

## **A022 - ADEQUACIÓ D'ESPAIS DOCENTS A LA FACULTAT DE MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE LLEIDA**

**Carrer Montserrat Roig, 2. Lleida (25009) (Segrià)**



---

### **EQUIP REDACTOR:**

<b>Propietari/s / Promotor/s:</b>	<b>Universitat de Lleida – OTI.</b>
<b>Autor/s:</b>	<b>Aren consultors, S. L. P. Xavier Rodríguez i Padilla, Arquitecte. Josep Maria Burgués i Solanes, Arquitecte. Antoni Gimbernat Piñol, Enginyer Industrial.</b>
<b>Col·laborador/s:</b>	<b>Xavier Romero Monjo, Est. Arquitectura Tècnica. Josep Prada Prim, Delineant.</b>
<b>Adreça:</b>	<b>C/ Montserrat Roig, 2 – Lleida (25009)</b>

---

### **DOCUMENTACIÓ 4 – PROJECTES COMPLEMENTARIS**

- 4.A. - CQ. Pla Inicial de Control de Qualitat.**
- 4.B. - IUM. Instruccions d'Ús i manteniment**
- 4.C. - PGRCD. Pla de Gestió de Residus de Construcció i Demolició.**

## A022 - ADEQUACIÓ D'ESPais DOCENTS A LA FACULTAT DE MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE LLEIDA

Carrer Montserrat Roig, 2. Lleida (25009) (Segrià)



---

### EQUIP REDACTOR:

Propietari/s / Promotor/s:	Universitat de Lleida – OTI.
Autor/s:	Aren consultors, S. L. P. Xavier Rodríguez i Padilla, Arquitecte. Josep Maria Burgués i Solanes, Arquitecte. Antoni Gimbernat Piñol, Enginyer Industrial.
Col·laborador/s:	Xavier Romero Monjo, Est. Arquitectura Tècnica. Josep Prada Prim, Delineant.
Adreça:	C/ Montserrat Roig, 2 – Lleida (25009)

---

### DOCUMENTACIÓ 4.A – PROJECTES COMPLEMENTARIS

**4.A. - CQ. Pla Inicial de Control de Qualitat.  
(Compliment del Real Decret 1630/1992 y CTE).**

---

## CQ. Pla Inicial de Control de Qualitat.

### Detall – Obra - Projecte

**OBRA: ADEQUACIÓ D'ESPais DOCENTS A LA FACULTAD DE MEDICINA**  
**Carrer Montserrat Roig, 2. Lleida (25009) (Segrià)**

### Emplaçament/s

<b>ADREÇA</b>	Carrer Montserrat Roig	<b>NÚM. PARCEL·LA</b>	2
<b>ZONA / BARRI</b>	-	<b>REF. CADASTRAL</b>	-
<b>POBLACIÓ</b>	Lleida	<b>CODI POSTAL</b>	25008
<b>MUNICIPI</b>	Lleida	<b>COMARCA</b>	Segrià
<b>ENCÀRREC</b>	En missió completa (Projecte Bàsic i d'Execució + Estudi de Seguretat i Salut + Direcció d'obres i liquidació)		

### Promotor/es – Propietat/s

<b>Universitat de Lleida (UDL)</b>		<b>NIF</b>	Q755000G
<b>AMB DOMICILI A</b>			
<b>ADREÇA</b>	Plaça Víctor Siurana,	<b>NÚM.</b>	1
<b>ZONA / BARRI</b>	Rambla d'Aragó – Zona Universitat (AAVV Universitat)	<b>Ref. cadastral</b>	1799401CG0019H001ZY
<b>POBLACIÓ</b>	Lleida	<b>CODI POSTAL</b>	25003
<b>MUNICIPI</b>	Lleida	<b>COMARCA</b>	Segrià
<b>TELÉFON</b>	973702000	<b>FAX</b>	-

### Tècnic/s Redactor/s

<b>AREN CONSULTORS, SLP</b>		<b>NIF</b>	B25670761
<b>DIRECCIÓ</b>	Comerç	<b>NÚM</b>	38, entresuelo 4ª
<b>MUNICIPIO</b>	Lleida	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	25007
<b>TELEFON</b>	Lleida	<b>FAX</b>	25007

Lleida, abril de 2015

Aren Consultors, SLP

Los Arquitectos:

Xavier Rodríguez y Padilla  
Arq. Col. Núm. 37793-7

Josep M. Burgués y Solanes  
Arq. Col. Núm. 37651-5

## Índice

### **CQ. Plan Inicial de Control de Calidad: Instrucciones previas en Proyecto.**

#### **CQ.1. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES de los MATERIALES Y de los PROCESOS CONSTRUCTIVOS.**

**CQ.1.1.** INTRODUCCIÓN Y MARCO LEGAL.

**CQ.1.2.** MERCADO Y SELLOS DE CALIDAD de los PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

**CQ.1.2.1.** Comprobación de la obligatoriedad del mercado CE

**CQ.1.2.2.** El mercado CE

**CQ.1.2.3.** La documentación adicional

**CQ.1.3.** PROCEDIMIENTO por el CONTROL DE RECEPCIÓN de los MATERIALES a los QUE NO LOS ES EXIGIBLE EL SISTEMA DE "MERCADO CE"

**CQ.1.3.1.** Productos nacionales

**CQ.1.3.2.** Productos que provienen de un país comunitario

**CQ.1.3.3.** Productos que provienen de un país extracomunitario

**CQ.1.4.** MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

**CQ.1.4.1.** CEMENTOS

**CQ.1.4.2.** YESOS Y ESCAYOLAS

**CQ.1.4.3.** LADRILLO CERÁMICOS

**CQ.1.4.4.** BLOQUES DE HORMIGÓN

**CQ.1.4.5.** RED DE SANEAMIENTO

**CQ.1.4.6.** FUNDAMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

**CQ.1.4.7.** ALBAÑILERÍA

**CQ.1.4.8.** AISAMIENTOS TÉRMICOS

**CQ.1.4.9.** IMPERMEABILIZACIONES

**CQ.1.4.10.** REVESTIMIENTOS

**CQ.1.4.11.** CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

**CQ.1.4.12.** PREFABRICADOS

**CQ.1.4.12.** INSTALACIONES DE LAMPARERÍA Y APARATOS SANITARIOS

**CQ.1.4.13.** INSTALACIONES ELÉCTRICAS

**CQ.1.4.14.** INSTALACIONES DE GAS

**CQ.1.4.15.** INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

**CQ.1.4.16.** INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

**CQ.1.5.** ELEMENTOS COSTRUCTIVOS

**CQ.1.5.1** CEMENTO ARMADO Y PRETENSADO

**CQ.1.5.2.** FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE CEMENTO ARMADO O PRETENSADO

**CQ.1.5.3.** ESTRUCTURAS METÁLICAS

**CQ.1.5.4.** CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS

**CQ.1.5.5.** MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO

**CQ.1.5.6.** COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

**CQ.1.5.7.** AISLAMIENTO TÉRMICO

**CQ.1.5.8.** AISLAMIENTO ACÚSTICO

**CQ.1.5.9.** INSTALACIONES

**CQ.1.5.9.1.** INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- CQ.1.5.9.2.**INSTALACIONES TÉRMICAS
- CQ.1.5.9.3.**INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD
- CQ.1.5.9.4.**INSTALACIONES DE GAS
- CQ.1.5.9.5.**INSTALACIONES DE FONTANERÍA
- CQ.1.5.9.6.**INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN
- CQ.1.5.9.7.**INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES
- CQ.1.5.9.8.**INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

**CQ.2.** CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL. TIPO DE CONTROL. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS Y CONTROLES A REALIZAR.

- CQ.2.1.** LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS Y CONTROLES A REALIZAR.
  - CQ.2.1.1.** FUNDAMENTACIÓN SUPERFICIAL Y PROFUNDA.
    - CQ.2.1.1.1.** DATOS PREVIOS Y DE MATERIALES.
    - CQ.2.1.1.2.** CONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.
  - CQ.2.1.2.** ESTRUCTURAS DE CEMENTO ARMADO.
    - CQ.2.1.2.1.** CONTROL DE MATERIALES.
    - CQ.2.1.2.2.** CONTROL DE LA EJECUCIÓN.
  - CQ.2.1.3.** ESTRUCTURAS DE ACERO.
  - CQ.2.1.4.** CIERRES Y PARTICIONES.
  - CQ.2.1.5.** SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.
  - CQ.2.1.6.** INSTALACIONES ELÉCTRICAS.
  - CQ.2.1.7.** INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN.
  - CQ.2.1.8.** INSTALACIONES DE FONTANERÍA.
  - CQ.2.1.9.** INSTALACIONES DE GAS.
  - CQ.2.1.10.** INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
  - CQ.2.1.11.** INSTALACIONES DE A.C.S. CON PANELES SOLARES.
  - CQ.2.1.12.** INSTALACIONES DE SANEAMIENTO.

**CQ.3.** CONTROLES DE CALIDAD DE MATERIALES

- CQ.3.1.** JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 375/88
- CQ.3.2.** AGUA POR AMASAR
- CQ.3.3.** ÁRIDO POR ELABORAR HORMIGÓN
- CQ.3.4.** CEMENTO POR ELABORAR HORMIGÓN
- CQ.3.5.** ADITIVOS PARA HORMIGÓN
- CQ.3.6.** ADICIONES POR ELABORAR HORMIGÓN: CENIZAS VOLANTES, HUMO DE SÍLICE
- CQ.3.7.** HORMIGÓN HECHO EN LA OBRA
- CQ.3.8.** HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL
- CQ.3.9.** REDONDOS DE ACERO PARA HORMIGÓN
- CQ.3.10.** ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS
- CQ.3.11.** LADRILLO CON FUNCIÓN ESTRUCTURAL
- CQ.3.12.** SISTEMAS DE TECHOS PREFABRICADOS
- CQ.3.13.** MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO TÉRMICO
- CQ.3.14.** POLIURETANES PRODUCIDOS IN SITU
- CQ.3.15.** MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO ACÚSTICO
- CQ.3.16.** MATERIALES UTILIZADO COMO AISLAMIENTO CONTRA EL FUEGO

**CQ.4.** CONTROLES DE CALIDAD: ANEXOS

- CQ.4.1.** ANEXO 1: DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL SEGÚN EL CTE

- CQ.4.2.** ANEXO 2: PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y DE EJECUCIÓN DE OBRA
- CQ.4.3.** ANEXO 3: DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA DEL CONTROL DE EJECUCIÓN DEL PLAN INICIAL DE CONTROL DE CALIDAD EN OBRA
- CQ.4.4.** ANEXO 4: DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA PARA LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS DEL PLAN INICIAL DE CONTROL DE CALIDAD EN OBRA
- CQ.4.5.** ANEXO 5: EJEMPLOS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTOS PARA LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS DEL PLAN INICIAL DE CONTROL DE CALIDAD EN OBRA
- CQ.4.6.** ANEXO 6: FICHAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PLAN INICIAL DE CONTROL DE CALIDAD EN OBRA
- CQ.4.7.** ANEXO 7: PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS DEL PLAN INICIAL DE CONTROL DE CALIDAD EN OBRA
- CQ.4.8.** ANEXO 8: JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 375/88 DE LA GENERALITAT DE CATALUÑA

## **CQ. Plan Inicial de Control de Calidad: Instrucciones previas en Proyecto.**

(DOCUMENTACIÓN DE PLAN DE CONTROL. CTE-CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.)

### **CQ.1. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES de los MATERIALES Y de los PROCESOS CONSTRUCTIVOS.**

#### **CQ.1.1. INTRODUCCIÓN Y MARCO LEGAL.**

El presente escrito tiene como finalidad inicial determinar los criterios por desarrollar el plan de Control de los materiales, equipos y productos que establece el CTE .

El CTE determina qué marcas, sellos y certificaciones son admisibles por los productos, equipos y sistemas constructivos de la edificación en general.

determinats casos los DB establecen las características técnicas de productos, equipos y sistemas que se incorporen en los edificios, sin perjuicio del Mercado CE que los sean aplicable de acuerdo con las correspondientes Directivas Europeas.

Las marcas, sellos, certificaciones de conformidad o de otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, podrán ser reconocidas por la Administración.

También se podrán reconocer las certificaciones de conformidad de las prestaciones finales de los edificios, las certificaciones de conformidad que tengan los agentes que intervienen en la ejecución de las obras, las certificaciones medioambientales que consideren el análisis del ciclo de vida de los productos, otras evaluaciones medioambientales de edificios y otros certificaciones que faciliten el cumplimiento del CTE.

También se considerarán conformes con el CTE los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.

Los artículos que marcan las directrices son los siguientes:

Artículo 6: "Plan de Control". Condiciones de Proyecto"

Artículo 7: "Condiciones en la Ejecución de las Obras".

Parte Y del CTE, Anexo II: "Documentación del Seguimiento de la Obra"

según el Real Decreto 317/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el "Código Técnico de la Edificación" (CTE).

A tal efecto, la actuación de la Dirección Facultativa se ajustará al que se dispone en la relación de disposiciones y artículos que se adjunta acto seguido y que conforma el presente documento.

## CQ.1.2. MARCADO Y SELLOS DE CALIDAD de los PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN. VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE "MARCADO CE"

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la validación de la recepción obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que, mediando el correspondiente proceso de Control de recepción, debe resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y a los constructores (y por lo tanto a la Ningún de Obra).

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán un marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, o de otras Directivas Europeas que sean de aplicación. Eso significa que el habitual proceso de Control de la recepción de materiales se ha afectado y se establecen unas nuevas reglas por las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del mercado CE.

El CTE, en sus disposiciones generales, determina cuáles marcajes, sellos y certificaciones son admisibles por los productos, equipos y sistemas a emplear en cualquiera edificio.

El término producto de construcción se define como a cualquiera producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia en los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección en en frente del ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El mercado CE de un producto de construcción indica:

- Que el producto cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías por el Documento de Idoneidad Técnica Europea).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada un de ellos se especifican los Controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será al responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la cual vigile por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de Ejecución de lo Obra verificar si los productos que entran en lo obra están afectados por el cumplimiento del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La validación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe tener la "marcado CE" en función que se haya publicado en el BOE la norma transposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE por él, que la fecha de

aplicabilidad haya entrado en vigor y que el plazo de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.

- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

### CQ.1.2.1. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del "Ministerio de Industria, Turismo y Comercio", entrando en "Legislación sobre Seguridad Industrial", a continuación en "Directivas " y, por último, en "Productos de construcción"

(<http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcit/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la mesa a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando en función de la publicación del BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema de marcado CE, incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicación voluntaria del marcado CE e inicio del plazo de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha de la fin del plazo de coexistencia a partir del que se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (ESTIÉRCOL). Durante el plazo de coexistencia los fabricantes pueden aplicar según ellos crean conveniente la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas por un mismo producto en función del uso a que se destine, habiéndose consultado en este caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SECO).
- La fecha de publicación en el "Boletín Oficial del Estado" (BOE).

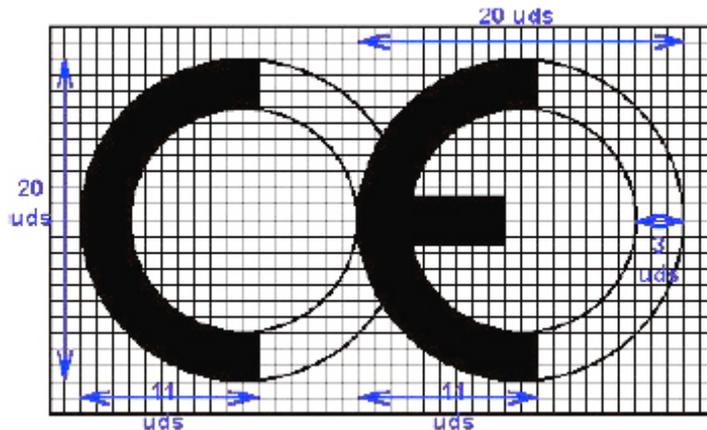
### CQ.1.2.2. El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe tener cuidado que el marcado CE figurín, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que se adjunta.

Las letras del símbolo CE se realizarán de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (el contenido específico de las que se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial en la marca distintiva del fabricante.
- Lo dirige del fabricante.
- El nombre comercial en la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número de la certificación CE de conformidad (cuando procede)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.

Información adicional que permití identificar las características del producto atendiendo a las especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE

- correspondiente, por la que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo incluir, únicamente, las características reseñadas anteriormente por el símbolo.

### Ejemplo de MARCADO CE

<p><b>CE</b></p> <p><b>0123</b></p> <p>Aislamientos XXXXXX</p> <p>XXXXXXXXXX – NNNNN XXXXX</p> <p><b>02</b></p> <p><b>0123 – CPD – 001</b></p> <p><b>EN 13162</b></p> <p><b>Lana mineral para uso como aislante térmico en edificación</b></p> <p>Espesor : 80 mm</p> <p>Reacción al fuego : Clase B</p> <p>Conductividad térmica : 0,04 W/m<sup>2</sup>K</p> <p>Resistencia a tracción : NPD</p>	<p>→ Símbolo</p> <p>→ Nº del organismo notificado</p> <p>→ Nombre del fabricante</p> <p>→ Dirección del fabricante</p> <p>→ Dos últimas cifras del año</p> <p>→ Nº del certificado de conformidad</p> <p>→ Norma armonizada</p> <p>→ Designación y uso previsto</p> <p>→ Información adicional relativa a las características técnicas</p>
---	--

Dentro de las características del producto podremos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (no performance determined) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no te requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no quiere facilitar el valor de esta característica.

En el caso de producto vía DITE es importante comprobar, no solo la existencia del DITE por el producto, sino su plazo de validez y acordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

### CQ.1.2.3. La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe tener una documentación adicional presentada, al menos, en una lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han estado aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en un o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento emitido por el fabricante, necesario por todos los productos sea cuál sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial del tipo: Documento emitido por un Laboratorio notificado, necesario por los productos con sistema de evaluación 3.
- Certificación de Control de producción en fábrica: Documento emitido por un organismo de inspección notificado, necesario por los productos con sistema de evaluación 2 y 2+.

Certificación CE de conformidad: Documento emitido por un organismo de certificación notificado, necesario por los productos con sistema de evaluación 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente un golpe que se haya agotado el plazo de coexistencia, se debe tener en cuenta que la validación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa vigente mientras no se produzca su anulación expresa.

### **CQ.1.3.** PROCEDIMIENTO por el CONTROL DE RECEPCIÓN de los MATERIALES a los QUE NO ES EXIGIBLE EL SISTEMA DE "MARCADO CE"

A continuación se detalla el procedimiento a realizar por el Control de recepción de los materiales de construcción a los que no los es exigible el sistema de marcado CE (tanto por no existir aún UNE-EN o Guía DITE por este producto como, existiendo estas, por estar dentro del plazo de coexistencia).

En este caso, el Control de recepción debe hacerse de acuerdo con el expuesto en el Artículo 9 del RD1630/92, pudiendose presentar tres casos en función del país de procedencia del producto:

- Productos nacionales.
- Productos de otro estado de la Unión Europea.
- Productos extracomunitarios.

#### **CQ.1.3.1.** Productos nacionales

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, estos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emitidas principalmente por los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que puedan garantizar su observancia.
- Dar la orden de realización de los ensayo y pruebas precisas en caso de que la documentación aportada no nos haya estado facilitada o no exista.

Además además, se deben tener en cuenta las especificaciones técnicas de carácter contractual que se defina en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

#### **CQ.1.3.2.** Productos que provienen de un país comunitario

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayo y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes en España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya estado comunicado por este de acuerdo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento de la Administración del Estado se hace a trabas de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado al BOE. No se debe aceptar el producto si no cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

#### **CQ.1.3.3.** Productos que provienen de un país extracomunitario

EL Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse dentro el territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, finos que las especificaciones técnicas europeas correspondientes disponga otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

### Documentos acreditativos

Se relacionan a continuación los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, la idoneidad y la orden de prelación de estos documentos estará pormenorizada en las fichas específicas de cada producto.

- **Marca / Certificación de conformidad a Norma:**
  - Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que afirma que el producto satisface una(se) determinada(se) Norma(se) que le son de aplicación.
  - Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediando un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayo del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
  - Tanto las certificaciones de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.
- **Documento de Idoneidad Técnica (DEDO):**
  - Los productos no tradicionales o innovadores (por los que no existe Norma) pueden ser acreditados por este tipo de documento, donde su concesión se basa en el comportamiento favorable del producto por la utilización prevista en frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta obra y conservación.
  - Como en el caso anterior, este tipo de documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
  - En España, el único organismo autorizado por la concesión de DEDO, se el "Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja" (IETcc) habiéndose de, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez De Dicho.
- **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**
  - Documento (que sustituye a las antiguas certificaciones de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de Control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
  - En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificación de conformidad AENOR equivale al CCRR.
- **Autorizaciones de uso de los forjados:**
  - Son obligatorias por los fabricantes que pretengan industrializar forjados unidireccionales de cemento armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilitzen por la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas por la edificación.
  - Son concedidas por la "Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda", mediando Orden Ministerial publicada en el BOE.
  - El plazo de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por plazos iguales a solicitud del peticionario.

- **Sello INCE**

- Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del “Ministerio de la Vivienda”, mediando Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
- Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medio de fabricación y el Control así como la calidad estadística de la producción.
- su validez tiene una vigencia de un año natural, prorrogable por plazos iguales, tantas veces como lo solicité el peticionario, pudiendose cancelar el derecho del uso del Sello INCE cuando se comprueba el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron para su concesión.

- **Sello INCE / Marca AENOR**

- Es un distintivo creado por integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además además, son objeto de Norma UNE.
- Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y enretirada).
- a los efectos de Control de recepción de este distintivo es equivalente a la Marca / Certificación de conformidad a Norma.

- **Certificaciones de ensayo**

- Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el qué se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por lo tanto, indicativo referente a la calidad posterior del producto ya que la producción total no se controla y, por lo tanto, hay que mostrarse cauteloso en frente a su admisión.
- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad con la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible por que los ensayo y pruebas que se redacten sean válidos, en caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
- En el resto de los casos, en qué la normativa de aplicación no exijan la acreditación oficial del laboratorio, la aceptación de la capacidad del laboratorio resto al juicio del técnico, acordando que puede servir de referencia la relación de estos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC
- En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, se deberá comprobar que las especificaciones técnicas pormenorizadas en la certificación de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
- Por último, se recomienda exigir el entregamiento de una certificación del suministrador asegurando de que el material entregado se corresponde con el de la certificación aportada.

- **Certificación del fabricante**

- Certificación del propio fabricante donde este manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
- Éstas certificaciones pueden estar acompañadas con una certificación de ensayo de los descritos en el apartado anterior; en este caso serán válidas las citadas recomendaciones.
- Este tipo de documentos no tienen grande validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, aparece cualquiera problema.

- **Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios**

- Existen varios distintivos y marcas de calidad voluntarios, promovidos por organismos

públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.

- Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OLMO 12/12/1977) entre los que se encuentran, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN por viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS por película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT por revestimiento de aluminio.
- Entre los promovidos por organismos privados se encuentran varios tipo de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEIMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

### Información suplementaria

- La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: [www.enac.se](http://www.enac.se).
- Las características de los DEDO y el listado de productos que posean los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: [www.ietcc.csic.es/apoio.html](http://www.ietcc.csic.es/apoio.html)
- Els sello y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en [www.miviv.es](http://www.miviv.es), en "Normativa".
- La relación de productos certificaciones por los diferentes organismos de certificación pueden encontrarse en sus páginas web [www.aenor.es](http://www.aenor.es), [www.lgai.es](http://www.lgai.es), etc.

## CQ.1.4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### CQ.1.4.1. CEMENTOS

#### **Instrucción por la recepción de cementos (RC-03)**

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del mercado «CE» por los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el plazo de vigencia de la misma.

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

#### **Cementos comunes**

Obligatoriedad del mercado CE por este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos especiales**

Obligatoriedad del mercado CE por los cementos especiales con mucho abajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos de ramo de paleta**

Obligatoriedad del mercado CE por los cementos de ramo de paleta (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### CQ.1.4.2. YESOS Y ESCAYOLAS

#### **Pliego general de condiciones para la recepción de tizas y escayolas en las obras de construcción (RY-85)**

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

### CQ.1.4.3. LADRILLO CERÁMICO

#### **Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillo cerámicos en las obras de construcción (RL-88)**

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

## CQ.1.4.4. BLOQUES DE HORMIGÓN

### **Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)**

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

#### **Fase de Recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

## CQ.1.4.5. RED DE SANEAMIENTO

### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### **Plantas elevadoras de aguas residuales por edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### **Cañonazos de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

### **Juntas elastoméricas de cañonazos empleados en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

### **Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y viandantes**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

### **Patas para pozos de registro engastados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

### **Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

### **Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, cemento armado y hormigón con fibra de acero**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, cemento armado y hormigón con fibras de acero.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de finos 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

**Escalas fijas para Pozos de registro.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## CQ.1.4.6. CIMENTACIÓ Y ESTRUCTURAS

### **Sistemas y Kits de encofrado corretón no portante de bloques agujereados, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, fundaciones y estructuras de construcción**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### **Anclajes metálicos para hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobados por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

### **Acodamientos estructurales**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos , aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Acodamientos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Acodamientos de carrete. UNE-EN 1337- 4.
- Acodamientos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

### **Aditivos para hormigones y pastas**

Obligatoriedad del mercado CE por los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

### **Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **Áridos para hormigones, morteros y mollejas**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y mollejas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

### **Vigas y pilares compuestos a baza de madera**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Kits de postensado compuesto a base de madera**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Vainas de fresnos de acero para tendones de pretensado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos , de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## CQ.1.4.7. ALBAÑILERÍA

### **Calas para la construcción**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

### **Paneles de yeso**

Obligatoriedad del mercado CE por los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de tiza. UNE-EN 12859.

Adhesivos a baza de tiza para Paneles de tiza. UNE-EN 12860.

### **Chimeneas**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocido. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para Chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

### **Kits de tabiquerías interiores (sin capacidad portante)**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de obra**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, fresnos de tensión, abrazadoras y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junto horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

### **Especificaciones para morteros de ramo de paleta**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para rebozados y deslizados. UNE-EN 998-1.
- Morteros para ramo de paleta. UNE-EN 998-2.

## CQ.1.4.8. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

### **Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PURO). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

### **Sistemas y kits compuestos por el aislamiento térmico exterior con rebozado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Anclajes de plástico para fijación de Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con rebozado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## CQ.1.4.9. IMPERMEABILIZACIONES

### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados forma líquida**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## CQ.1.4.10. REVESTIMIENTOS

### **Materiales de piedra natural para uso como pavimento**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Ladrillos. UNE-EN 1341
- Lambordino. UNE-EN 1342
- Bordillos (Bordillos). UNE-EN 1343

### **Lambordinos de arcilla cocido**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Adhesivos para ladrillos cerámicos**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

### **Lambordinos de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

### **Ladrillos prefabricados de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

### **Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

### **Techos colgantes**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

### **Ladrillos cerámicos**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

## CQ.1.4.11. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

### **Dispositivos para salidas de emergencia**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

### **Herrajes para la edificación**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cerca controlada de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un sol eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

### **Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellando estructural

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

### **Puertas industriales, comerciales, de garaje y porticones**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

### **Toldos**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **Fachadas ligeras**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## CQ.1.4.12. PREFABRICADOS

### **Productos prefabricados de hormigón. Elementos para cerca**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para cerca. UNE-EN 12839.
- Masteleros (mastiles) y palos (puestas). UNE-EN 12843.

### **Componentes prefabricados de cemento armado de áridos ligeros de estructura abierta**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Escalas prefabricadas (kits)**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Bordes (Bordillos) prefabricados de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

## CQ.1.4.12. INSTALACIONES DE LAMPARERÍA Y APARATOS SANITARIOS

### **Juntas elastoméricas de cañerías empleados en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

### **Dispositivos antiinundación en edificios**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Fregadero de cocina**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

### **WC y conjuntos de WC con sifón incorporado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## CQ.1.4.13. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### **Columnas y báculos de alumbrado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

## CQ.1.4.14. INSTALACIONES DE GAS

### **Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonatos**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

### **Sistemas de detección de fugas**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

## CQ.1.4.15. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

### **Sistemas de control de humos y calor**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

### **Paneles radiantes montados en lo techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

### **Radiadores y convectores**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

## CQ.1.4.16. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### **Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras llanas. UNE-EN 671-2

### **Sistemas fijas de extinción de incendios. Componentes para Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para Sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para Sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para Sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo por el Dispositivos manuales de inicio y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNE-EN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para Dispositivos de pasaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para Dispositivos neumáticos de alarma. UNE-EN- 12094-12

### **Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

### **Sistemas fijas de lucha contra incendios. Sistemas de aspersores y agua pulverizada.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Aspersores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de cañería mojado y cámaras de retraso. UNE-EN 12259-2
- Conjunto de válvula de alarma de cañería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para Sistemas de aspersores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

### **Sistemas de detección y alarma de incendios.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios - Dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de Suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detector puntual. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difundida, luz envió o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

## CQ.1.5. ELEMENTOS COSTRUCTIVOS

### CQ.1.5.1. CEMENTO ARMADO Y PRETENSADO

#### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 4. Documentos del Proyecto

#### **Fase de Recepción de materiales de construcción**

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los Componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayo previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayo característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayo de Control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de Dispositivos de anclaje y entroncamiento de las armaduras postesadas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tensado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tensado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayo de información complementaria de la estructura

#### **Fase de Recepción de elementos constructivos**

- Artículo 4.9. Documentación final de obra

## CQ.1.5.2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE CEMENTO ARMADO O PRETENSADO

### **Instrucción por el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)**

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 3.1. Documentación del forjado para su ejecución

#### **Fase de Recepción de materiales de construcción**

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de Recepción de los elementos resistentes y piezas de entrebigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocadas obra

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

#### **Fase de Recepción de elementos constructivos**

- Artículo 3.2. Documentación final de lo obra

### CQ.1.5.3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

#### **“Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural – Acero”**

#### **Norma Básica de la Edificación (NBE EA-95) «Estructuras de acero en edificación» Aprobada por Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre. (BOE 18/01/1996)**

##### **Fase de proyecto**

- Artículo 1.1.1. Aplicación de la norma a los proyectos

##### **Fase de Recepción de materiales de construcción**

- Artículo 2.1.4. Perfiles y chapas de acero laminado. Garantía de las características
- Artículo 2.1.5. Condiciones de Suministro y Recepción
- Artículo 2.2.4. Suministro de perfiles agujereados
- Artículo 2.2.5. Ensayo de Recepción
- Artículo 2.3.4. Suministro de los perfiles y placas conformadas
- Artículo 2.3.5. Ensayo de Recepción
- Artículo 2.4.6. Roblones de acero. Características garantizadas
- Artículo 2.4.7. Suministro y Recepción
- Artículo 2.5.11. Caracoles. Características garantizadas
- Artículo 2.5.12. Suministro y Recepción

##### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 1.1.2. Aplicación de la norma a la ejecución
- Artículo 5.1. Uniones rebloñadas y enroscadas
- Artículo 5.2. Uniones soldadas
- Artículo 5.3. Ejecución en taller
- Artículo 5.4. Montaje obra
- Artículo 5.5. Tolerancias
- Artículo 5.6 Protección

\* Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 finos el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del “Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero”

Aprovado por Reial Decret 314/2006, de 17 de març. (BOE 28/3/2006)

## CQ.1.5.4. CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS

### **Norma Básica de la Edificación (NBE QB-90) «Cubiertas con materiales bituminosos» Aprobada por Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre. (BOE 07/12/1990)**

Actualización del Apéndice «Normas UNE de referencia» por Orden de 5 de julio de 1996. (BOE 25/07/1996)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 1.2.1. Aplicación de la norma a los proyectos

#### **Fase de Recepción de materiales de construcción**

- Artículo 1.2.2. Aplicación de la norma a los materiales impermeabilizantes
- Artículo 5.1. Control de Recepción de los productos impermeabilizantes

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 1.2.3. Aplicación de la norma a la ejecución de las obras
- Capítulo 4. Ejecución de las cubiertas
- Artículo 5.2. Control de la ejecución

#### **Fase de Recepción de elementos constructivos**

- Artículo 5.2. Control de la ejecución

- \* Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 finos el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del "Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-Salubridad"  
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

## CQ.1.5.5. MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO

### **Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo»**

Aprobado por Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre. (BOE 04/01/1991) Fase de proyecto

- Artículo 1.3. Aplicación de la Norma a los proyectos
- Artículo 1.4. Aplicación de la Norma a las obras
- Artículo 4.1. Datos del proyecto

### **Fase de Recepción de materiales de construcción**

- Artículo 1.2. Aplicación de la Norma a los fabricantes
- Capítulo II. Ladrillo
- Capítulo III. Morteros
- Artículo 6.1. Recepción de materiales

### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Capítulo III. Morteros
- Artículo 4.4. Condiciones por las enlazaruras de muros
- Artículo 4.5. Forjados
- Artículo 4.6. Acodamientos
- Artículo 4.7. Estabilidad del conjunto
- Artículo 4.8. Juntos de dilatación
- Artículo 4.9. Fundamentación
- Artículo 6.2. Ejecución de morteros
- Artículo 6.3. Ejecución de muros
- Artículo 6.4. Tolerancias en la ejecución
- Artículo 6.5. Protecciones durante la ejecución
- Artículo 6.6. Trabas durante la construcción
- Artículo 6.7. Zanjas

- \* Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntària del "Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica" Aprobado per Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

## **CQ.1.5.6. COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)**

### **Fase de proyecto**

- Introducción

### **Fase de Recepción de materiales de construcción**

- Justificación del comportamiento en frente el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 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 en frente al fuego).

**REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el qué se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia en frente al fuego.**

## **CQ.1.5.7. AISLAMIENTO TÉRMICO**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)**

### **Fase de proyecto**

- Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.  
Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

### **Fase de Recepción de materiales de construcción**

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

## CQ.1.5.8. AISLAMIENTO ACÚSTICO

### **Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»**

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 19. Cumplimiento de la Norma en lo Proyecto

#### **Fase de Recepción de materiales de construcción**

- Artículo 21. Control de la Recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
  - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
  - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente condicionantes acústicos
  - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
  - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
  - 4.5. Garantía de las características
  - 4.6. Control, Recepción y ensayos de los materiales
  - 4.7. Laboratorios de ensayo

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 22. Control de la ejecución

## CQ.1.5.9. INSTALACIONES

### CQ.1.5.9.1. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

#### **Fase de Recepción de equipos y materiales**

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 10

#### **Fase de Recepción de las instalaciones**

- Artículo 18

### CQ.1.5.9.2. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y Recepción de las instalaciones
- ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
  - ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
  - ITE 07.2 REFORMAS
  - APÉNDIX 07.1 Guía del contenido del proyecto

#### **Fase de Recepción de equipos y materiales**

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
  - ITE 04.1 GENERALIDADES
  - ITE 04.2 CAÑONAZOS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.3 VÁLVULAS
  - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
  - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
  - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
  - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
  - ITE 04.9 CALDERAS
  - ITE 04.10 QUEMADORES
  - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRIO
  - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
  - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y Recepción de las instalaciones
  - ITE 05 - MONTATGE
  - ITE 05.1 GENERALIDADES

- ITE 05.2 CAÑONAZOS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
- ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

### **Fase de Recepción de las instalaciones**

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y Recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - ITE 06.1 GENERALIDADES
  - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
  - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
  - ITE 06.4 PROBOS
  - ITE 06.5 PUESTA MARCHA Y RECEPCIÓN
  - APÉNDICE 06.1 Modelo de la certificación de la instalación

### CQ.1.5.9.3. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

#### **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

##### **Fase de proyecto**

- ITC-BT-04. Documentación y Puesta en servicio de las instalaciones
- Proyecto
- Memoria Técnica de Diseño (MTD)

##### **Fase de Recepción de equipos y materiales**

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes soterrañas para distribución baja tensión

##### **Fase de Recepción de las instalaciones**

- Artículo 18. Ejecución y Puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Validaciones e inspecciones

### CQ.1.5.9.4. INSTALACIONES DE GAS

#### **Reglamento de instalaciones de gas en locales adscritos a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

##### **Fase de proyecto**

- Artículo 4. Normas.

##### **Fase de Recepción de equipos y materiales**

- Artículo 4. Normas.

##### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 4. Normas.

##### **Fase de Recepción de las instalaciones**

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y Puesta marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas por el entregamiento de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y Puesta marcha de aparatos a gas

#### **Instrucción sobre documentación y Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles**

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

##### **Fase de proyecto**

- ANEXO A. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles
- 2. Instalaciones de gas que precisan proyecto para su ejecución

##### **Fase de Recepción de las instalaciones**

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisan proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto por su ejecución.

## CQ.1.5.9.5. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

### **Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua**

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

#### **Fase de Recepción de equipos y materiales**

- 6.3 Homologación

#### **Fase de Recepción de las instalaciones**

- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones

#### **Fase de proyecto**

- Anexo Y. Instalaciones interiores de Suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

#### **Fase de Recepción de equipos y materiales**

- Artículo 2. Materiales empleados en cañonazos

## CQ.1.5.9.6. INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

### **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones por 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 (RICT).**

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 8. Proyecto técnico

#### **Fase de Recepción de equipos y materiales**

- Artículo 10. Equipos y materiales empleados para configurar las instalaciones

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

### **Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones por el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y Sistemas de telecomunicaciones**

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 2. Proyecto técnico
- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

## CQ.1.5.9.7. INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

### **Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

#### **Fase de Recepción de equipos y materiales**

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

#### **Fase de Recepción de las instalaciones**

- ANEXO VINO. Control final

## CQ.1.5.9.8. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS Salubridad**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 3. Condiciones de diseño.
- Apéndice C Normas de referencia.

#### **Fase de Recepción de materiales de construcción**

- Artículo 6. Productos de construcción
- Artículo 6.2 Normas de referencia. Normas de producto.

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 5 Construcción y pruebas
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

## CQ.2. CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL. TIPO DE CONTROL. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS Y CONTROLES A REALIZAR.

El contenido del Plan de Control según el CTE es el siguiente:

### 1.- Prescripciones sobre los materiales.

- Características técnicas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se utilicen en las obras, así como los condicionantes de su suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que se haya de realizar incluyendo el mostreo del producto, los ensayo a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

### 2.- Prescripciones en cuando a la ejecución por unidades de obra.

- Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones que deben cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de acabado, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayo y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo.

### 3.- Prescripciones sobre validaciones en el edificio acabado.

- Se indicarán las validaciones y pruebas de servicio que se hayan de realizar por comprobar las prestaciones finales del edificio.

Así pues, podemos decir que el Plan de Control de Materiales y Ejecución de obra debe generar varios tipo de controles, que son los siguientes:

por los materiales.

#### A1.- INSPECCIONES: Controles de recepción obra de productos, equipos y sistemas.

Tienen por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen el que se exige proyecto.

Se harán a partir de:

- El control de la documentación de los suministro, que como mínimo contendrá los siguientes documentos:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

Certificación de garantía del fabricante

Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas, incluido el marcado CE.

- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.

A2. ENSAYO: Comprobación de características de materiales según la que establece la reglamentación vigente. Se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en lo proyecto o indicados por la DF.

Unidades de obra.

B1. VALIDACIONES. Operaciones de control de ejecución de unidades de obra. Se comprobará la adecuación y conformidad con lo proyecto.

B2. PRUEBAS DE SERVICIO. Ensayo de funcionamiento de sistemas cumplidos de obra, un golpe finalizada esta. Serán las previstas proyecto o las ordenadas por la DF y exigidas por la legislación aplicable.

Pasamos acto seguido a listar las pruebas y controles mínimas que habrá que realizar por tal de cumplir con el que establece la CTE en relación al Control de Materiales y Ejecución.

## **CQ.2.1. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS Y CONTROLES A REALIZAR.**

### **CQ.2.1.1. FUNDAMENTACIÓN SUPERFICIAL Y PROFUNDA.**

#### **CQ.2.1.1.1. DATOS PREVIAS Y DE MATERIALES.**

Estudio geotécnico.

Análisis de las aguas, siempre que haya indicio que estas puedan ser ácidas, salinas o de agresividad potencial.

Control geométrico del replanteo y nivel de la fundamentación. Fijación de las tolerancias según DB SE C "Seguridad Estructural Cimientos".

Control del cemento armado según EHE "EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos".

Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

#### **CQ.2.1.1.2. CONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.**

A) Excavación:

A1) Control de movimientos de la excavación.

A2) Control del material de relleno y del grado de compacidad.

Gestión de el agua:

B1) Control del nivel freático.

B2) Análisi de las inestabilidades de las estructuras soterradas a causa trencamientos hidraulicos.

C) Mejora o refuerzo del terreno:

C1) Control de las propiedades del terreno posteriormente en la mejora.

Ancorages en el terreno:

C1) Según norma UNE EN 1537:2001

#### **CQ.2.1.2. ESTRUCTURAS DE CEMENTO ARMADO.**

##### **CQ.2.1.2.1. CONTROL DE MATERIALES.**

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 Pliegue de Prescripciones Técnicas Particulares:

Cemento

Agua de amasado

Áridos

Otros componentes (antes del inicio de lo obra)

Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

Resistencia

Consistencia

Durabilidad

Ensayo de control del hormigón:

Modalidad 1: Control a nivel reducido

Modalidad 2: Control al 100 %

Modalidad 3: Control estadístico del hormigón

Ensayo 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).

Control de calidad del acero:

Control a nivel reducido:

Solo por armaduras pasivas.

Control a nivel normal:

Se debe realizar tanto por armaduras activas como a pasivas.

Es el único válido para hormigón pretensado. Tanto por productos certificaciones como por los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes de hormigonar.

Comprobación de soldabilidad:

En el caso de existir empalmas por soldadura

Otros controles:

Control de dispositivos de anclaje y empalmas de soldaduras postesadas.

Control de las vainas y accesorios por las armaduras de pretensado.

Control de los equipos de tensado.

Control de los productos de inyección.

## **CQ.2.1.2.2. CONTROL DE LA EJECUCIÓN.**

Niveles del control de la ejecución:

Control de ejecución a nivel reducido:

Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.

Control de recepción a nivel normal:

Existencia de control externo.

Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.

Control de ejecución a nivel intenso:

Sistema de calidad propio del constructor.

Existencia de control externo.

Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.

Fijación de tolerancias de ejecución.

Otros controles:

Control del tensado de las armaduras activas.

Control de ejecución de la inyección.

Ensayo de información complementaria de lo estructura (pruebas de carga y de otro ensayo no destructivos)

### **CQ.2.1.3. ESTRUCTURAS DE ACERO.**

Control de la calidad de la documentación del proyecto:

Lo proyecto define y justifica la solución estructura aportada.

Control de calidad de los materiales:

Certificación de calidad del material.

Procedimiento de control mediante ensayo por materiales que presenten características no avaladas por la certificación de calidad.

Procedimiento de control mediante la aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido por materiales singulares.

Control de calidad de la fabricación:

Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que debe incluir:

Memoria de fabricación

Planos de taller

Plan de puntos de inspección

Control de calidad de la fabricación:

Orden de las operaciones y utilización de herramientas adecuadas

Calificación del personal

Sistema de trazado conveniente

Control de calidad de montaje:

Control de calidad de la documentación de montaje:

Memoria de montaje

Planes de montaje

Plan de puntos de inspección

Control de calidad del montaje

### **CQ.2.1.4. CIERRES Y PARTICIONES.**

Control de calidad de la documentación del proyecto:

Lo proyecto define y justifica la solución del aislamiento aportada.

Suministra y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución obra:

Ejecución de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

Se tendrá cuidado en los encuentros de los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cierres.

Puesta obra de aislamientos térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)

Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.

Fijación de elementos de carpintería para garantizar la impermeabilidad al paso de aire y la agua.

### **CQ.2.1.5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.**

Control de calidad de la documentación del proyecto:

Lo proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Suministro? y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Todos los elementos se ajustarán al descrito en el DB HS "Salubridad", en la sección HS 1 "Protección frente a la Humedad".

Se realizarán pruebas de impermeabilidad en la cobertizos.

### **CQ.2.1.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.**

Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Verificar características de caja transformador: tabiquerías, fundamentación-acodamientos, tierras, etc.

Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y apoyos.

Situación de puntos y mecanismos.

Trazado de zanjas y cajas en la instalación engastada.

Sujeción de cables y señalización de circuitos.

Características y situación de equipos de alumbrado y mecanismos (marca, modelo y potencia).

Montaje de mecanismos (validación de fijación y nivelación)

Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.

Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.

Cuadros generales:

Aspecto exterior e interior.

Dimensiones.

Características técnicas de los componentes del cuadros interruptores, automáticos, diferenciales, releses, etc.)

Fijación de elementos y conexionado.

Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.

Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

Pruebas de funcionamiento:

Comprobación de la resistencia de la red del suelo.

Comprobación de automáticos.

Encendido del alumbrado.

Circuito de fuerza.

Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

### **CQ.2.1.7. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN.**

Control de calidad de la documentación del proyecto:

Lo proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Comprobación de ventiladores, características y ubicación.

Comprobación de montaje de conductos y rejillas.

Pruebas de impermeabilidad de uniones de conductos.

Prueba de medida de aire.

Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:

Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.

Comprobación de montaje y accionamiento frente la presencia de humo.

Pruebas y puesta marcha (manual y automática).

### **CQ.2.1.8. INSTALACIONES DE FONTANERÍA.**

Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Punto de conexión con la red general y acometida

Instalación general interior: características de cañonazos y de válvulas.

Protección y aislamiento de cañonazos tanto engastados como vistas.

Pruebas de las instalaciones:

Prueba de resistencia mecánica e impermeabilidad parcial. La presión de prueba no ha variar en, al menos, 4 horas.

Prueba de impermeabilidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no ha variar en, al menos, 4 horas.

Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Debiendo Sanitaria:

Medida de caudal y temperatura en los puntos de agua

Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada un golpe abiertas los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.

Tiempo de salida de la agua a la temperatura de funcionamiento.

Medida de temperaturas a la red.

Con el acumulador a regimos comprobación de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos.

Identificación de aparatos sanitarios y grifos.

Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).

Funcionamiento de aparatos sanitarios y grifos (se comprobará los grifos, las cisternas y el funcionamiento de los desagüaderos).

Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

### **CQ.2.1.9. INSTALACIONES DE GAS.**

Control de calidad de la documentación del proyecto:

Lo proyecto define y justifica la solución de gas aportada.

Suministra y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Cañería de acometida al armario de regulación (diámetro e impermeabilidad).

Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).

Validación del armario de contadoras (dimensionadas, ventilación, etc.).

Distribución interior cañería.

Distribución exterior cañería.

Válvulas y características de montaje.

Prueba de impermeabilidad y resistencia mecánica.

### **CQ.2.1.10. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

Control de calidad de la documentación del proyecto:

Lo proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del "Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio".

Suministra y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará el que se recoge en el "REAL DECRETO 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.

Control de ejecución obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Validación de los datos de la central de detección de incendios.

Comprobar características de los detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.

Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.

Verificar la red de cañerías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.

Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.

Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.

Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.

Comprobar funcionamiento del buzo de comunicación con el lugar central.

### **CQ.2.1.11. INSTALACIONES DE A.C.S. CON PANELES SOLARES.**

Control de calidad de la documentación del proyecto:

Lo proyecto define y justifica la solución de generación de agua debiendo sanitaria (ACS) con paneles solares.

Suministra y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

La instalación se ajustará al que se describe en la "Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria".

### **CQ.2.1.12. INSTALACIONES DE SANEAMIENTO.**

Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de las instalaciones de evacuación de aguas residuales.

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Comprobación de válvulas de desagadero.

Comprobación de montaje de los sifones individuales y botes sifónicos.  
Comprobación de montaje de canales e imbornales.  
Comprobación de la pendiente de los canales.  
Verificar ejecución de redes de pequeña evacuación.  
Comprobación de canalones y red de ventilación.  
Validación de la red horizontal colgante y la soterraña (arquetas y pozos).  
Validación de los depósitos de recepción y de elevación y control.  
Prueba impermeabilidad parcial.  
Prueba de estanquidad total.  
Prueba con agua.  
Prueba con aire.  
Prueba con humo.

## CQ.3. CONTROLES DE CALIDAD DE MATERIALES

Relación y definición de controles que se deben hacer de acuerdo con el Decreto 375/88 de 1 de diciembre de 1988

### CQ.3.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 375/88 (GENERALITAT DE CATALUNYA)

El pliego de condiciones que se adjunta tiene la finalidad de establecer los criterios básicos para el desarrollo del proyecto de control de materiales, con el fin de cumplir el decreto 375/88 de 1 de diciembre de 1988 publicado en la DOGC con fecha 28/12/88, desarrollado en la Orden de 13 de septiembre de 1989 (DOGC 11/10/89) y ampliado por las Órdenes de 16 de abril de 1992 (DOGC 22/6/92) y 29 de julio de 1994 (DOGC 12/9/94).

El arquitecto autor del proyecto de ejecución de obras enumerará y definirá dentro del pliego de condiciones los controles de calidad a realizar que sean necesarios para la correcta ejecución de la obra. Estos controles serán, como mínimo, los especificados a las normas de cumplimiento obligado, y en cualquier caso todos aquellos que el arquitecto considere necesarios para su finalidad, puede en consecuencia establecer criterios especiales de control más estrictos que los establecidos legalmente, variante la definición de los lotes o el número de ensayo y pruebas preceptivos y ordenante ensayo complementarios o la aplicación de criterios particulares, los cuales deben ser aceptados por el promotor, el constructor y demás la Dirección Facultativa.

El arquitecto técnico o aparejador que interviene en la dirección de obras elaborará dentro de las prescripciones contenidas en el proyecto de ejecución un programa de control de calidad del que deberá dar conocimiento al promotor.

En el programa de control de calidad se deberá especificar los componentes de la obra que hay que controlar, las clases de ensayo, análisis y pruebas, el momento oportuno de hacerlos y la evaluación económica de los ensayo, análisis y pruebas que vayan a cargo del promotor.

Opcionalmente el programa de control de calidad podrá prever análisis y pruebas complementarias en función del contenido del proyecto.

Irán a cargo del promotor/propietario los gastos del ensayo, análisis y pruebas hechas por los laboratorios, personas o entidades que no intervengan directamente en la obra, y resta obligado a satisfacerlas puntualmente en el momento en el que se produzca el acreditamiento.

El resultado de las pruebas encargadas deberá ser puesto a disposición de la Dirección Facultativa en el plazo máximo de **30 días** desde el momento en el que se encargaron. A tal efecto el promotor/propietario se compromete a realizar las gestiones oportunas y a cumplir con las obligaciones que le correspondan por tal de lograr el cumplimiento puntual de los laboratorios y de otras personas contratadas a este efecto.

El retraso en la realización de las obras motivado por la falta de disponibilidad de los resultados será del riesgo exclusivo del promotor/propietario, y ningún caso imputable a la Dirección Facultativa, la cual podrá ordenar la paralización de todos o parte de los trabajos de ejecución si considera que su realización,

sin disponer de las actas de resultados, puede comprometer la calidad de la obra ejecutada.

El constructor resta obligado a ejecutar las pruebas de calidad que le sean ordenadas en cumplimiento del programa de control de calidad; el propietario tiene la facultad de rescindir el contrato en caso de incumplimiento o cumplimiento defectuoso comunicado por la Dirección Facultativa.

### **CQ.3.2. AGUA PARA PASTAR**

El agua que se utilizará en la elaboración del hormigón deberá estar sancionada por la práctica y cumplirá las condiciones indicadas al artículo 27 de la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE). En caso de duda, se realizará el control de recepción y los ensayo pertinentes, según se indica al artículo 81.2 del EHE.

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los siguientes controles:

- L'aigua que s'utilitzarà en l'elaboració del formigó haurà d'estar sancionada per la pràctica y complirà les condicions indicades a l'article 27 de la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE). En cas de dubte, es realitzarà el control de recepció y els assaigs pertinents, segons que s'indica a l'article 81.2 de l'EHE.

En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma y freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

### **CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN**

#### **Documentales:**

Se justificará, por parte del constructor, que el agua utilizada cumple las condiciones exigidas en los artículos 27 y 81.2 del EHE (mediante ensayo de laboratorio), o bien se justificará especialmente que no perjudica las propiedades exigidas al hormigón, ni a corto ni a largo plazo, según se indica al artículo 81.2 del EHE.

### **ENSAYO DE LABORATORIO**

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes en laboratorio homologado, con la metodología referenciada entre paréntesis y los criterios de aceptación indicados a los artículos 27 y 81.2.3 del EHE:

- Determinación del pH (UNE 7234/71)
- Determinación de sustancias disueltas (UNE 7130/58)
- Determinación del contenido total de sulfatos (UNE 7131/58)
- Determinación del Ion-cloro (UNE 7178/60)
- Determinación de hidratos de carbono (UNE 7132/58)
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235/71)

La presa de muestras se hará según UNE 7236/71

## CQ.3.2. ÁRIDO PARA ELABORAR HORMIGÓN

El árido que se utilizará en la elaboración del hormigón cumplirá las condiciones indicadas al art.ículo 28 del EHE y tendrá las características que se especifican en la memoria, pliegue de condiciones, presupuesto y planos. Es decir:

Medida mínima y máxima del árido (EHE, art. 28.2):

Cuando no haya experiencia previa de uso se realizarán ensayo de identificación, según se indica al art.ículo 28.1 del EHE y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas especificadas en el art.ículo 28.3 del EHE.

Está prohibida la utilización de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se transportarán y almacenarán de manera que se eviti la segregación y contaminación, y deberán mantener sus características granulométricas hasta la incorporación en la mezcla.

Cada procedencia diferente será considerada como lote independiente.

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los siguientes controles:

### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

#### Documentales:

Se controlará la correspondencia entre el encargo y el suministro mediante la comprobación del albarán. Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará siempre a disposición de la Dirección de Obra y donde figurarán, como mínimo, los datos especificados al art.ículo 28.4 del EHE.

Se justificará, por parte del constructor, que el árido utilizado cumple las condiciones exigidas en el art.ículo 28 del EHE (mediante ensayo de laboratorio o experiencia previa) o bien se justificará explícitamente que no altera especialmente las propiedades exigibles al hormigón, ni a corto ni a largo plazo, según se indica al art.ículo 81.3.3 del EHE.

En caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos, según se indica al art.ículo 28.1 del EHE.

#### Operativos:

Se realizará la presa de muestras necesarias para posibles comprobaciones posteriores.

### ENSAYO DE LABORATORIO

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado, con la metodología referenciada en el primer paréntesis y los criterios de aceptación indicados en el según:

Estabilidad de escorias siderúrgicas (EHE, art. 28.1)

Medida máxima/mínima del árido (UNE EN 933-2/96) (EHE, art. 28.2)

Contenido de finos (UNE 933-2/96) (EHE, art. 28.3.3)

Coeficiente de forma gravas (UNE 7238/71) (EHE, art. 28.3.3)  
Índice de áridos laminares gravas (UNE 933-3/97) (EHE, art. 28.3.3)  
Compuestos totales de azufre (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)  
Sulfatos solubles en ácidos (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)  
Contenido de cloruros (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)  
Terrones de arcilla (UNE 7133/58) (EHE, art. 28.3.1)  
Partículas mullidas (UNE 7134/58) (EHE, art. 28.3.1)  
Partículas de abajo peso específico (UNE 7244/71) (EHE, art. 28.3.1)  
Contenido de materia orgánica arenas (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)  
Equivalente de Árido EAV (UNE 83131/90) (EHE, art. 28.3.1)  
Reactividad con los álcalis del cemento (UNE 146507/99 EJ y UNE 146508/99 EJ) (EHE, art. 28.3.1)  
Coeficiente de friabilidad arenas (UNE EN 1097-1/97) (EHE, art. 28.3.2)  
Resistencia al desgaste gravas (UNE EN 1097-2/99) (EHE, art. 28.3.2)  
Absorción de agua arenas (UNE 83133/90) (EHE, art. 28.3.2)  
Absorción de agua gravas (UNE 83134/90) (EHE, art. 28.3.2)  
Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE EN 1367-2/99) (EHE, art. 28.3.2)

### **CQ.3.4. CEMENTO PARA ELABORAR HORMIGÓN**

El cemento que se utilizará en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados en la "Instrucción para la recepción de cementos" (RC-97) y cumplirá las condiciones indicadas al artículo 26 del EHE. Es decir:

Tipo de cemento (RC-97, art. 8):

Distintivo de calidad:

Otras características:

No se utilizarán lotes de cemento que no vengan acompañados de la certificación de garantía del fabricante, firmado por una persona física (EHE, art. 81.1.1).

Criterios de definición de remesa, lote y muestra (RC-97, art. 10 o el que defina el aparejador o arquitecto técnico):

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los siguientes controles:

#### **CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN**

##### **Documentales:**

Se comprobará que el cemento dispone de la documentación que acredita que está fabricado y comercializado de manera legal (RC-97, art. 10.b).

Se controlará la correspondencia entre el encargo y el suministro mediante la comprobación del albarán y

la documentació anexo, los cuales contendrán todos los datos indicados en el artículo 9.b.1 de la RC-97.

### **Operativos:**

Se comprobará la temperatura del cemento de cada partida en el momento de la llegada, según el artículo 26.2 del EHE.

Se comprobará, para cada partida, que la forma de suministro se ajuste a las indicaciones del artículo 26.2 del EHE y del artículo 9 de la RC-97.

En caso de no disponer de un distintivo oficialmente reconocido o una certificación CC-EHE, antes de comenzar los trabajos de hormigonado y siempre que varien las condiciones de suministro, se realizará la toma de muestras correspondiendo a los ensayos de recepción previstos a la RC-97 (art. 10.d), a los previstos al Pliego de Prescripciones Técnicas Particular y a los necesarios para la determinación del contenido de cloruros (EHE, art. 81.1.2). En este caso, y como mínimo cada tres meses de obra, se comprobarán las siguientes especificaciones: composición del cemento, principio y final de adormecimiento, resistencia a la compresión y estabilidad de volumen.

En caso de disponer de un distintivo oficialmente reconocido o una certificación CC-EHE, los ensayos de recepción se podrán sustituirse por una copia de la correspondiente certificación, según se indica a los artículos 10.b de la RC-97 y 81.1.2 del EHE. En este caso, la dirección de obra puede, mediante comunicación escrita, dispensar de la realización de los ensayos previstos al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, de la determinación del contenido de cloruros y de las comprobaciones trimestrales mencionadas al párrafo anterior, que serán sustituidas por la documentación de identificación del cemento juntamente con los resultados del autocontrol. (RC-97, art. 10.b; EHE, art. 81.1.2; Decreto 375/88, anexo 1).

Se realizará una toma de muestras preventiva, según se indica en los artículos 81.1.2 del EHE y 10.c de la RC-97.

### **ENSAYO DE LABORATORIO**

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado, con la metodología referenciada entre paréntesis y los criterios de aceptación especificados para cada tipo de cemento a la RC-97 y/o especificados en el segundo paréntesis:

- Pérdida al fuego (UNE EN 196-2/96)
- Residuo insoluble (UNE EN 196-2/96)
- Contenido de sulfatos (UNE EN 196-2/96)
- Contenido de cloruros (UNE 80217/91) (EHE, art. 30.1)
- Puzolanidad (UNE EN 196-5/96)
- Principio y final de adormecimiento (UNE EN 196-3/96)
- Estabilidad de volumen (UNE EN 196-3/96)
- Resistencia a la compresión (UNE EN 196-1/96)
- Composición potencial del clinker (UNE 80304/86)
- Calor de hidratación (UNE 80118/86 EJ)
- Índice de blancura (UNE 80117/87 EJ)
- Alúmina (UNE 80217/91)

Álcalis (UNE 80217/91)

Finura de moledura (UNE 80122/91 o UNE 80108/86)

Peso específico (UNE 80103/86)

Superficie específica Blaine (UNE 80122/91)

Humedad (UNE 80220/85)

Óxido de cal libre (UNE 80243/86)

Titanio (UNE 80228/88 EJ)

Composición y especificaciones de los cementos comunes (UNE 80301/96)

Composición y especificaciones de los cementos resistentes a sulfatos y/o a la agua del mar (UNE 80303/96)

Composición y especificaciones de los cementos blancos (UNE 80305/96)

Composición y especificaciones de los cementos de baja calor de hidratación (UNE 80306/96)

Composición y especificaciones de los cementos para usos especiales (UNE 80307/96)

Composición y especificaciones de los cementos de aluminato de calcio (UNE 80310/96)

Falso adormecimiento (UNE 80114/96) (EHE, art. 26.2)

### **CQ.3.5. ADITIVOS PARA HORMIGÓN**

Los aditivos que se utilizarán en la elaboración del hormigón se incorporarán en una proporción no superior al 5% del peso de cemento, según el artículo 29.1 del EHE y tendrán las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir:

Tipo de aditivo:

Proporción:

Está prohibida la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan producir o favorecer la corrosión de las armaduras.

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los siguientes controles:

#### **CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN**

##### **Documentales:**

Se controlará, para cada aditivo diferente, su designación, según se indica al artículo 29.1 del EHE.

Se comprobará la certificación de ensayos previos para cada aditivo diferente, según se indica al artículo 81.4.2 del EHE.

Se comprobará la certificación de garantía del fabricante, signado por persona física, para cada aditivo diferente agregado en las proporciones y condiciones previstas, según los artículos 29.1 y 81.4 del EHE.

Se comprobará la certificación de laboratorio conforme el aditivo no contiene compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras, para cada aditivo diferente y según el artículo 81.4.2 del EHE.

**Operativos:**

En caso de hormigón hecho en la obra, se comprobará el etiquetado en cada suministro, según se indica en los art.ículos 29.1 y 81.4 del EHE.

Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

**ENSAYO DE LABORATORIO**

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayo siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

Análisis infrarrojo (UNE EN 480-6/97)

Residuo seco en aditivos líquidos (UNE EN 480-8/97)

Pérdida de masa en aditivos secos (UNE 83206/85)

Pérdida por calcinación (UNE 83207/85)

Residuo insoluble en agua destilada (UNE 83208/85)

Contenido de agua no combinada (UNE 83209/86)

Contenido de halógenos totales (UNE 8210/88 EJ)

Contenido de compuestos de azufre (UNE 83211/87 EJ)

Peso específico en aditivos líquidos (UNE 83225/86)

Densidad aparente en aditivos sólidos (UNE 83226/86)

Determinación del pH (UNE 83227/86)

Determinación de la consistencia mediante la mesa de golpes (UNE 83258/88 EJ)

Determinación del contenido de aire incluido (UNE 83259/88 EJ)

La toma de muestras se hará según UNE 83254/87 EJ.

En el caso de deber efectuar ensayo sobre muestras de hormigón, estas se prepararán según la UNE 480-1/98.

**CQ.3.6. ADICIONES PARA ELABORAR HORMIGÓN: CENIZAS VOLANTES, HUMO DE SÍLICE**

La utilización de adiciones soles se podrá hacer con conocimiento del solicitante del hormigón y la autorización expresa de la dirección de la obra. En cualquier caso se cumplirán las condiciones indicadas al art.ículo 29.2 del EHE.

Porcentaje de cenizas volantes con respecto al peso de cemento:

Porcentaje de humo de sílice con respecto al peso de cemento:

En caso de utilizar adiciones en la elaboración del hormigón, se hará servir siempre cemento del tipo CEM Y. Además, estructuras de edificación, la cantidad de cenizas volantes no excederá el 35% y la de humo de sílice el 10% del peso del cemento.

Hay que considerar que ambas adiciones pueden producir una disminución del pH, acelerando la

Pág. 54 de 165

carbonatització si no se protege el hormigón.

Antes de iniciar la obra, y cada golpe que se produzca una modificación de las características de calidad del producto, se realizarán en un laboratorio homologado los ensayo previstos al artículo 29.2.1 ó 29.2.2 del EHE, según se trate de cenizas volantes o humo de sílice. La determinación del índice de actividad resistente se hará con cemento de la misma procedencia que el previsto por ejecutar la obra.

Por comprobar la homogeneidad del suministro, como mínimo cada tres meses, se determinará por las cenizas volantes el contenido de anhídrido sulfúrico, la pérdida al fuego y la finura, y por el humo de sílice el contenido de cloruros y la pérdida al fuego.

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los siguientes controles:

### **CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN**

#### **Documentales:**

Se comprobará la certificación de garantía, emitido por un laboratorio homologado, conforme la adición no contiene compuestos químicos que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o favorecer la corrosión de las armaduras, y además cumple las especificaciones del artículo 29.2.1 ó 29.2.2 del EHE, según se trate de cenizas volantes o humo de sílice, de acuerdo con las indicaciones del artículo 81.4 del EHE.

#### **Operativos:**

Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

### **ENSAYO DE LABORATORIO**

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayo siguientes, en laboratorio homologado, con la metodología referenciada entre paréntesis y los criterios de aceptación que constan a los artículos 29.2.1 ó 29.2.2 del EHE, según se trate de cenizas volantes o humo de sílice:

Contenido de anhídrido sulfúrico (UNE EN 196-2/96)

Contenido de cloruros ( UNE 80217/91)

Contenido de óxido de cal libre (UNE EN 451-1/95)

Pérdida al fuego (UNE EN 196-2/96)

Finura (UNE EN 451-2/95)

Índice de actividad resistente (UNE EN 196-1/96)

Expansión (UNE EN 196-3/96)

Contenido de óxido de silicio (UNE EN 196-2/96)

### **CQ.3.7. HORMIGÓN HECHO EN LA OBRA**

El hormigón que se utilizará en la ejecución de la obra será elaborado "in situ", cumplirá las condiciones indicadas al artículo 69.3 del EHE y tendrá las características que se especifican en la memoria, pliegos de condiciones, presupuesto y planos.

Elemento a construir:

Tipo de hormigón (en masa o armado, EHE, art. 39.2):

Resistencia (EHE, art. 39.2):

Consistencia (EHE, art. 30.6):

Medida máxima del granulado (EHE, art. 28.2):

Tipo de ambiente (EHE, art. 8.2):

Contenido mínimo de cemento (EHE, art.. 37.3.2):

Relación máxima agua/cemento (EHE, art.. 37.3.2):

Otras características:

Coefficiente de minoración adoptado en el cálculo (EHE, art. 15.3):

Modalidad de los ensayo de control (EHE, art. 88):

Criterio de división de lotes (EHE, art. 88.4 o el que defina el aparejador o arquitecto técnico):

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los siguientes controles:

### **CONTROL PREVIO A EL INICIO DE LA OBRA**

En los casos previstos al artículo 37.3.2. (clases de exposición III o IV, o cualquier clase específica de exposición) y previamente al inicio de las operaciones de hormigonado habrá que comprobar el cumplimiento de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenido mínimo de cemento y relación máxima agua/cemento, validando las dosificaciones propuestas. Esta comprobación se hará mediante el ensayo de penetración de agua bajo presión (UNE 83309/90 EJ) según se especifica al artículo 85.2 y con los criterios de aceptación que constan al artículo 85.3. del EHE.

Justificación por parte del constructor (mediante experiencia o ensayo previos) que el hormigón resultante de las dosificaciones previstas cumple las condiciones exigidas en el artículo 30 del EHE y en el pliego de condiciones, según se indica al artículo 68 del EHE.

### **CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN**

#### **Documentales:**

Se comprobará mediante las anotaciones en el libro registro de fabricación del hormigón que este se ha fabricado según las dosificaciones previstas y aceptadas previamente por la dirección de obra (EHE, art. 69.3).

#### **Operativos:**

Se comprobará la consistencia en la forma, frecuencia y tolerancias indicadas en el artículo 83 del EHE.

Se realizarán probetas según el artículo 88 del EHE en el número necesario y con el criterio de división de lotes indicado anteriormente, para disponer de datos de resistencia a compresión a 7 y 28 días.

Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores (de acuerdo con el UNE 83300/84).

Todas las probetas dispondrán de marca identificativa del lote al que pertenecen y de su colocación en la obra.

### ENSAYO DE LABORATORIO

Se realizarán prescriptivamente las siguientes determinaciones en el laboratorio homologado, con las indicaciones de las normas referenciadas entre paréntesis y con los criterios de tolerancia expresados en el artículo 88 del EHE:

Resistencia a compresión a los 7 días (EHE, art.. 88)

Resistencia a compresión a los 28 días (EHE, art.. 88)

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayo siguientes, con la metodología y los criterios de aceptación referenciados entre paréntesis:

Medida máxima del granulado (UNE EN 933-2/96) (EHE, art.. 28.2)

Ion-cloruro total (EHE, art.. 30.1)

Densidad (UNE 83317/91)

Resistencia a los ciclos hielo-deshielo (ASTM C-666/89)

Penetración de agua bajo presión (UNE 83309/90 EJ) (EHE, art.. 85)

### CQ.3.8. HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL

El hormigón que se utilizará en la ejecución de la obra procederá de central hormigonera, cumplirá las condiciones indicadas al artículo 69.2 del EHE y tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir (ver EHE, art. 69.2.8):

Elemento a construir:

Designación del hormigón por propiedades:

Tipo (en masa, armado o pretensado, EHE, art.. 39.2):

Resistencia (EHE, art.. 39.2):

Consistencia (EHE, art.. 30.6):

Medida máxima del granulado (EHE, art.. 28.2):

Tipo de ambiente (EHE, art.. 8.2):

Designación del hormigón por dosificación:

Tipo (en masa, armado o pretensado, EHE, art.. 39.2):

Consistencia (EHE, art.. 30.6):

Medida máxima del granulado (EHE, art.. 28.2):

Tipo de ambiente (EHE, art.. 8.2):

Contenido mínimo de cemento (EHE, art.. 37.3.2):

Designación, clase resistente y características adicionales del cemento (RC-97):

Otras características:

Coefficiente de minoración adoptado en el cálculo (EHE, art.. 15.3):

Modalidad de los ensayo de control (EHE, art.. 88):

Criterio de división de lotes (EHE, art.. 88.4 o el que defina el aparejador o arquitecto técnico):

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los siguientes controles:

### **CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN**

#### **Documentales:**

Se controlará la correspondencia entre el encargo y el suministro mediante la comprobación del albarán, signado por una persona física, el cual contendrá todos los datos indicados en el artículo 69.2.9.1 del EHE.

Se comprobará el nivel de homologación de la central productora, que puede ser un distintivo reconocido oficialmente o una certificación CC-EHE (EHE, art.. 81).

#### **Operativos:**

Se comprobará la consistencia en la forma, frecuencia y tolerancias indicadas en el artículo 83 del EHE.

Se realizarán probetas según el artículo 88 del EHE, en el número necesario y con el criterio de división de lotes indicado anteriormente, para disponer de datos de resistencia a compresión a 7 y 28 días.

Se realizará la presa de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores (de acuerdo con el UNE 83300/84).

En caso de hormigones fabricados en una central que no dispuse de un distintivo oficialmente reconocido o una certificación CC-EHE, se realizarán los ensayo de recepción en la obra de los componentes del hormigón, según se indica al artículo 81 del EHE.

Bajo la autorización expresa de la dirección de obra se podrá aplicar una reducción en el número de amassaments a ensayar por cada lote según se establece al apartado 3 del anexo al Decreto 375/88.

Todas las probetas dispondrán de marca identificativa del lote al que pertenecen y de su colocación en obra.

### **ENSAYO DE LABORATORIO**

Se realizarán prescriptivamente las siguientes determinaciones en laboratorio homologado, con las indicaciones de las normas referenciadas entre paréntesis y con los criterios de tolerancias expresados en el artículo 88 del EHE:

Resistencia a compresión a los 7 días (EHE, art.. 88)  
Resistencia a compresión a los 28 días (EHE, art.. 88)

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayo siguientes, con la metodología y los criterios de aceptación referenciados entre paréntesis:

Medida máxima del granulado (UNE EN 933-2/96) (EHE, art.. 28.2)  
Ion-cloruro total (EHE, art.. 30.1)  
Densidad (UNE 83317/91)  
Resistencia a los ciclos hielo-deshielo (ASTM C-666/89)  
Penetración de agua bajo presión (UNE 83309/90 EJ) (EHE, art. 85)

### **CQ.3.9. REDONDOS DE ACERO PARA HORMIGÓN**

Los redondos de acero por armar que se utilizarán en la obra cumplirán las condiciones indicadas al artículo 31 del EHE y tendrán las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos: Es decir:

Designación (EHE, art.. 31):  
Diámetros:  
Distintivo de calidad (EHE, art.. 31.5.1):  
Otras características:

No se utilizarán part.idas de acero que no vengan acompañadas de la certificación de garantía del fabricante, firmado por una persona física (EHE, art. 90.1).

Nivel de control (EHE, art.. 90):

Criterio de división de lotes (EHE, art.. 90.3 o el que defina el aparejador o arquitecto técnico):

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma, frecuencia y tolerancias necesarios por realizar los siguientes controles:

### **CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN**

#### **Documentales:**

Se controlará, por cada suministro diferente, la correspondencia entre el encargo, el albarán y aquello especificado en el proyecto.

En el caso de aceros certificaciones, aquellos que dispongan de un distintivo reconocido oficialmente o una certificación CC-EHE, se solicitará por cada part.ida la acreditación de este distintivo y la certificación de garantía del fabricante (EHE, art.. 31.5.1).

Los aceros no certificaciones irán acompañados, por cada part.ida, de los ensayo correspondientes,

hechos en un laboratorio homologado, conforme cumplen las exigencias establecidas al EHE (EHE, art. 31.5.2).

En barras corrugadas y mallas electrosoldadas se solicitará, para cada suministrador y tipo de acero, la certificación específica de adherencia, según se indica al artículo 31 del EHE.

### **Operativos:**

Se realizarán las determinaciones necesarias por lote, según el artículo 90.2 y 90.3 del EHE, con el objeto de verificar que la sección equivalente cumple las especificaciones del artículo 31.1 del EHE.

En barras corrugadas, se realizarán las determinaciones necesarias por lote, según el artículo 90.3 del EHE, con el objeto de verificar que las características de los resaltes se ajustan a las variaciones consignadas obligatoriamente en la certificación específica de adherencia, según se indica al artículo 31.2 del EHE (control normal).

En barras corrugadas y mallas electrosoldadas, se realizarán las determinaciones necesarias por lote, con el objeto de verificar el grabado de las marcas de identificación (tipo de acero, país de origen y marca del fabricante) según se indica al artículo 31.2 del EHE.

Se comprobará la ausencia de grietas en las zonas de pliegue y ganchos de anclaje, mediante inspección visual (control a nivel reducido) o después del ensayo de pliegue - despliegue según se indica al artículo 31.2 del EHE (control a nivel normal).

En caso de que haya uniones por soldadura se comprobará la aptitud por el soldaje según el artículo 90.4 del EHE.

Como mínimo dos golpes a lo largo de la obra se determinará el límite elástico, la carga de ruptura y el alargamiento en ruptura en una probeta de cada diámetro, tipo y suministrador de acero, según el artículo 90.3 del EHE (control normal).

En el caso de las mallas electrosoldadas estas determinaciones se harán sobre dos ensayo por cada diámetro principal utilizado, e incluirán el ensayo de resistencia al arrancamiento del nudo soldado (EHE, art. 90.3) (control normal).

Se realizará la toma de muestras necesaria para la posible realización de posteriores ensayo de comprobación.

En el caso de aceros certificaciones, que dispongan de un distintivo oficialmente reconocido o una certificación CC-EHE y bajo la autorización expresa de la dirección de obra se podrá dejar de ensayar el acero en las condiciones que establece el apartado 2 del anexo al Decreto 375/88.

Todas las probetas dispondrán de marca identificativa del lote al que pertenecen y su colocación en obra.

### **ENSAYO DE LABORATORIO**

Se realizarán prescriptivamente las siguientes determinaciones en laboratorio homologado, con la metodología referenciada en el primer paréntesis y los criterios de aceptación indicados en el segundo:

Límite elástico (UNE, 7474-1/92) (EHE, art.. 90.5)  
Carga de ruptura (UNE 7474-1/92) (EHE, art.. 90.5)  
Alargamiento en ruptura (UNE 7474-1/92) (EHE, art.. 90.5)  
pliegue-despliegue (UNE 36068/94 y EHE, art.. 31.2 y 31.3) (EHE, art.. 90.5)  
Resistencia al arrancamiento del nudo soldado (UNE 36462/80) (EHE, art.. 90.5)

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayo siguientes en laboratorio homologado, con la metodología referenciada en el primer paréntesis y los criterios de aceptación indicados en el segundo:

Soldaje (EHE, art.. 90.4) (EHE, art.. 90.5)  
Adherencia (UNE 36740/98) (EHE, art.. 31.2)

### **CQ.3.10. ACEO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS**

El acero que se utilizará en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados a la "Norma Básica de la Edificación. Estructuras de acero en edificación" (NBE-EA-95). Es decir:

Clase (NBE-EA-95, art.. 2.1.1):  
Serie (NBE-EA-95, art.. 2.1.6.1):  
Tipo y ubicación indicados a los planos.

Coefficiente de mayoración de cargas adoptado en el cálculo (NBE-EA-95, art. 3.1.5):

Criterio de división de lotes (NBE-EA-95, art.. 2.1.5.2 o el que defina el aparejador o arquitecto técnico):

Se identificará siempre a los planos la lote al que pertenece cada perfil utilizado.

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios por realizar los siguientes controles:

#### **CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN**

##### **Documentales:**

Se controlará la correspondencia entre la encomienda y el suministro mediante la comprobación del albarán.

Se controlará la garantía del fabricante para cada clase de acero, según se indica al artículo 2.1.5.1 de la NBE-EA-95.

##### **Operativos:**

Se comprobará la existencia de la marca de identificación, según se indica al artículo 2.1.6.2 de la NBE-

EA-95.

Se comprobará que los posibles defectos superficiales del producto se ajustan al que se indica al artículo 2.1.6.3 de la NBE-EA-95.

Se comprobará que los posibles defectos dimensionales del producto se ajustan al que se indica al artículo 2.1.6.3 de la NBE-EA-95.

### ENSAYO DE LABORATORIO

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayo siguientes, en laboratorio homologado y con las indicaciones y criterios de aceptación de las normas referenciadas entre paréntesis:

Límite elástico (UNE 7474-1/92) (NBE-EA-95, art.. 2.1.2 y 2.1.5)

Resistencia a tracción (UNE 7474-1/92) (NBE-EA-95, art.. 2.1.2 y 2.1.5)

Alargamiento hasta ruptura (UNE 7474-1/92) (NBE-EA-95, art.. 2.1.2 y 2.1.5)

Pliegue sobre escariador (UNE 7472/89) (NBE-EA-95, art.. 2.1.2 y 2.1.5)

Resiliencia (UNE 7475-1/92) (NBE-EA-95, art.. 2.1.2 y 2.1.5)

Estado de desoxidación (NBE-EA-95, art.. 2.1.3 y 2.1.5)

Contenido de carbono en colada y producto (UNE 7014/50, UNE 7331/75, UNE 7349/76) (NBE-EA-95, art.. 2.1.3 y 2.1.5)

Contenido de fósforo en colada y producto (UNE 7029/51) (NBE-EA-95, art.. 2.1.3 y 2.1.5)

Contenido de azufre en colada y producto (UNE 7019/50) (NBE-EA-95, art.. 2.1.3 y 2.1.5)

Contenido de nitrógeno en colada y producto (UNE 36317-1/85) (NBE-EA-95, art.. 2.1.3 y 2.1.5)

Contenido de silicio en colada y producto (UNE 7028/1 R75) (NBE-EA-95, art.. 2.1.5.7)

Contenido de manganeso en colada y producto (UNE 7027/51) (NBE-EA-95, art.. 2.1.5.7)

Dureza Brinell (UNE 7422/85) (NBE-EA-95, art.. 2.1.5.8)

### CQ.3.11. LADRILLOS CON FUNCIÓN ESTRUCTURAL

Los ladrillos que se utilizarán en la ejecución de la obra deben tener las características que se especifican en la memoria, pliegue de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados a la "Norma Básica de la Edificación. Muros resistentes de fábrica de ladrillo" (NBE-FL-90) y en el "Pliegue General de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción" (RL-88) y que, en resumen, son los siguientes:

Clase (visto o no visto: RL-88, apdo. 3):

Tipo (macizo, calado o agujereado: RL-88, apdo. 2):

Dimensiones (RL-88, apdo. 4):

Resistencia a compresión (NBE-FL-90, art.. 2.2 y RL-88, apdo. 4.2):

Geladicitat (RL-88, apdo. 4.2):

Distintivo de calidad, sello INCE o equivalente (RL-88, apdo. 6.6): En el caso de que no se pida, indicación expresa en este sentido.

La definición de "part.ida" y "muestra" se realizará según los apart.ados 6.1 y 6.2 de la RL-88,

identificando siempre el suministro con su destino en la obra.

En caso de que no quedé expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios por realizar los siguientes controles:

### **CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN**

#### **Documentales:**

Se controlará, para cada suministro diferente, la correspondencia entre la encomienda, el albarán y aquello especificado en el proyecto, según las indicaciones del apart.ado 5.2 de la RL-88.

Se solicitará, para cada suministro y tipo de ladrillo, el documento de garantía del fabricante de la resistencia a compresión, según se indica al apart.ado 4.2 de la RL-88.

Si los ladrillos no disponen de distintivo de calidad, se comprobará, para cada suministrador y tipo de ladrillo, la certificación de los ensayo realizados en laboratorio, según el apart.ado 6.4 de la RL-88.

Si los ladrillos tienen sello INCE o equivalente, se comprobará, para cada suministrador y tipo de ladrillo, la vigencia y documentación del distintivo de calidad.

#### **Operativos:**

Se verificará la correspondencia entre la muestra de contraste y la part.ida suministrada, según el apart.ado 6.4 de la RL-88.

Se comprobará la inexistencia de fisuras no tolerables, según el apart.ado 4.3 de la RL-88.

Se comprobará la inexistencia de exfoliaciones, según el apart.ado 4.3 de la RL-88.

Se comprobará la inexistencia de escrotonamientos por hueso, según el apart.ado 4.3 de la RL-88.

### **ENSAYO DE LABORATORIO**

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayo siguientes en laboratorio homologado, con la metodología referenciada en el primer paréntesis y los criterios de aceptación indicados en el segundo:

Dimensiones y forma (UNE 67030/85) (RL-88, apdo. 4.1)

Resistencia a compresión (UNE 67026/84) (RL-88, apdo. 7.2)

Eflorescencia (UNE 67029/85) (RL-88, apdo. 4.2)

Succión (UNE 67031/85) (RL-88, apdo. 4.2)

Geladicitat (UNE 67028/84) (RL-88, apdo. 4.2)

Masa (RL-88, apdo. 7.2) (RL-88, apdo. 4.2)

## **CQ.3.12. SISTEMAS DE TECHOS PREFABRICADOS**

Los sistemas de techos (viguetas y piezas de entrebigado) que se utilizarán en la ejecución de la obra tendrán las características que se especifican en la memoria, pliegue de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados a la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado" (EF-96) y "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE). Es decir:

Para las viguetas:

Tipo (armada, pretensada, ...):

Forma (semibigueta, ...):

Canto:

Luz máxima:

Por las piezas de entrebigado:

Tipo (resistente o no):

Material (cerámico, mortero de cemento ...):

Para el conjunto del sistema:

Intereje:

Distintivo de calidad:

Coeficiente de mayoración de cargas empleado en el cálculo (EF-96, art.. 6.1 y EHE, art. 12):

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los siguientes controles:

## **CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN**

### **Documentales:**

Se controlará la correspondencia entre el encargo y el suministro mediante la comprobación del albarán.

Se comprobará, para cada sistema de techo, la autorización de uso, según se indica al artículo 10.1 del EF-96.

Se solicitará, para cada sistema de techo, la justificación documental del fabricante que garantice las características especificadas a la autorización de uso, según se indica al artículo 9.1 de la EF-96. Esta comprobación no hará falta hacerla si el sistema de techo tiene un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

### **Operativos:**

Se comprobará el grabado del código de identificación de cada vigueta (fabricante y tipo), según el artículo 9.1 del EF-96.

Se controlará el buen estado aparente de las piezas de entrebigado.

Se verificarán las características geométricas y de armado reflejadas en la autorización de uso del sistema de techo, según se indica al artículo 9.1 del EF-96.

Se comprobará la compatibilidad entre viguetas y piezas de entrebigado, para su utilización conjunta, de acuerdo con el artículo 4.1 del EF-96.

### ENSAYO DE LABORATORIO

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayo siguientes, de acuerdo con el artículo 9 del EF-96, en laboratorio homologado y con los criterios referenciados entre paréntesis:

Para las viguetas:

Colocación de armaduras (EF-96, art.. 2 y EHE, art.. 66, 67 y 37.2.4)

Armaduras pasivas (EF-96, art.. 2.1 y EHE, art.. 31)

Armaduras activas (EF-96, art.. 2.2 y EHE, art.. 32)

Cuántía mínima (EHE, art.. 42.3)

Armadura transversal (EHE, art.. 44)

Hormigón (EHE, art.. 30)

Destensado y fisuración (EHE, art.. 49)

Para las piezas de entrebigado:

Carga (EF-96, art.. 3.1).

Resistencia al fuego (UNE 23727/90) (EF-96, art.. 3.1).

Resistencia a compresión (EF-96, art.. 3.2), en el caso de entrebigados resistentes.

### CQ.3.13. MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO TÉRMICO

El material que se utilizará como aislamiento térmico en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir: (ver mesa 2 de la NRE-AT-87 o mesa 2.8 de la NBE-CT-79)

Tipo de material (mantas, plafones, mortero proyectado ...):

Clase de material (fibras minerales -de vidrio, lana de roca-, EPS, XPS, arcilla expandida, perlita, espuma de poliuretano, corcho ...):

Densidad aparente:

Conductividad térmica:

Espesor:

Sello o Marca de Calidad (NBE-CT-79, anexo 5.2.2):

Otras características (NBE-CT-79, anexo 5.1):

División en unidades de inspección (apart.ado 5.2.3 del anexo 5 de la NBE-CT-79 o la que defina el aparejador o arquitecto técnico):

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los siguientes controles:

### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

#### Documentales:

Se controlará la correspondencia entre el encargo, el suministro y aquello especificado en el proyecto, mediante la comprobación del albarán.

Se comprobará que la documentación técnica del producto se especifica las dimensiones y tolerancias, según se indica en el apartado 5.1.6 del anexo 5 de la NBE-CT-79.

Se verificará que el fabricante garantiza las características requeridas en el encargo mediante la comprobación del etiquetado, según se indica en el apartado 5.1.7 del anexo 5 de la NBE-CT-79.

Se comprobará la existencia del Sello o Marca de Calidad pedido, que juntamente con la garantía del fabricante del cumplimiento de las características requeridas, permitirá realizar la recepción del material sin necesidad de hacer comprobaciones o ensayo, según se indica al apartado 5.2.2 del anexo 5 de la NBE-CT-79.

#### **Operativos:**

Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

#### **ENSAYO DE LABORATORIO**

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayo siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

Conductividad térmica (UNE 53037/76)

Densidad aparente (UNE 53144/69; 53215/71; 56906/74)

Permeabilidad al vapor de agua (UNE 53312/76)

Permeabilidad al aire en ventanas (UNE 7405/76; 82205/78)

Absorción de agua por volumen (UNE 53028/55)

### **CQ.3.14. POLIURETANOS PRODUIDOS IN SITU**

El poliuretano producido in situ que se utilizará como aislamiento térmico en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifiquen en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados a la Norma Reglamentaria de Edificación sobre aislamiento térmico (NRE-AT-87) y a la "Norma Básica de la Edificación. Condiciones térmicas en los edificios" (NBE-CT-79). Es decir:

Tipo (ver mesa 2 de la NRE-AT-87 o mesa 2.8 de la NBE-CT-79):

Densidad aparente:

Conductividad térmica:

Espesor:

Situación según orden de 29/7/94 (\*):

Otras características (NBE-CT-79, anexo 5.1):

División en unidades de inspección (ver orden de 29/07/94 o la que defina el aparejador o arquitecto técnico):

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los siguientes controles:

### **CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN**

Tipo y clase de material (manta, plafón...; fibra de vidrio, lana de roca...):

#### **Documentales:**

Se controlará la correspondencia entre el encargo, el producto acabado y aquello especificado en el proyecto, mediante la comprobación de la documentación entregada por los productores de poliuretanos in situ (aplicables) y que será la siguiente:

Para situación A (Fabricante sin Sello de Calidad / Aplicable sin Sello de Calidad):

Certificación de listado de información técnica del sistema, entregado por el fabricante.

Certificación de las condiciones de aplicación del producto por garantizar el producto final, entregado por el fabricante.

Certificación del control de recepción de los componentes, con registro de resultados de los controles (ensayo efectuados), entregado por el aplicable.

Certificación conforme se han cumplido los controles de relación de mezcla, así como que se han cumplido las condiciones de aplicación indicadas por el fabricante, entregado por el aplicable.

Para situación B (Fabricante con Sello de Calidad / Aplicable sin Sello de Calidad):

Certificación de listado de información técnica del sistema, entregado por el fabricante.

Certificación de las condiciones de aplicación del producto para garantizar el producto final, entregado por el fabricante.

Certificación que el sistema está en posesión de un sello o marca de calidad reconocidos, entregado por el fabricante.

Certificación de control de recepción de los componentes (exento de ensayo), entregado por el aplicable.

Certificación conforme se han cumplido los controles de relación de mezcla, así como que se han cumplido las condiciones de aplicación indicadas por el fabricante, entregado por el aplicable.

Para situación C (Fabricante sin Sello de Calidad / Aplicable con Sello de Calidad)

Certificación de listado de información técnica del sistema, entregado por el fabricante.

Certificación de las condiciones de aplicación del producto para garantizar el producto final, entregado por el fabricante.

Certificación del control de recepción de los componentes, con registro de resultados de los controles (ensayo efectuados), entregado por el aplicable.

Certificación donde constará que se está en posesión de un sello o marca de calidad reconocidos y donde también se hará constar el número de código, el número de hojas y el resumen de resultados que constan registrados en el libro de autocontrol que se ha utilizado durante la realización de la obra, entregado por el aplicable.

Para situación D (Fabricante con Sello de Calidad / Aplicable con Sello de Calidad)

Certificación de listado de información técnica del sistema, entregado por el fabricante.

Certificación de las condiciones de aplicación del producto para garantizar el producto final, entregado por el fabricante.

Certificación que el sistema está en posesión de un sello o marca de calidad reconocidos, entregado por el

fabricante.

Certificación del control de recepción de los componentes (exento de ensayo), entregado por el aplicable. Certificación donde constará que se tiene posesión de un sello o marca de calidad reconocidos y donde también se hará constar el número de código, el número de hojas y el resumen de resultados que constan registrados en el libro de autocontrol que se ha utilizado durante la realización de la obra, entregado por el aplicable.

### Operativos:

En las situaciones A y B se realizará prescriptivamente el control de producto acabado siguiente:

Se hará la toma de muestras y contramuestras necesarias para la realización de los ensayos de cumplimiento obligado, en laboratorio homologado, según se indica a los art.ículos 1.5 y 2.5 de la orden de 29/7/94.

Se comprobará la apariencia externa y el espesor según las especificaciones establecidas en los art.ículos 1.5 y 2.5 de la orden de 29/07/94.

Todas las probetas dispondrán de marca identificativa del lote al que pertenecen y su colocación obra.

### ENSAYO DE LABORATORIO

En las situaciones A y B se realizarán prescriptivamente las siguientes determinaciones en laboratorio homologado, con la metodología referenciada entre paréntesis y según las indicaciones de los art.ículos 1.5 y 2.5 de la orden de 29/07/94:

Densidad (UNE 53215/91)

Conductividad térmica (UNE 92201/89 y 92202/89)

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

Resistencia a compresión (UNE 53182/70)

Clasificación del comportamiento de reacción ante el fuego (UNE 23727/81)

- (\*) Situación A: Fabricando sin Sello de Calidad / Aplicable sin Sello de Calidad
- Situación B: Fabricando **con** Sello de Calidad / Aplicable sin Sello de Calidad
- Situación C: Fabricando sin Sello de Calidad / Aplicable **con** Sello de Calidad
- Situación D: Fabricando **con** Sello de Calidad / Aplicable **con** Sello de Calidad

## CQ.3.15. MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO ACÚSTICO

El material que se utilizará como aislamiento acústico en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados a la "Norma Básica de la Edificación. Condiciones acústicas en los edificios" (NBE-CA-88). Es decir: (ver anexo 4 de la NBE-CA-88)

Tipo de material (mantas, plafones...):

Clase de material (fibras minerales -de vidrio, lana de roca-, corcho, ...):

Densidad aparente:

Espesor:

Sello o Marca de Calidad (NBE-CA-88, anexo 4.6.2):

Otras características (NBE-CA-88, anexo 4.2.2):

Divisió en unitats de inspecció (apart.ado 4.6.3 del anexo 4 de la NBE-CA-88 o la que defina el aparejador o arquitecto técnico):

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los siguientes controles:

### **CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN**

#### **Documentales:**

Se controlará la correspondencia entre el encargo, el suministro y aquello especificado en el proyecto, mediante la comprobación del albarán.

Se comprobará que la documentación técnica del producto se especifica las dimensiones y tolerancias, según se indica en el apart.ado 4.4 del anexo 4 de la NBE-CA-88.

Se verificará que el fabricante garantiza las características requeridas en el encargo mediante la comprobación del etiquetado, según se indica en el apart.ado 4.5 del anexo 4 de la NBE-CA-88.

Se comprobará la existencia del Sello o Marca de Calidad pedido, que juntamente con la garantía del fabricante del cumplimiento de las características requeridas, permitirá realizar la recepción del material sin necesidad de hacer comprobaciones o ensayo, según se indica en el apart.ado 4.6.2 del anexo 4 de la KA-88.

Se comprobará que la documentación técnica del producto especifica los resultados de los ensayos de aislamiento acústico de la solución constructiva, para justificar la ficha de cumplimiento de la NBE-CA-88 sin necesidad de hacer ensayo en la obra.

Se comprobará que el material recibido en la obra coincide con el producto del que se han hecho todos los ensayos.

#### **Operativos:**

Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

### **ENSAYO DE LABORATORIO**

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

Aislamiento a ruido aéreo (UNE 74040/84)

Aislamiento a ruido de impacto (UNE 74040/84)

Materiales absorbentes acústicos (UNE 74041/80)

Permeabilidad al aire en ventanas (UNE 85208/81)

## **CQ.3.16. MATERIALES UTILITZADOS COMO AISLAMIENTO CONTRA EL**

## FUEGO

El material que se utilizará como aislamiento contra el fuego en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados a la "Norma Básica de la Edificación. Condiciones de protección contra incendios en los edificios" (NBE-CPI-96). Es decir: (ver art. 13 de la NBE-CPI-96)

Tipo de material (placas, morteros, pinturas intumescentes, pinturas o barnices ignífugos...):

Espesor:

Clase de reacción al fuego exigida:

Toxicidad:

Sello o Marca de Calidad:

Otras características:

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios por realizar los siguientes controles:

### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

#### Documentales:

Se controlará la correspondencia entre el encargo, el suministro y aquello especificado en el proyecto mediante la comprobación del albarán.

Se controlará que el fabricante o importador garantiza las características requeridas para el cumplimiento de la NBE-CPI-96, mediante documentos que recojan los resultados de los ensayos necesarios (NBE-CPI-96, art.. 17.2 y 17.3). Esta documentación deberá tener una antigüedad inferior a 5 años (NBE-CPI-96, art.. 17.3.4).

Cuando un material haya estado objeto de tratamiento de ignifugación con posterioridad a su fabricación, se comprobará que los documentos que recojan los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio mencionen explícitamente que el material ha estado sometido a un envejecimiento previo coherente con su uso, antes de obtener la clase de reacción al fuego, M, según se indica al artículo 17.2.2 de la NBE-CPI-96.

Se comprobará que el material recibido en la obra coincide con el producto del que se han hecho los ensayos.

#### Operativos:

Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

### ENSAYO DE LABORATORIO

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

Clase de reacción al fuego de los materiales de construcción (UNE 23727/90 1R)

Resistencia al fuego de las estructuras y elementos de la construcción (UNE 23093/81 1R)

Resistencia al fuego de elementos de construcción vidriados (UNE 23801/79)

---

Resistencia al fuego de puertas y otros elementos de cierre de agujeros (UNE 23802/79)  
Estabilidad al fuego de las estructuras de acero protegidas (UNE 23820/93 EXPT)

---

## CQ.4. CONTROLES DE CALIDAD: ANEXOS

### CQ.4.1. ANEXO 1: DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL SEGÚN EL CTE

#### CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

#### CONDICIONES DEL PROYECTO. Art. 6º

##### 6.1 Generalidades

1. El **proyecto** describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.
2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:
  - a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
  - b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
  - c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;
  - d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.
3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:
  - a) El **proyecto básico** definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;
  - b) El **proyecto de ejecución** desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.
4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

##### 6.2 Control del proyecto

1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.
2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

## CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Art. 7º

<p><b>7.1 Generalidades</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.</li> <li>2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.</li> <li>3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.</li> <li>4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.</li> <li>b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y</li> <li>c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.</li> </ol> </li> </ol>
<p><b>7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas</b></p>	<p>El <b>control de recepción</b> tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) El <b>control de la documentación de los suministros</b>, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.</li> <li>b) El <b>control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad</b>, según el artículo 7.2.2;</li> <li>c) El <b>control mediante ensayos</b>, conforme al artículo 7.2.3.</li> </ol>
<p><b>7.2.1 Control de la documentación de los suministros</b></p>	<p>Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.</li> <li>b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;</li> <li>c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.</li> </ol>
<p><b>7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;</li> <li>b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.</li> </ol> </li> <li>2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.</li> </ol>
<p><b>7.2.3 Control de recepción mediante ensayos</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.</li> <li>2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.</li> </ol>

<b>7.3 Control de ejecución de la obra</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.</li> <li>2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.</li> <li>3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.</li> </ol>
--	--

<b>7.4 Control de la obra terminada</b>	<p>En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.</p>
---	---

## ANEJO II

<b>Documentación del seguimiento de la obra</b>	<p>En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.</p>
---	--

<b>II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.</li> <li>b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.</li> <li>c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.</li> <li>d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y</li> <li>e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.</li> </ol> </li> <li>2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.</li> <li>3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.</li> <li>4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Publica competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.</li> </ol>
--	--

<b>II.2 Documentación del control de la obra</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.</li> <li>b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y</li> <li>c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.</li> </ol> </li> <li>2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Publica competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo</li> </ol>
--	---

## II.3 Certificado final de obra

1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.
2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:
  - a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
  - b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

## CQ.4.2. ANEXO 2: PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y DE EJECUCIÓN DE OBRA

CIMENTOS-Según DB SE C Seguridad estructural cimientos

### 4 CIMENTACIONES DIRECTAS

#### 4.6 Control

##### 4.6.1 Generalidades

1. Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones.
2. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan dar lugar bajo las cimentaciones. En el caso en que se construyan edificaciones próximas, deben tomarse las oportunas medidas que permitan garantizar el mantenimiento intacto del terreno y de sus propiedades tenso-deformacionales.
3. La observación de asentos excesivos puede ser una advertencia del mal estado de las zapatas (ataques de aguas selenitosas, desmoronamiento por socavación, etc.); de la parte enterrada de pilares y muros o de las redes de agua potable y de saneamiento. En tales casos debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.
4. En edificación cimentada de forma directa no se harán obras nuevas sobre la cimentación que pueda poner en peligro su seguridad, tales como:
  - a) perforaciones que reduzcan su capacidad resistente;
  - b) pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes;
  - c) excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.
5. Las cargas a las que se sometan las cimentaciones, en especial las dispuestas sobre los sótanos, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados. No se almacenarán materiales que puedan ser dañinos para los hormigones.
6. Cualquier modificación de las prescripciones descritas de los dos párrafos anteriores debe ser autorizada por el Director de Obra e incluida en el proyecto.

#### 4.6.2 Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación

1. Antes de proceder a la ejecución de la cimentación se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4. Se comprobará visualmente, o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Estos planos quedarán incorporados a la documentación de la obra acabada.

En particular se debe comprobar que:

- a) el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico;
- b) el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas;
- c) el terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico;
- d) no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc;
- e) no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

#### 4.6.3 Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción

1. Se comprobará que:

- a) los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto de edificación y son idóneos para la construcción;
- b) las resistencias son las indicadas en el proyecto.

#### 4.6.4 Comprobaciones durante la ejecución

1. Se dedicará especial atención a comprobar que:

- a) el replanteo es correcto;
- b) se han observado las dimensiones y orientaciones proyectadas;
- c) se están empleando los materiales objeto de los controles ya mencionados;
- d) la compactación o colocación de los materiales asegura las resistencias del proyecto;
- e) los encofrados están correctamente colocados, y son de los materiales previstos en el proyecto;
- f) las armaduras son del tipo, número y longitud fijados en el proyecto;
- g) las armaduras de espera de pilares u otros elementos se encuentran correctamente situadas y tienen la longitud prevista en el proyecto;
- h) los recubrimientos son los exigidos en proyecto;
- i) los dispositivos de anclaje de las armaduras son los previstos en el proyecto;
- j) el espesor del hormigón de limpieza es adecuado;
- k) la colocación y vibración del hormigón son las correctas;
- l) se está cuidando que la ejecución de nuevas zapatas no altere el estado de las contiguas, ya sean también nuevas o existentes;
- m) las vigas de atado y centradoras así como sus armaduras están correctamente situadas;
- n) los agotamientos entran dentro de lo previsto y se ajustan a las especificaciones del estudio geotécnico para evitar sifonamientos o daños a estructuras vecinas;
- o) las juntas corresponden con las previstas en el proyecto;
- p) las impermeabilizaciones previstas en el proyecto se están ejecutando correctamente.

<p><b>4.6.5 Comprobaciones finales</b></p>	<p>1. Antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) las zapatas se comportan en la forma prevista en el proyecto;</li> <li>b) no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles;</li> <li>c) los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra;</li> <li>d) no se han plantado árboles, cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.</li> </ul>
	<p>2. Si bien es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 y C-4 será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) el punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil, durante todo el periodo de observación;</li> <li>b) el número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm;</li> <li>c) la cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación;</li> <li>d) el resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.</li> </ul>

## 5 CIMENTACIONES PROFUNDAS

### 5.4 Condiciones constructivas y de control

#### 5.4.1 Condiciones constructivas

##### 5.4.1.1 Pilotes hormigonados "in situ"

<p>1. Los pilotes hormigonados al amparo de entubaciones metálicas (camisas) recuperables deben avanzar la entubación hasta la zona donde el terreno presente paredes estables, debiéndose limpiar el fondo. La entubación se retirará al mismo tiempo que se hormigone el pilote, debiéndose mantener durante todo este proceso un resguardo de al menos 3 m de hormigón fresco por encima del extremo inferior de la tubería recuperable.</p>
<p>2. En los casos en los que existan corrientes subterráneas capaces de producir el lavado del hormigón y el corte del pilote o en terrenos susceptibles de sufrir deformaciones debidas a la presión lateral ejercida por el hormigón se debe considerar la posibilidad de dejar una camisa perdida.</p>
<p>3. Cuando las paredes del terreno resulten estables, los pilotes podrán excavar sin ningún tipo de entubación (excavación en seco), siempre y cuando no exista riesgo de alteración de las paredes ni del fondo de la excavación.</p>
<p>4. En el caso de paredes en terrenos susceptibles de alteración, la ejecución de pilotes excavados, con o sin entubación, debe contemplar la necesidad o no de usar lodos tixotrópicos para su estabilización.</p>
<p>5. El uso de lodos tixotrópicos podrá también plantearse como método alternativo o complementario a la ejecución con entubación recuperable siempre que se justifique adecuadamente.</p>
<p>6. En el proceso de hormigonado se debe asegurar que la docilidad y fluidez del hormigón se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación.</p>
<p>7. El cemento a utilizar en el hormigón de los pilotes se ajustará a los tipos definidos en la instrucción vigente para la Recepción de Cemento.</p>

	<p>8. En los pilotes barrenados la entibación del terreno la produce el propio elemento de excavación (barrena o hélice continua). Una vez alcanzado el fondo, el hormigón se coloca sin invertir el sentido de la barrena y en un movimiento de extracción del útil de giro perforación. La armadura del pilotaje se introduce a posteriori, hincándola en el hormigón aún fresco hasta alcanzar la profundidad de proyecto, que será como mínimo de 6 m o 9D.</p> <p>9. A efectos de este DB no se deben realizar pilotes de barrena continua cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>se consideren pilotes aislados, salvo que se efectúen con registro continuo de parámetros de perforación y hormigonado, que aseguren la continuidad estructural del pilote;</li> <li>la inclinación del pilote sea mayor de 6°, salvo que se tomen medidas para controlar el direccionado de la perforación y la colocación de la armadura;</li> <li>existan capas de terreno inestable con un espesor mayor que 3 veces el diámetro del pilote, salvo que pueda demostrarse mediante pilotes de prueba que la ejecución es satisfactoria o se ejecuten pilotes con registro continuo de parámetros y tubo telescópico de hormigonado, que asegure la continuidad estructural del pilote.</li> </ol> <p>10. En relación con el apartado anterior, se considerarán terrenos inestables los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>terrenos uniformes no cohesivos con coeficiente de uniformidad (relación de diámetros correspondientes al 60 y al 10% en peso) inferior a 2 (<math>D_{60}/D_{10} &lt; 2</math>) por debajo del nivel freático;</li> <li>terrenos flojos no cohesivos con <math>N &lt; 7</math>;</li> <li>terrenos muy blandos cohesivos con resistencia al corte no drenada, <math>c_u</math>, inferior a 15 kPa.</li> </ol> <p>11. No se considera recomendable ejecutar pilotes con barrena continua en zonas de riesgo sísmico o que trabajen a tracción salvo que se pueda garantizar el armado en toda su longitud y el recubrimiento de la armadura.</p> <p>12. Para la ejecución de pilotes hormigonados "in situ" se consideran adecuadas las especificaciones constructivas con relación a este tipo de pilotes, recogidas en la norma UNE-EN 1536:2000.</p>
<p><b>5.4.1.1.1 Materias primas</b></p>	<p>Tanto las materias primas como la dosificación de los hormigones, se ajustarán a lo indicado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Agua: el agua para la mezcla debe cumplir lo expuesto en la Instrucción EHE, de forma que no pueda afectar a los materiales constituyentes del elemento a construir.</li> <li>Cemento: el cemento a utilizar en el hormigón de los pilotes se ajustará a los tipos definidos en la vigente instrucción para la recepción de cemento. Pueden emplearse otros cementos cuando se especifiquen y tengan una eficacia probada en condiciones determinadas.</li> <li>No se recomienda la utilización de cementos de gran finura de molido y el alto calor de hidratación, debido a altas dosificaciones a emplear. No será recomendable el empleo de cementos de aluminato de calcio, siendo preferible el uso de cementos con adiciones (tipo II), porque se ha manifestado que éstas mejoran la trabajabilidad y la durabilidad, reduciendo la generación de calor durante el curado.</li> <li>En el caso de que el nivel de agresividad sea muy elevado, se emplearán cementos con la característica especial de resistencia a sulfatos o agua de mar (SR/MR)</li> <li>Áridos: los áridos cumplirán las especificaciones contenidas en el artículo 28º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.</li> <li>A fin de evitar la segregación, la granulometría de los áridos será continua. Es preferible el empleo de áridos redondeados cuando la colocación del hormigón se realice mediante tubo Tremie.</li> <li>El tamaño máximo del árido se limitará a treinta y dos milímetros (32 mm), o a un cuarto (1/4) de la separación entre redondos longitudinales, eligiéndose la menor en ambas dimensiones.</li> <li>En condiciones normales se utilizarán preferiblemente tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm), si es rodado, y de veinte milímetros (20 mm), si procede de machaqueo.</li> <li>Aditivos: para conseguir las propiedades necesarias para la puesta en obra del hormigón, se podrán utilizar con gran cuidado reductores de agua y plastificantes, incluidos los superplastificantes, con el fin de evitar el rezume o segregación que podría resultar por una elevada proporción de agua.</li> <li>Se limitará, en general, la utilización de aditivos de tipo superfluidificante de duración limitada al tiempo de vertido, que afecten a una prematura rigidez de la masa, al tiempo de fraguado y a la segregación. En el caso de utilización se asegurará que su dosificación no provoque estos efectos secundarios y mantenga unas condiciones adecuadas en la fluidez del hormigón durante el periodo completo del hormigonado de cada pilote.</li> </ol>

### 5.4.1.1.2 Dosificación y propiedades del hormigón

- El hormigón de los pilotes deberá poseer:
  - alta capacidad de resistencia contra la segregación;
  - alta plasticidad y buena cohesión;
  - buena fluidez;
  - capacidad de autocompactación;
  - suficiente trabajabilidad durante el proceso de vertido, incluida la retirada, en su caso, de entubados provisionales.
- En la tabla 5.2 se recogen los criterios de contenido mínimo de cemento, relación agua/cemento y contenido mínimo de finos.

Tabla 5.2. Dosificaciones de amasado

Contenido de cemento	
- vertido en seco	≥ 325 Kg/m <sup>3</sup>
- hormigonado sumergido	≥ 375 Kg/m <sup>3</sup>
Relación agua-cemento (A/C)	< 0,6
Contenido de finos d < 0,125 mm (cemento incluido)	
- árido grueso d > 8 mm	≥ 400 kg/m <sup>3</sup>
- árido grueso d ≤ 8 mm	≥ 450 kg/m <sup>3</sup>

- En la tabla 5.3 se recogen los valores de consistencia del hormigón, según diferentes condiciones de colocación.

Tabla 5.3. Consistencia del hormigón

Asientos de cono de Abrams mm	Condiciones típicas de uso (ejemplos)
130 ≤ H ≤ 180	Hormigón vertido en seco
H ≥ 160	Hormigón bombeado o bien hormigón sumergido, vertido bajo agua con tubo tremie
H ≥ 180	Hormigón sumergido, vertido bajo fluido estabilizador con tubo tremie
Nota.- Los valores medidos del asiento (H) deben redondearse a los 10 mm	

- En el caso de que las dosificaciones de amasado y los valores de consistencia establecidos en las tablas 5.2 y 5.3 no den una mezcla de alta densidad, se puede ajustar el contenido de cemento y la consistencia.
- Se ha de asegurar que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, discontinuidades en el hormigón o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación. Durante 4 horas y, al menos durante todo el periodo de hormigonado de cada pilote, la consistencia del hormigón dispuesto deberá mantenerse en un cono de Abrams no inferior a 100mm.
- Se debe proporcionar una adecuada protección a través del diseño de la mezcla o de camisas perdidas, contra la agresividad del suelo o de los acuíferos.

### 5.4.1.2 Pilotes prefabricados hincados

- Para la ejecución de los pilotes prefabricados se consideran adecuadas las especificaciones constructivas recogidas con relación a este tipo de pilotes en la norma UNE-EN 12699:2001.

## 5.4.2 CONTROL

### 5.4.2.1 Control de ejecución de pilotes hormigonados in situ

- La correcta ejecución del pilote, incluyendo la limpieza y en su caso el tratamiento de la punta son factores fundamentales que afectan a su comportamiento, y que deben tomarse en consideración para asegurar la validez de los métodos de cálculo contemplados en este DB.

<p>2. Los pilotes ejecutados "in situ" se controlarán durante la ejecución, confeccionando un parte que contenga, al menos, los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) datos del pilote (Identificación, tipo, diámetro, punto de replanteo, profundidad, etc.);</li> <li>b) longitud de entubación (caso de ser entubado);</li> <li>c) valores de las cotas: del terreno, de la cabeza del pilote, de la armadura, de la entubación, de los tubos sónicos, etc;</li> <li>d) tipos de terreno atravesados (comprobación con el terreno considerado originalmente);</li> <li>e) niveles de agua;</li> <li>f) armaduras (tipos, longitudes, dimensiones, etc.);</li> <li>g) hormigones (tipo, características, etc.);</li> <li>h) tiempos (de perforación, de colocación de armaduras, de hormigonado);</li> <li>i) observaciones (cualquier incidencia durante las operaciones de perforación y hormigonado).</li> </ul>
<p>3. Durante la ejecución se consideran adecuados los controles siguientes, según la norma UNE-EN 1536:2000 (tablas 6 a 11):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) control del replanteo;</li> <li>b) control de la excavación;</li> <li>c) control del lodo;</li> <li>d) control de las armaduras;</li> <li>e) control del hormigón.</li> </ul>
<p>4. En el control de vertido de hormigón, al comienzo del hormigonado, el tubo Tremie no podrá descansar sobre el fondo, sino que se debe elevar unos 20 cm para permitir la salida del hormigón.</p>
<p>5. En los pilotes de barrena continua se consideran adecuados los controles indicados en la tabla 12 de la norma UNE-EN 1536:2000. Cuando estos pilotes se ejecuten con instrumentación, se controlarán en tiempo real los parámetros de perforación y de hormigonado, permitiendo conocer y corregir instantáneamente las posibles anomalías detectadas.</p>
<p>6. Se pueden diferenciar dos tipos de ensayos de control:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ensayos de integridad a lo largo del pilote;</li> <li>b) ensayos de carga (estáticos o dinámicos).</li> </ul>
<p>7. Los ensayos de integridad tienen por objeto verificar la continuidad del fuste del pilote y la resistencia mecánica del hormigón.</p>
<p>8. Pueden ser, según los casos, de los siguientes tres tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) transparencia sónica;</li> <li>b) impedancia mecánica;</li> <li>c) sondeos mecánicos a lo largo del pilote.</li> </ul> <p>Además, se podrá realizar un registro continuo de parámetros en pilotes de barrena continua.</p>
<p>9. El número y la naturaleza de los ensayos se fijarán en el Pliego de condiciones del proyecto y se establecerán antes del comienzo de los trabajos. El número de ensayos no debe ser inferior a 1 por cada 20 pilotes, salvo en el caso de pilotes aislados con diámetros entre 45 y 100 cm que no debe ser inferior a 2 por cada 20 pilotes. En pilotes aislados de diámetro superior a 100 cm no debe ser inferior a 5 por cada 20 pilotes.</p>

### 5.4.2.2 Control de ejecución de pilotes prefabricados hincados

<p>1. Los controles de todos los trabajos de realización de las diferentes etapas de ejecución de un pilote se deben ajustar al método de trabajo y al plan de ejecución establecidos en el proyecto.</p>
<p>2. Se deben controlar los efectos de la hincada de pilotes en la proximidad de obras sensibles o de pendientes potencialmente inestables. Los métodos pueden incluir la medición de vibraciones, de presiones intersticiales, deformaciones y medición de la inclinación. Estas medidas se deben comparar con los criterios de prestaciones aceptables.</p>
<p>3. La frecuencia de los controles debe estar especificada y aceptada antes de comenzar los trabajos de hincado de los pilotes.</p>
<p>4. Los informes de los controles se deben facilitar en plazo convenido y conservarlos en obra hasta la terminación de los trabajos de hincado de los pilotes.</p>
<p>5. Todos los instrumentos utilizados para el control de la instalación de los pilotes o de los efectos derivados de esta instalación deben ser adecuados al objetivo previsto y deben estar calibrados.</p>
<p>6. Debe reseñarse cualquier no conformidad.</p>
<p>7. Se debe registrar la curva completa de la hincada de un cierto número de pilotes. Dicho número debe fijarse en el Pliego de condiciones del proyecto.</p>

	<p>8. De forma general se debe reseñar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>sobre las mazas: la altura de caída del pistón y su peso o la energía de golpeo, así como el número de golpes de la maza por unidad de penetración;</li> <li>sobre los pilotes hincados por vibración: la potencia nominal, la amplitud, la frecuencia y la velocidad de penetración;</li> <li>sobre los pilotes hincados por presión: la fuerza aplicada al pilote.</li> </ol> <p>9. Cuando los pilotes se hincuen hasta rechazo, se debe medir la energía y avance.</p> <p>10. Si los levantamientos o los desplazamientos laterales son perjudiciales para la integridad o la capacidad del pilote, se debe medir, respecto a una referencia estable, el nivel de la parte superior del pilote y su implantación, antes y después de la hinca de los pilotes próximos o después de excavaciones ocasionales.</p> <p>11. Los pilotes prefabricados que se levanten por encima de los límites aceptables, se deben volver a hincar hasta que se alcancen los criterios previstos en el proyecto en un principio (cuando no sea posible rehincar el pilote, se debe realizar un ensayo de carga para determinar sus características carga-penetración, que permitan establecer las prestaciones globales del grupo de pilotes).</p> <p>12. No se debe interrumpir el proceso de hinca de un pilote hasta alcanzar el rechazo previsto que asegure la resistencia señalada en el proyecto. En suelos arcillosos, y para edificios de categoría C-3 y C-4, debe comprobarse el rechazo alcanzado, transcurrido un periodo mínimo de 24 horas, en una muestra representativa de pilotes.</p>
<p><b>5.4.3 Tolerancias de ejecución</b></p>	<p>1. Para pilotes hormigonados in situ se deben cumplir, salvo especificación en contra del Pliego de condiciones del proyecto, las siguientes tolerancias:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Posición de los pilotes a nivel de la plataforma de trabajo  <math>e &lt; e_{max} = 0,1 \cdot Deq</math>; para pilotes con <math>Deq \leq 1,5</math> m.  <math>e &lt; e_{max} = 0,15</math> m, para pilotes con <math>Deq &gt; 1,5</math> m.                      siendo <math>Deq</math> el diámetro equivalente del pilote.</li> <li>Inclinación  <math>i &lt; i_{max} = 0,02</math> m/m. para <math>\theta \leq 4^\circ</math>  <math>i &lt; i_{max} = 0,04</math> m/m. para <math>\theta &gt; 4^\circ</math>                      siendo <math>\theta</math> el ángulo que forma el eje del pilote con la vertical.</li> </ol> <p>2. Para pilotes prefabricados hincados se deben cumplir los siguientes requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Posición de los pilotes a nivel de la plataforma de trabajo en tierra: <math>e &lt; e_{max} =</math> valor mayor entre el 15% del diámetro equivalente ó 5 cm en agua: de acuerdo con las especificaciones definidas en el proyecto.</li> <li>Inclinación  <math>i &lt; i_{max} = 0,02</math> m/m. para <math>\theta \leq 4^\circ</math>  <math>i &lt; i_{max} = 0,04</math> m/m. para <math>\theta &gt; 4^\circ</math>                      siendo <math>\theta</math> el ángulo que forma el eje del pilote con la vertical</li> </ol> <p>3. Cuando se requieran tolerancias más estrictas que las anteriores, se deben establecer en el Pliego de condiciones del proyecto, y, en cualquier caso, antes del comienzo de los trabajos.</p> <p>4. Para la medida de las desviaciones de ejecución se considerará que el centro del pilote es el centro de gravedad de las armaduras longitudinales, o el centro del mayor círculo inscrito en la sección de la cabeza del pilote para los no armados.</p>
<p><b>5.4.4 Ensayos de pilotes</b></p>	<p>1. Los ensayos de pilotes se pueden realizar para:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>estimar los parámetros de cálculo;</li> <li>estimar la capacidad portante;</li> <li>probar las características resistente-deformacionales en el rango de las acciones especificadas;</li> <li>comprobar el cumplimiento de las especificaciones;</li> <li>probar la integridad del pilote.</li> </ol> <p>2. Los ensayos de pilotes pueden consistir en:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ensayos de carga estática;</li> <li>ensayos de carga dinámica, o de alta deformación;</li> <li>ensayos de integridad;</li> <li>ensayos de control.</li> </ol> <p>3. Los ensayos de carga estática podrán ser:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>por escalones de carga;</li> <li>a velocidad de penetración constante.</li> </ol>

- |  |   |
|--|---|
|  | <p>4. Los ensayos de integridad podrán ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ensayos de eco o sónicos por reflexión y por impedancia, o de baja deformación;</li> <li>b) ensayos sónicos por transparencia, o cross-hole sónicos.</li> </ul>                                   |
|  | <p>5. Los ensayos de control podrán ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) con perforación del hormigón para obtención de testigos;</li> <li>b) con inclinómetros para verificar la verticalidad del pilote.</li> </ul>   |
|  | <p>6. Conviene que los ensayos de carga estática y dinámica no se efectúen hasta después de un tiempo suficiente, que tenga en cuenta los aumentos de resistencia del material del pilote, así como la evolución de la resistencia de los suelos debida a las presiones intersticiales.</p> |
|  | <p>7. Para edificios de categoría C-3 y C-4, en pilotes prefabricados, se considera necesaria la realización de pruebas dinámicas de hinca contrastadas con pruebas de carga.</p>   |

## 6 ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

### 6.4 Condiciones constructivas y de control

#### 6.4.1 Condiciones constructivas

##### 6.4.1.1 Generalidades

- |  |  |
|--|--|
|  | <p>1. Los elementos de contención se calcularán en la hipótesis de que el suelo afectado por éstos se halla aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante los trabajos de reconocimiento geotécnico. Si el suelo presenta irregularidades no detectadas por dichos reconocimientos o si se altera su estado durante las obras, su comportamiento geotécnico podrá verse alterado. Si en la zona de afección de la estructura de contención aparecen puntos especialmente discordantes con la información utilizada en el proyecto, debe comprobarse y en su caso calcular de nuevo la estructura de contención.</p> |
|--|--|

#### 6.4.1.2 Pantallas

##### 6.4.1.2.1 Características generales

- |  |  |
|--|--|
|  | <p>1. Para la ejecución de pantallas continuas se consideran aceptables las especificaciones constructivas recogidas en la norma UNE-EN 1538:2000.</p>   |
|  | <p>2. Cuando se disponga una pantalla en el perímetro de una excavación, se analizarán con detalle los siguientes aspectos de la obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ejecución de la pantalla;</li> <li>b) fases de la excavación;</li> <li>c) introducción de los elementos de sujeción o de los anclajes, si los hubiera;</li> <li>d) disposición de los elementos de agotamiento, si la excavación se realizase en parte bajo el nivel freático;</li> <li>e) sujeción de la pantalla mediante los forjados del edificio;</li> <li>f) eliminación de los elementos provisionales de sujeción o de los anclajes, si los hubiera.</li> </ul> |
|  | <p>3. Debe atenderse especialmente a evitar que, en alguna fase de la ejecución, puede encontrarse la pantalla en alguna situación no contemplada en el cálculo y que entrañe un mayor riesgo de inestabilidad de la propia pantalla, de edificios u otras estructuras próximas o del fondo de la excavación o esfuerzos en la pantalla o en los elementos de sujeción superiores a aquellos para los que han sido dimensionados.</p>  |
|  | <p>4. El diseño de la pantalla debe garantizar que no se producen pérdidas de agua no admisibles a través o por debajo de la estructura de contención así como que no se producen afecciones no admisibles a la situación del agua freática en el entorno.</p>   |
|  | <p>5. Los muretes guía tienen por finalidad garantizar el alineamiento de la pantalla hormigonada, guiar los útiles de excavación, evitar cualquier desprendimiento del terreno de la zanja en la zona de fluctuación del fluido de excavación, así como servir de soporte para las jaulas de armadura, elementos prefabricados u otros a introducir en la excavación hasta que endurezca el hormigón. Deben resistir los esfuerzos producidos por la extracción de los encofrados de juntas.</p>  |
|  | <p>6. Habitualmente son de hormigón armado y construidos "in situ". Su profundidad, normalmente comprendida entre medio metro y metro y medio (0,5 y 1,5 m), dependiendo de las condiciones del terreno.</p>   |

7. Los muretes guía deben permitir que se respeten las tolerancias especificadas para los paneles de pantalla.
8. Será recomendable apuntalar los muretes guía hasta la excavación del panel correspondiente.
9. La distancia entre muretes guía debe ser entre veinte y cincuenta milímetros (20 y 50 mm) superior al espesor de la pantalla proyectada.
10. En caso de pantallas poligonales o de forma irregular, podrá ser necesario aumentar la distancia entre muretes guía.
11. Salvo indicación en contrario del Director de Obra, la parte superior de los muretes guía será horizontal, y estará a la misma cota a cada lado de la zanja.  
Es conveniente que la cara superior del murete guía se encuentre, al menos, 1,5 m sobre la máxima cota prevista del nivel freático.
12. Las condiciones especiales de puesta en obra del hormigón en cimentaciones especiales, generalmente en perforaciones profundas, bajo agua o fluido estabilizador, y con cuantías de armadura importantes, hacen necesario exigir al material una serie de características específicas que permitan garantizar la calidad del proceso y del producto terminado.
13. El hormigón a utilizar cumplirá lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
14. El hormigón utilizado debe poseer las siguientes cualidades:
  - a) alta capacidad de resistencia a la segregación;
  - b) alta plasticidad y buena compacidad;
  - c) buena fluidez;
  - d) capacidad de autocompactación;
  - e) suficiente trabajabilidad durante todo el proceso de puesta en obra.

#### 6.4.1.2.2 Materias primas

1. Se consideran válidas las indicaciones dadas para pilotes en el apartado 5.4.1.1.1 de este DB.

#### 6.4.1.2.3 Dosificación y propiedades del hormigón

##### 6.4.1.2.3.1 Dosificación del hormigón

1. Los hormigones para pantallas deben ajustar su dosificación a lo que se indica a continuación, salvo indicación en contra en el proyecto.
2. El contenido mínimo de cemento, así como la relación agua/cemento respetarán las prescripciones sobre durabilidad indicadas en el capítulo correspondiente de la Instrucción EHE.
3. En pantallas continuas de hormigón armado, se recomienda que el contenido de cemento sea mayor o igual de trescientos veinticinco kilogramos por metro cúbico (325 kg/m<sup>3</sup>) para hormigón vertido en seco en terrenos sin influencia del nivel freático, o mayor o igual de trescientos setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (375 kg/m<sup>3</sup>) para hormigón sumergido.
4. En la tabla 6.5 se recoge el contenido mínimo de cemento recomendado en función de la dimensión máxima de los áridos (UNE-EN 1538:2000):

**Tabla 6.5. Contenido mínimo de cemento**

Dimensión máxima de los áridos (mm)	Contenido mínimo de cemento (kg/m <sup>3</sup> )
32	350
25	370
20	385
16	400

5. El contenido de partículas de tamaño inferior a ciento veinticinco micras (0,125 mm), incluido el cemento, debe ser igual o inferior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m<sup>3</sup>) para tamaños máximos de árido inferiores o iguales a 16 milímetros, y cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m<sup>3</sup>) para el resto de los casos.
6. La relación agua/cemento será la adecuada para las condiciones de puesta en obra, y debe ser aprobada explícitamente por el Director de Obra. El valor de la relación agua cemento debe estar comprendido entre cero con cuarenta y cinco (0,45) y cero con seis (0,6).

##### 6.4.1.2.3.2 Propiedades del hormigón

1. La resistencia característica mínima del hormigón será la indicada en el proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra, y nunca inferior a lo especificado en la Instrucción EHE.

2. El hormigón no será atacable por el terreno circundante, o por las aguas que a través de él circulen, debiéndose cumplir la relación agua/cemento y contenido mínimo de cemento especificados en la Instrucción EHE para cada tipo de ambiente.
3. La consistencia del hormigón fresco justo antes del hormigonado debe corresponder a un asiento del cono de Abrams entre ciento sesenta milímetros (160 mm) y doscientos veinte milímetros (220 mm). Se recomienda un valor no inferior a ciento ochenta milímetros (180 mm).
4. La docilidad será suficiente para garantizar una continuidad en el hormigonado, y para lograr una adecuada compactación por gravedad.
5. Se ha de asegurar que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, discontinuidades en el hormigón o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación. Durante 4 horas y, al menos, durante todo el periodo de hormigonado de cada panel, la consistencia del hormigón dispuesto debe mantenerse en un cono de Abrams no inferior a 100 mm.

#### 6.4.1.2.3.3 Fabricación y transporte

1. El hormigón debe ser fabricado en central, con un sistema implantado de control de producción, con almacenamiento de materias primas, sistema de dosificación, equipos de amasado, y en su caso, equipos de transporte.
2. Dicha central podrá estar en obra, o ser una central de hormigón preparado. En cualquier caso, la dosificación a utilizar debe contar con los ensayos previos pertinentes, así como con ensayos característicos que hayan puesto de manifiesto que, con los equipos y materiales empleados, se alcanzan las características previstas del hormigón.

#### 6.4.1.2.4 Puesta en obra

1. Se procederá al hormigonado cuando la perforación esté limpia y las armaduras se encuentren en la posición prevista en los planos de proyecto.
2. En la tabla 6.6 se recogen las características recomendadas para el lodo tixotrópico.

Parámetro	Caso de uso		
	Lodo fresco	Lodo listo para reemplazo	Lodo antes de hormigonar
Densidad (g/ml)	< 1,10	< 1,20	< 1,15
Viscosidad Marsh (s)	32 a 50	32 a 60	32 a 50
Filtrado (ml)	< 30	< 50	No ha lugar
PH	7 a 11	7 a 12	No ha lugar
Contenido en arena %	No ha lugar	No ha lugar	< 3
Cake (mm)	< 3	< 6	No ha lugar

3. Durante la hormigonado se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el hormigón rellene la sección completa en toda su longitud, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueras, etc. Se debe evitar también el lavado y la segregación del hormigón fresco.
4. Para una correcta colocación del hormigón y para una perfecta adherencia del mismo a las armaduras es conveniente tener una separación mínima entre barras no inferior a cinco veces el diámetro del árido.
5. El tubo Tremie es el elemento indispensable para el hormigonado de pantallas con procedimiento de hormigón vertido, especialmente en presencia de aguas o lodos de perforación. Dicho tubo es colocado por tramos de varias longitudes para su mejor acoplamiento a la profundidad del elemento a hormigonar, y está provisto de un embudo en su parte superior, y de elementos de sujeción y suspensión.
6. El tubo Tremie será estanco, de diámetro constante, y cumplirá las siguientes condiciones:
  - a) el diámetro interior será mayor de seis veces (6) el tamaño máximo del árido y en cualquier caso, mayor de ciento cincuenta milímetros (150 mm);
  - b) el diámetro exterior no podrá exceder del mínimo de 0,50 veces la anchura de la pantalla y 0,80 veces la anchura interior de la jaula de armaduras de pantallas;
  - c) se mantendrá en la parte interior liso y libre de incrustaciones de mortero, hormigón o lechada.

7. El número de tubos Tremie a utilizar a lo largo de un panel de pantalla debe ser determinado de tal manera que se limite el recorrido horizontal a dos metros y cincuenta centímetros (2,50 m).
8. Cuando se utilicen varios tubos de hormigonado, será preciso alimentarlos de forma que el hormigón se distribuya de manera uniforme.
9. Para empezar el hormigonado, el tubo Tremie debe colocarse sobre el fondo de la perforación, y después se levantará de diez a veinte centímetros (10 a 20 cm). Siempre se colocará al inicio del homigonado un tapón o "pelota" en el tubo Tremie, que evite el lavado del hormigón en la primera colocación.
10. Durante el hormigonado, el tubo Tremie debe estar siempre inmerso en el hormigón por lo menos tres metros (3 m). En caso de conocerse con precisión el nivel de hormigón, la profundidad mínima de inmersión podrá reducirse a dos metros (2 m). En caso necesario, y sólo cuando el hormigón llegue cerca de la superficie del suelo, se podrá reducir la profundidad mencionada para facilitar el vertido.
11. Es conveniente que el hormigonado se lleve a cabo a un ritmo superior a veinticinco metros cúbicos por hora (25 m<sup>3</sup>/h).
12. El hormigonado debe realizarse sin interrupción, debiendo el hormigón que circula hacerlo dentro de un período de tiempo equivalente al setenta y cinco por ciento (75%) del comienzo de fraguado.  
Cuando se prevea un período mayor, deben utilizarse retardadores de fraguado.
13. El hormigonado se prolongará hasta que supere la cota superior prevista en proyecto en una magnitud suficiente para que al demolerse el exceso, constituido por un hormigón de mala calidad, el hormigón al nivel de la viga de coronación o de la cara inferior del encepado sea de la calidad adecuada.
14. Después del hormigonado se rellenarán de hormigón pobre, u otro material adecuado, las excavaciones que hubieran quedado en vacío por encima de la cota superior de hormigonado y hasta el murete guía.

#### 6.4.1.3 Muros

1. La cimentación de los muros se efectuará tomando en consideración las recomendaciones constructivas definidas en los capítulos 4 y 5.
2. La excavación debe efectuarse con sumo cuidado para que la alteración de las características geotécnicas del suelo sea la mínima posible.
3. Las excavaciones provisionales o definitivas deben hacerse de modo que se evite todo deslizamiento de las tierras. Esto es especialmente importante en el caso de muros ejecutados por bataches.
4. En el caso de suelos permeables que requieran agotamiento del agua para realizar las excavaciones, el agotamiento se mantendrá durante toda la duración de los trabajos.
5. El agotamiento debe realizarse de tal forma que no comprometa la estabilidad de los taludes o de las obras vecinas.
6. Las juntas de hormigonado y los procesos de hormigonado, vibrado y curado se efectuarán con los criterios definidos en la Instrucción EHE.

#### 6.4.2 Control de calidad

##### 6.4.2.1 Generalidades

1. Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidos en este DB y en la Instrucción EHE.
2. Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar el buen estado de los elementos de contención.
3. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua.
4. En caso de observarse movimientos excesivos, debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.
5. Las cargas a las que se sometan las estructuras de contención, no serán superiores a las especificadas en el proyecto.
6. Son de aplicación las comprobaciones a realizar sobre el terreno, sobre los materiales de construcción, durante la ejecución y las comprobaciones finales indicadas en los apartados 4.6.2 al 4.6.5.

##### 6.4.2.2 Pantallas

1. Se debe controlar que la docilidad y fluidez del hormigón se mantienen durante todo el proceso de hormigonado efectuando ensayos de consistencia sobre muestras de hormigón fresco para definir su evolución en función del tiempo. Este control tiene especial importancia en caso de emplear aditivos superplastificantes.

### 6.4.2.3 Muros

1. Es especialmente importante controlar las características de los elementos de impermeabilización y del material de relleno del trasdós.

## 7 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

### 7.2 EXCAVACIONES

#### 7.2.4 Control de movimientos

1. Será preceptivo el seguimiento de movimientos en fondo y entorno de la excavación, utilizando una adecuada instrumentación si:
  - a) no es posible descartar la presencia de estados límite de servicio en base al cálculo o a medidas prescriptivas;
  - b) las hipótesis de cálculo no se basan en datos fiables.
2. Este seguimiento debe planificarse de modo que permita establecer:
  - c) la evolución de presiones intersticiales en el terreno con objeto de poder deducir las presiones efectivas que se van desarrollando en el mismo;
  - d) movimientos verticales y horizontales en el terreno para poder definir el desarrollo de deformaciones;
  - e) en el caso de producirse deslizamiento, la localización de la superficie límite para su análisis retrospectivo, del que resulten los parámetros de resistencia utilizables para el proyecto de las medidas necesarias de estabilización;
  - f) el desarrollo de movimientos en el tiempo, para alertar de la necesidad de adoptar medidas urgentes de estabilización.

### 7.3 RELLENOS

#### 7.3.3 Procedimientos de colocación y compactación del relleno

1. Se establecerán los procedimientos de colocación y compactación del relleno para cada zona o tongada de relleno en función de su objeto y comportamiento previstos.
2. Los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.
3. El proceso de compactación se definirá en función de la compacidad a conseguir y de los siguientes factores:
  - a) naturaleza del material;
  - b) método de colocación;
  - c) contenido de humedad natural y sus posibles variaciones;
  - d) espesores inicial y final de tongada;
  - e) temperatura ambiente y posibles precipitaciones;
  - f) uniformidad de compactación;
  - g) naturaleza del subsuelo;
  - h) existencia de construcciones adyacentes al relleno.
4. El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.
5. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente.

#### 7.3.4 Control del relleno

1. El control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedece a lo especificado en el Pliego de Condiciones de proyecto.
2. Habitualmente, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor.
3. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.
4. La sobrecompactación puede producir efectos no deseables tales como:
  - a) altas presiones de contacto sobre estructuras enterradas o de contención;
  - b) modificación significativa de la granulometría en materiales blandos o quebradizos.

### 7.4 GESTIÓN DEL AGUA

## 7.4.2 Generalidades

1. A efectos de este DB se entenderá por gestión del agua el control del agua freática (agotamientos o rebajamientos) y el análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación).

## 7.4.2 Agotamientos y rebajamientos del agua freática

1. Cualquier esquema de agotamiento del agua del terreno o de reducción de sus presiones debe necesariamente basarse en los resultados de un estudio previo geotécnico e hidrogeológico.
2. Para permeabilidad decreciente del terreno la remoción del agua se hará:
  - a) por gravedad;
  - b) por aplicación de vacío;
  - c) por electroósmosis.
3. En condiciones en que la remoción del agua en el solar genere una subsidencia inaceptable en el entorno, el esquema de agotamiento podrá ir acompañado de un sistema de recarga de agua a cierta distancia de la excavación.
4. El esquema de achique debe satisfacer, según proceda, las siguientes condiciones:
  - a) en excavaciones, el efecto del rebajamiento debe evitar inestabilidades, tanto en taludes como en el fondo de la excavación, como por ejemplo las debidas a presiones intersticiales excesivas en un estrato confinado por otro de inferior permeabilidad;
  - b) el esquema de achique no debe promover asientos inaceptables en obras o servicios vecinos, ni interferir indebidamente con esquemas vecinos de explotación del agua freática;
  - c) el esquema de achique debe impedir las pérdidas de suelo en el trasdós o en la base de la excavación. Deben emplearse al efecto filtros o geocompuestos adecuados que aseguren que el agua achicada no transporta un volumen significativo de finos;
  - d) el agua achicada debe eliminarse sin que afecte negativamente al entorno;
  - e) la explotación del esquema de achique debe asegurar los niveles freáticos y presiones intersticiales previstos en el proyecto, sin fluctuaciones significativas;
  - f) deben existir suficientes equipos de repuesto para garantizar la continuidad del achique;
  - g) el impacto ambiental en el entorno debe ser permisible;
  - h) en el proyecto se debe prever un seguimiento para controlar el desarrollo de niveles freáticos, presiones intersticiales y movimientos del terreno y comprobar que no son lesivos al entorno;
  - i) en caso de achiques de larga duración además debe comprobarse el correcto funcionamiento de los elementos de aspiración y los filtros para evitar perturbaciones por corrosión o depósitos indeseables.

## 7.4.3 Roturas hidráulicas

1. Se considerarán, según proceda, los siguientes tipos posibles de roturas hidráulicas:
  - a) roturas por subpresión de una estructura enterrada o un estrato del subsuelo cuando la presión intersticial supera la sobrecarga media total;
  - b) rotura por levantamiento del fondo de una excavación del terreno del borde de apoyo de una estructura, por excesivo desarrollo de fuerzas de filtración que pueden llegar a anular la presión efectiva pudiendo iniciarse el sifonamiento;
  - c) rotura por erosión interna que representa el mecanismo de arrastre de partículas del suelo en el seno de un estrato, o en el contacto de dos estratos de diferente granulometría, o de un contacto terreno-estructura;
  - d) rotura por tubificación, en la que se termina constituyendo, por erosión remontante a partir de una superficie libre, una tubería o túnel en el terreno, con remoción de apreciables volúmenes de suelo y a través de cuyo conducto se producen flujos importantes de agua.
2. Para evitar estos fenómenos se deben adoptar las medidas necesarias encaminadas a reducir los gradientes de filtración del agua.
3. Las medidas de reducción de gradientes de filtración del agua consistirán, según proceda en:
  - e) incrementar, por medio de tapices impermeables, la longitud del camino de filtración del agua;
  - f) filtros de protección que impidan la pérdida al exterior de los finos del terreno;
  - g) pozos de alivio para reducir subpresiones en el seno del terreno.

	<p>4. Para verificar la resistencia a la subpresión se aplicará la expresión (2.1) siendo:</p> $E_{d,dst} = G_{d,dst} + Q_{d,dst} \quad (7.1)$ $E_{d,stab} = G_{d,stab} \quad (7.2)$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>E_{d,dst}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras</li> <li><math>E_{d,stab}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras</li> <li><math>G_{d,dst}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes desestabilizadoras</li> <li><math>Q_{d,dst}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones variables desestabilizadoras</li> <li><math>G_{d,stab}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes estabilizadoras</li> </ul>
	<p>5. Los valores de cálculo <math>G_{d,dst}</math> y <math>Q_{d,dst}</math> se obtendrán aplicando unos coeficientes de mayoración de 1 y 1,5 a los valores característicos de las acciones permanentes y variables desestabilizadoras, respectivamente.</p>
	<p>6. El valor <math>G_{d,stab}</math> se obtendrá aplicando un coeficiente de minoración de 0,9 al valor característico de las acciones permanentes estabilizadoras.</p>
	<p>7. En el caso de intervenir en la estabilidad a la subpresión, la resistencia al esfuerzo cortante del terreno se aplicarán los siguientes coeficientes de seguridad parciales <math>\gamma_M</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) para la resistencia drenada al esfuerzo cortante, <math>\gamma_M = \gamma_{c'} = \gamma_{\phi'} = 1,25</math></li> <li>b) para la resistencia sin drenaje al esfuerzo cortante, <math>\gamma_M = \gamma_{cu} = 1,40</math></li> </ul>

## 8 MEJORA O REFUERZO DEL TERRENO

<b>8.1 Generalidades</b>	<p>1. A efectos de este DB se entenderá por mejora o refuerzo del terreno el incremento de sus propiedades resistentes o de rigidez para poder apoyar sobre él adecuadamente cimentaciones, viales o servicios.</p>
<b>8.2 Condiciones iniciales del terreno</b>	<p>1. Antes de decidir o implementar cualquier tipo de mejora o refuerzo del terreno deben establecerse, adecuadamente, las condiciones iniciales del terreno mediante el oportuno estudio geotécnico.</p>
<b>8.3 Elección del procedimiento de mejora o refuerzo del terreno</b>	<p>1. La mejora o refuerzo del terreno podrá hacerse mediante su mezcla con aglomerantes hidráulicos, sustitución, precarga, compactación dinámica, vibro-flotación, inyección, inyección de alta presión (jet grouting), u otros procedimientos que garanticen un incremento adecuado de sus propiedades.</p> <p>2. Para elegir el proceso más adecuado de mejora o refuerzo del terreno deben tomarse en consideración, según proceda, los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) espesor y propiedades del suelo o relleno a mejorar;</li> <li>b) presiones intersticiales en los diferentes estratos;</li> <li>c) naturaleza, tamaño y posición de la estructura a apoyar en el terreno;</li> <li>d) prevención de daños a las obras o servicios adyacentes;</li> <li>e) mejora provisional o permanente del terreno;</li> <li>f) en términos de las deformaciones previsibles, la relación entre el método de mejora del terreno y la secuencia constructiva;</li> <li>g) los efectos en el entorno, incluso la posible contaminación por sustancias tóxicas (en el caso en que éstas se introdujeran en el terreno en el proceso de mejora) o las modificaciones en el nivel freático;</li> <li>h) la degradación de los materiales a largo plazo (por ejemplo en el caso de inyecciones de materiales inestables).</li> </ul>
<b>8.4 Condiciones constructivas y de control</b>	<p>1. En el proyecto se establecerán las especificaciones de los materiales a emplear, las propiedades del terreno tras su mejora y las condiciones constructivas y de control.</p> <p>2. Los criterios de aceptación, fijados en el proyecto para el método que pueda adoptarse de mejora del terreno, consistirán en unos valores mínimos de determinadas propiedades del terreno tras su mejora.</p> <p>3. La consecución de estos valores o de valores superiores a los mínimos, tras el proceso de mejora, debe ser adecuadamente contrastada.</p>

## 9 ANCLAJES AL TERRENO

## 9.4 Condiciones constructivas y de control

1. Para la ejecución de los anclajes así como para la realización de ensayos de control mencionados en 9.1.5 y su supervisión, se consideran válidas las especificaciones contenidas en la norma UNEEN 1537:2001.

## ANEJO G. NORMAS DE REFERENCIA

### Normativa UNE

UNE 22 381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras.
UNE 22 950-1:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.
UNE 22 950-2:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).
UNE 80 303-1:2001 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
UNE 80 303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
UNE 80 303-3:2001 Cementos con características adicionales. Parte 3: Cementos de Bajo calor de hidratación.
UNE 103 101:1995 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103 102:1995 Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.
UNE 103 103:1994 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103 104:1993 Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103 108:1996 Determinación de las características de retracción de un suelo.
UNE 103 200:1993 Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.
UNE 103 202:1995 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103 204:1993 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103 300:1993 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
UNE 103 301:1994 Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.
UNE 103 302:1994 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
UNE 103 400:1993 Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
UNE 103 401:1998 Determinación de los parámetros de resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.
UNE 103 402:1998 Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.
UNE 103 405:1994 Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.
UNE 103 500:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103 501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 103 600:1996 Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.
UNE 103 601:1996 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
UNE 103 602:1996 Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.
UNE 103 800:1992 Geotecnia. Ensayos in situ. Ensayo de penetración estándar (SPT).
UNE 103 801:1994 Prueba de penetración dinámica superpesada.
UNE 103 802:1998 Geotecnia. Prueba de penetración dinámica pesada.
UNE 103 804:1993 Geotecnia. Procedimiento internacional de referencia para el ensayo de penetración con el cono (CPT).
UNE EN 1 536:2000 Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.

	UNE EN 1 537:2001 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.
	UNE EN 1 538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.
	UNE EN 12 699:2001 Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.
<b>Normativa ASTM</b>	ASTM : G57-78 (G57-95a) Standard Test Method for field measurement of soil resistivity using the Wenner Four-Electrode Method.
	ASTM : D 4428/D4428M-00 Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.
<b>Normativa NLT</b>	NLT 225:1999 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.
	NLT 254:1999 Ensayo de colapso en suelos.
	NLT 251:1996 Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.

## ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO-Según EHE Instrucción de hormigón estructural

## TÍTULO 6. CONTROL

## Capítulo XIV. Bases generales del Control de Calidad

**Artículo 80º.  
Control de  
calidad**

El Título 6º de esta Instrucción desarrolla principalmente el control de recepción que se realiza en representación de la Administración Pública contratante o, en general, de la Propiedad.

En esta Instrucción se establece con carácter preceptivo el control de recepción de la calidad del hormigón y de sus materiales componentes; del acero, tanto de las armaduras activas como de las pasivas; de los anclajes, empalmes, vainas, equipos y demás accesorios característicos de la técnica del pretensado; de la inyección, y de la ejecución de la obra.

El fin del control es comprobar que la obra terminada tiene las características de calidad especificadas en el proyecto, que serán las generales de esta Instrucción, más las específicas contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Debe entenderse que las aprobaciones derivadas del control de calidad son aprobaciones condicionadas al buen funcionamiento de la obra durante los plazos legalmente establecidos. La eficacia final del control de calidad es el resultado de la acción complementaria del control ejercido por el productor (control interno) y del control ejercido por el receptor (control externo).

## Comentarios

En función de las partes a las que representa pueden distinguirse los siguientes tipos de control:

- a) Control interno. Se lleva a cabo por el proyectista, el contratista, subcontratista, o por el proveedor, cada uno dentro del alcance de su tarea específica dentro del proceso de construcción, pudiendo ser:
- por propia iniciativa;
  - de acuerdo con reglas establecidas por el cliente o por una organización independiente.

Control externo. El control externo, comprendiendo todas las medidas establecidas por la Propiedad, se lleva a cabo por un profesional u organización independiente, encargados de esta labor por la Propiedad o por la autoridad competente. Este control consiste en:

- comprobar las medidas de control interno;
- establecer procedimientos adicionales de control independientes de los sistemas de control interno.

Atendiendo a la tarea controlada puede clasificarse el control de calidad en:

- a) Control de proyecto. Es el realizado por organizaciones independientes encargadas por el cliente, siendo su misión el comprobar los niveles de calidad teóricos de la obra.
- b) Control de materiales. Tiene por fin comprobar que los materiales son conformes con las especificaciones del proyecto.
- c) Control de ejecución. Su misión es comprobar que se respetan las especificaciones establecidas en el proyecto, así como las recogidas en esta Instrucción.

**Como se ha indicado, el articulado de esta Instrucción hace referencia, fundamentalmente, al Control externo. Además del Control externo, es siempre recomendable la existencia de un Control interno, realizado, según el caso, por el proyectista, fabricante o constructor.**

## Capítulo XV. Control de materiales

<p><b>Artículo 81º. Control de los componentes del hormigón</b></p>	<p>En el caso de hormigones fabricados en central, ya sea de hormigón preparado o central de obra, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministro de Industria y Energía de fecha 21 de diciembre de 1995 y Disposiciones que la desarrollan. Dicho control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado.</p> <p>El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Los referidos Centros Directivos remitirán a la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento, por cada semestre natural cerrado, la relación de centrales con Sello o Marca de Calidad por ellos reconocidos, así como los retirados o anulados, para su publicación.</li> <li>Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un <i>distintivo reconocido</i> o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º, no es necesario el control de recepción en obra de sus materiales componentes. Los hormigones fabricados en centrales, en las que su producción de hormigón esté en posesión de un <i>distintivo reconocido</i> o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º, tendrán la misma consideración, a los efectos de esta Instrucción que los hormigones fabricados en centrales que estén en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en a).</li> <li>En otros casos, no contemplados en a) o b), se estará a lo dispuesto en los apartados siguientes de este Artículo.</li> </ol> <p>Comentarios Si la central está ubicada en territorio español, dispondrá siempre de un control de producción (69.2.1), pero si no lo está puede no disponer de dicho control, por lo que no es contradictorio el primer párrafo de este artículo en relación con el citado apartado.</p>
<p><b>81.1. Cemento</b></p>	<p>La recepción del cemento se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, entendiéndose que los beneficios que en ella se otorgan a los Sellos o Marcas de Calidad oficialmente reconocidos se refieren exclusivamente a los <i>distintivos reconocidos</i> y al CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º.</p> <p>En cualquier caso el responsable de la recepción del cemento en la central de hormigonado u obra, deberá conservar durante un mínimo de 100 días una muestra de cemento de cada lote suministrado.</p>
<p><b>81.1.1. Especificaciones</b></p>	<p>Son las del Artículo 26º de esta Instrucción más las contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p> <p>No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 26.2.</p>
<p><b>81.1.2. Ensayos</b></p>	<p>La toma de muestras se realizará según se describe en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique la Dirección de Obra se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en la Instrucción antes citada, además de los previstos, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, más los correspondientes a la determinación de ión Cl<sup>-</sup>, según el Artículo 26º.</p> <p>Al menos una vez cada tres meses de obra, y cuando lo indique la Dirección de Obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según las normas de ensayo establecidas en la referida Instrucción.</p> <p>Cuando al cemento pueda eximirse, de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos y en 81.1, de los ensayos de recepción, la Dirección de Obra podrá, asimismo eximirle, mediante comunicación escrita, de las exigencias de los dos párrafos anteriores, siendo sustituidas por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean.</p> <p>En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.</p>
<p><b>81.1.3. Criterios de aceptación o rechazo</b></p>	<p>El incumplimiento de alguna de las especificaciones, salvo demostración de que no supone riesgo apreciable tanto desde el punto de vista de las resistencias mecánicas como del de la durabilidad, será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.</p>
<p><b>81.2. Agua de amasado</b></p>	
<p><b>81.2.1. Especificaciones</b></p>	<p>Son las del Artículo 27º más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p>
<p><b>81.2.2. Ensayos</b></p>	<p>Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, se realizarán los ensayos citados en el Artículo 27º.</p>

	<p>Comentarios</p> <p>Las comprobaciones prescritas en el articulado tienen un doble carácter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— De control del lote correspondiente, para aceptarlo o rechazarlo.</li> <li>— De comprobación del control interno relativo al cemento utilizado, por comparación con los certificados suministrados por el fabricante.</li> </ul>
<p><b>81.2.3. Criterios de aceptación o rechazo</b></p>	<p>El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.</p>
<p><b>81.3. Áridos</b></p>	
<p><b>81.3.1. Especificaciones</b></p>	<p>Son las del Artículo 28.o más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p>
<p><b>81.3.2. Ensayos</b></p>	<p>Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en 28.1. y los correspondientes a las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas, especificados en 28.3.1, 28.3.2 y 28.3.3.</p> <p>Se prestará gran atención durante la obra al cumplimiento del tamaño máximo del árido, a la constancia del módulo de finura de la arena y a lo especificado en 28.2. y 28.3.1. En caso de duda se realizarán los correspondientes ensayos de comprobación.</p>
<p><b>81.3.3. Criterios de aceptación o rechazo</b></p>	<p>El incumplimiento de las prescripciones de 28.1, o de 28.3, es condición suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.</p> <p>El incumplimiento de la limitación de 28.2, hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión. Si se hubiera hormigonado algún elemento con hormigón fabricado con áridos en tal circunstancia, deberán adoptarse las medidas que considere oportunas la Dirección de Obra a fin de garantizar que, en tales elementos, no se han formado oquedades o coqueras de importancia que puedan afectar a la seguridad o durabilidad del elemento.</p>
<p><b>81.4. Otros componentes del hormigón</b></p>	
<p><b>81.4.1. Especificaciones</b></p>	<p>Son las del Artículo 29º más las que pueda contener el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p> <p>No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 29.1.</p> <p>En el caso de hormigón armado o en masa, cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en 29.2.</p> <p>Comentarios</p> <p>Las prescripciones del articulado vienen a establecer, en espera de una certificación general de los aditivos, una certificación para cada obra en particular, que permite seleccionar al comienzo de la misma las marcas y tipos que pueden emplearse a lo largo de ella sin que sus efectos sean perjudiciales para las características de calidad del hormigón o para las armaduras. Se recomienda que los ensayos sobre aditivos se realicen de acuerdo con UNE EN 480-1:98, 480-6:97, 480-8:97, UNE 83206:85, 83207:85, 83208:85, 83209:86, 83210:88EX, 83211:87, 83225:86, 83226:86, 83227:86, 83254:87EX, 83258:88EX y 83259:87EX.</p> <p>Como, en general, no será posible establecer un control permanente sobre los componentes químicos del aditivo en la marcha de la obra, se establece que el control que debe realizarse en obra sea la simple comprobación de que se emplean aditivos aceptados en la fase previa, sin alteración alguna.</p> <p>Se comprobará que las características de la adición empleada no varían a lo largo de la obra. Se recomienda que la toma de muestras y el control sobre las cenizas volantes se realicen de acuerdo con las UNE 83421:87EX, 83414:90EX y EN 450:95.</p>

<p><b>81.4.2. Ensayos</b></p>	<p>a) Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el Artículo 86º. Igualmente se comprobará, mediante los oportunos ensayos realizados en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210:88 EX, 83227:86 y UNE EN 480-8:97.</p> <p>Como consecuencia de lo anterior, se seleccionarán las marcas y tipos de aditivos admisibles en la obra. La constancia de las características de composición y calidad serán garantizadas por el fabricante correspondiente.</p> <p>b) Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados según el párrafo anterior.</p> <p>c) Por lo que respecta a las adiciones, antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos citados en los artículos 29.2.1 y 29.2.2. La determinación del índice de actividad resistente deberá realizarse con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.</p> <p>d) Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.</p>
<p><b>81.4.3. Criterios de aceptación o rechazo</b></p>	<p>El incumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo o la adición como no apto para agregar a hormigones.</p> <p>Cualquier posible modificación de las características de calidad del producto que se vaya a utilizar, respecto a las del aceptado en los ensayos previos al comienzo de la obra, implicará su no utilización, hasta que la realización con el nuevo tipo de los ensayos previstos en 81.4.2 autorice su aceptación y empleo en la obra.</p>
<p><b>Artículo 82º. Control de la calidad del hormigón</b></p>	<p>El control de la calidad del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido, según 81.3, o de otras características especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p> <p>El control de calidad de las características del hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en los Artículos 83.o a 89.o siguientes. La toma de muestras del hormigón se realizará según UNE 83300:84.</p> <p>Además, en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con 69.2.9.1 y firmada por una persona física.</p> <p>Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Constructor y permanecer a disposición de la Dirección de la Obra hasta la entrega de la documentación final de control.</p>
<p><b>Artículo 83º. Control de la consistencia del hormigón</b></p>	
<p><b>83.1. Especificaciones</b></p>	<p>La consistencia será la especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la indicada, en su momento, por la Dirección de Obra, de acuerdo con 30.6, tanto para los hormigones en los que la consistencia se especifica por tipo o por el asiento en cono de Abrams.</p> <p>Comentarios</p> <p>El control de la consistencia pone en manos de la Dirección de Obra un criterio de aceptación condicionada y de rechazo de las amasadas de hormigón, al permitirle detectar anomalías en la dosificación, especialmente por lo que a la dosificación de agua se refiere.</p> <p>Para evitar problemas de rechazo de un hormigón ya colocado en obra (correspondiente al primer cuarto de vertido de la amasada), es recomendable efectuar una determinación de consistencia al principio del vertido, aún cuando la aceptación o rechazo debe producirse en base a la consistencia medida en la mitad central, de acuerdo con UNE 83300:84.</p> <p>No obstante esta condición adicional de aceptación, no realizando el ensayo entre 1/4 y 3/4 de la descarga, debe pactarse de forma directa con el Suministrador o Constructor.</p>
<p><b>83.2. Ensayos</b></p>	<p>Se determinará el valor de la consistencia, mediante el cono de Abrams de acuerdo con la UNE 83313:90.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.</li> <li>- En los casos previstos en 88.2. (control reducido).</li> <li>- Cuando lo ordene la Dirección de Obra.</li> </ul>

### 83.3. Criterios de aceptación o rechazo

Si la consistencia se ha definido por su tipo, la media aritmética de los dos valores obtenidos según UNE 83313:90 tiene que estar comprendida dentro del intervalo correspondiente.  
Si la consistencia se ha definido por su asiento, la media de los dos valores debe estar comprendida dentro de la tolerancia.  
El incumplimiento de las condiciones anteriores implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

### Artículo 84º. Control de la resistencia del hormigón

Independientemente de los ensayos de control de materiales componentes y de la consistencia del hormigón a que se refieren los Artículos 81º y 83º, respectivamente y los que puedan prescribirse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los ensayos de control de la resistencia del hormigón previstos en esta Instrucción con carácter preceptivo, son los indicados en el Artículo 88º.  
Otros tipos de ensayos son los llamados de Información Complementaria, a los que se refiere el Artículo 89º.  
Finalmente, antes del comienzo del hormigonado puede resultar necesaria la realización de ensayos previos o ensayos característicos, los cuales se describen en los Artículos 86º y 87º respectivamente.  
Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a 28 días de edad según UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84.

#### Comentarios

En la tabla 84.1 se resumen las características de los ensayos establecidos en el articulado.  
Como norma general, los ensayos previos tienen su aplicación cuando la dosificación se ha establecido para ese caso concreto. Si existe experiencia de uso de materiales y dosificación, pero los medios de producción son nuevos, procede realizar simplemente los ensayos característicos. Cuando exista experiencia suficiente tanto en materiales, como en dosificación y medios (por ejemplo las centrales de hormigón preparado), procede realizar únicamente los ensayos de control.

TABLA 84.1						
Control de la resistencia del hormigón						
Tipos de ensayos	Previos	Característicos	De control	De información complementaria		
				Tipo a	Tipo b	Tipo c
Ejecución de probetas	En laboratorio	En obra	En obra	En obra	Extraídas del hormigón endurecido	Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos)
Conservación de probetas	En cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En condiciones análogas a las de la obra	En agua o ambiente según proceda	
Tipo de probetas	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de esbeltez superior a uno	
Edad de las probetas	28 días	28 días	28 días	Variables		
Número mínimo de probetas	4 x 2 = 8	6 x 2 = 12	Véase Artículo 88º	A establecer		
Obligatoriedad	Preceptivos salvo experiencia previa	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos	En general, no preceptivos		
Observaciones	Están destinados a establecer la dosificación inicial	Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear	A veces, deben completarse con ensayos de información tipo «b» o tipo «c»	Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas		

### Artículo 85º. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 37.3.2.a., se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación  $a/c$  y del contenido de cemento especificados en 37.3.2.
- Control de la profundidad de penetración de agua, en los casos indicados en 37.3.2, y de acuerdo con el procedimiento descrito en 85.2.

	<p><b>Comentarios</b></p> <p>La durabilidad del hormigón implica un buen comportamiento frente a una serie de mecanismos de degradación complejos (carbonatación, susceptibilidad frente a los ciclos hielo-deshielo, ataque químico, difusión de cloruros, corrosión de armaduras, etc.) que no pueden ser reproducidos o simplificados en una única propiedad a ensayar. La permeabilidad del hormigón no es en sí misma un parámetro suficiente para asegurar la durabilidad, pero sí es una cualidad necesaria. Además, es una propiedad asociada, entre otros factores, a la relación agua/cemento y al contenido de cemento que son los parámetros de dosificación especificados para controlar la consecución de un hormigón durable.</p> <p>Por ello, y sin perjuicio de la aparición en el futuro de otros métodos normalizados en el área de la durabilidad, se introduce el control documental del ensayo de penetración de agua como un procedimiento para la validación de las dosificaciones a emplear en una obra, previamente al inicio de la misma. Todo ello sin olvidar la importancia de efectuar una buena ejecución, y en particular, la necesidad de realizar bien las operaciones de compactación y de curado en la obra ya que, en definitiva, es el hormigón puesto en obra el que debe ser lo más impermeable posible.</p>
<p><b>85.1. Especificaciones</b></p>	<p>En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora, conforme a lo indicado en 69.2.9.1. Además, para el caso de hormigón no fabricado en central, el fabricante de éste aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física, que permitan documentar tanto el contenido de cemento como la relación agua/cemento.</p> <p>El control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia o consistencia) que se coloque en la obra, en los casos indicados en 37.3.2, así como cuando lo disponga el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o cuando lo ordene la Dirección de Obra.</p> <p><b>Comentarios</b></p> <p>Dada la importancia que tienen para la obtención de una durabilidad adecuada del hormigón las limitaciones de la relación agua/cemento y contenido mínimo de cemento, el articulado exige disponer, en todo caso, de la documentación que avale dicho cumplimiento, tanto si el hormigón procede del suministro exterior a la obra, como si se ha fabricado en ella.</p>
<p><b>85.2. Controles y ensayos</b></p>	<p>El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra. El contenido de las citadas hojas será conforme a lo indicado en 69.2.9.1 y estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra.</p> <p>El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según UNE 83309:90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.</p> <p>En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente, previamente al inicio de la obra, una documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear. En este caso, dicho control se efectuará sobre una documentación que incluirá, al menos los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Composición de las dosificaciones del hormigón que se va a emplear en la obra.</li> <li>- Identificación de las materias primas del hormigón que se va a emplear en la obra.</li> <li>- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE 83309:90 EX, efectuado por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.</li> <li>- Materias primas y dosificaciones empleadas para la fabricación de las probetas utilizadas para los ensayos anteriores.</li> </ul> <p>Todos estos datos estarán a disposición de la Dirección de Obra.</p> <p>Se rechazarán aquellos ensayos realizados con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control, o cuando se detecte que las materias primas o las dosificaciones empleadas en los ensayos son diferentes de las declaradas para la obra por el suministrador.</p> <p>En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado, en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en el Artículo 81º, y siempre que se incluya este ensayo como objeto de su sistema de calidad, se le eximirá de la realización de los ensayos. En este caso, se presentará a la Dirección de Obra, previamente al inicio de ésta, la documentación que permita el control documental, en los mismos términos que los indicados anteriormente.</p> <p><b>Comentarios</b></p> <p>En la realización del ensayo de profundidad de penetración de agua es importante cuidar los aspectos de compactación y curado de las probetas, debido al efecto que su mala ejecución puede tener en los resultados finales del ensayo.</p>

### 85.3. Criterios de valoración

La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua, se efectuará sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, conforme a UNE 83309:90 EX, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

- las profundidades máximas de penetración:

$$Z_1 \leq Z_2 \leq Z_3$$

- las profundidades medias de penetración:

$$T_1 \leq T_2 \leq T_3$$

El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 50 \text{ mm} \quad Z_3 \leq 65 \text{ mm}$$

$$T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 30 \text{ mm} \quad T_3 \leq 40 \text{ mm}$$

### Artículo 86º. Ensayos previos del hormigón

Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 68º. Su objeto es establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a emplear y las condiciones de ejecución previstas. En el mencionado Artículo 68º se señala, además, en qué caso puede prescindirse de la realización de estos ensayos.

Para llevarlos a cabo, se fabricarán al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.

De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio  $f_{cm}$  que deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.

#### Comentarios

Los ensayos previos se contemplan en este Artículo desde el punto de vista resistente, aunque bajo este epígrafe tienen cabida también el resto de los ensayos que sea necesario realizar para garantizar que el hormigón a fabricar cumplirá cualquiera de las prescripciones que se le exigen (por ejemplo, los requisitos relativos a su durabilidad).

Los ensayos previos aportan información para estimar el valor medio de la propiedad estudiada pero son insuficientes para establecer la distribución estadística que sigue el hormigón de la obra. Dado que las especificaciones no se refieren siempre a valores medios, como por ejemplo, en el caso de la resistencia, es necesario adoptar una serie de hipótesis que permitan tomar decisiones sobre la validez o no de las dosificaciones ensayadas.

Generalmente, se puede admitir una distribución de resistencia de tipo gaussiano y con un coeficiente de variación dependiente de las condiciones previstas para la ejecución. En este caso, se deberá cumplir que:

$$f_{ck} \leq f_{cm}(1 - 1,64)$$

donde  $f_{cm}$  es la resistencia media y  $f_{ck}$  es la resistencia característica.

El coeficiente de variación es un dato básico para poder realizar este tipo de estimaciones. Cuando no se conozca su valor, a título meramente informativo, puede suponerse que:

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

La situación que recoge la fórmula se corresponde con una dosificación en peso, con almacenamiento separado y diferenciado de todas las materias primas y corrección de la cantidad de agua incorporada por los áridos. Las básculas y los elementos de medida se comprueban periódicamente y existe un control (de recepción o en origen) de las materias primas.

La información suministrada por los ensayos previos de laboratorio es muy importante para la buena marcha posterior de los trabajos, por lo que conviene que los resultados los conozca la Dirección de Obra. En particular, la confección de mayor número de probetas con rotura a tres, siete y noventa días permitirá tener un conocimiento del hormigón que puede resultar muy útil, tanto para tener información de partes concretas de la obra antes de veintiocho días, como para prever el comportamiento del hormigón a mayores edades.

<p><b>Artículo 87º.</b> Ensayos característicos del hormigón</p>	<p>Salvo en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.</p> <p>Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón, para cada tipo que vaya a emplearse, enmoldando dos probetas por amasada, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84 a los 28 días de edad.</p> <p>Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis resultados medios:</p> $x_1 < x_2 < \dots < x_6$ <p>El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:</p> $x_1 + x_2 - x_3 > f_{ck}$ <p>En cuyo caso se aceptará la dosificación y proceso de ejecución correspondientes.</p> <p>En caso contrario no se aceptarán, introduciéndose las oportunas correcciones y retrasándose el comienzo del hormigonado hasta que, como consecuencia de nuevos ensayos característicos, se llegue al establecimiento de una dosificación y un proceso de fabricación aceptable.</p> <p><b>Comentarios</b></p> <p>Estos ensayos tienen por objeto garantizar, antes del proceso de hormigonado, la idoneidad de la dosificación que se va a utilizar y del proceso de fabricación que se piensa emplear, para conseguir hormigones de la resistencia prevista en el proyecto. Puede resultar útil ensayar varias dosificaciones iniciales, pues si se prepara una sola y no se alcanza con ella la debida resistencia, hay que comenzar de nuevo con el consiguiente retraso para la obra.</p>
<p><b>Artículo 88º.</b> Ensayos de control del hormigón</p>	
<p><b>88.1.</b> <b>Generalidades</b></p>	<p>Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.</p> <p>El control podrá realizarse según las siguientes modalidades.</p> <p>Modalidad 1: Control a nivel reducido.</p> <p>Modalidad 2: Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.</p> <p>Modalidad 3: Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.</p> <p>Los ensayos se realizan sobre probetas fabricadas, conservadas, y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.</p> <p>Para obras de edificación los ensayos de control del hormigón serán realizados por laboratorios que cumplan lo establecido en el Real Decreto 1230/1989 de 13 de Octubre de 1989 y disposiciones que lo desarrollan. Para el resto de las obras, los ensayos de control del hormigón se realizarán preferentemente por dichos laboratorios.</p> <p><b>Comentarios</b></p> <p>Se recuerda (ver 30.2) que, a los efectos de esta Instrucción, cualquier característica medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones (igual o superior a dos) de la característica de calidad en cuestión, realizadas sobre partes o porciones de la amasada.</p> <p>El objeto de los ensayos de control es comprobar que las características de calidad del hormigón, curado en condiciones normales y a 28 días de edad, son las previstas en el proyecto.</p> <p>Con independencia de los ensayos de control, se realizarán los de información tipo a) (Artículo 89.o) que prescriba el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o indique la Dirección de Obra, para conocer a una edad, y tras un proceso de curado análogo al de los elementos de que se trata, que el hormigón tiene la resistencia adecuada, especialmente en el momento del tesado en estructuras de hormigón pretensado o para determinar plazos de descimbrado.</p> <p>Desde el punto de vista de la aceptación del lote objeto del control, los ensayos determinantes son los que se prescriben en 88.3 y 88.4 o, en su caso, los de información tipo b) y c) (Artículo 89.o) derivados del 88.4.</p>

<p><b>88.2. Control a nivel reducido</b></p>	<p>En este nivel el control se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo.</p> <p>Con la frecuencia que se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o por la Dirección de Obra, y con no menos de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día, se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90.</p> <p>De la realización de tales ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso.</p> <p>Este nivel de control sólo puede utilizarse para obras de ingeniería de pequeña importancia, en edificios de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6,00 metros o en elementos que trabajen a flexión de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, también con luces inferiores a 6,00 metros. Además, deberá adoptarse un valor de la resistencia de cálculo a compresión <math>f_{cd}</math> no superior a 10 N/mm<sup>2</sup>.</p> <p>No se permite la aplicación de este tipo de control para los hormigones sometidos a clases de exposición III y IV, según 8.2.2.</p> <p><b>Comentarios</b> Este nivel de control presupone aceptar un valor reducido de la resistencia de cálculo y exige una vigilancia continuada por parte de la Dirección de Obra que garantice que la dosificación, el amasado y la puesta en obra se realizan correctamente, llevando un sistemático registro de los valores de la consistencia.</p>
<p><b>88.3. Control al 100 por 100</b></p>	<p>Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier obra. El control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, según 39.1.</p> <p>Para el conjunto de amasadas sometidas a control se verifica que <math>f_{c,real} = f_{est}</math>.</p> <p><b>Comentarios</b> En la mayoría de las obras este tipo de control no suele utilizarse debido al elevado número de probetas que implica, la complejidad de todo orden que supone para la obra y al elevado costo de control. Sin embargo, en algunos casos especiales, tales como elementos aislados de mucha responsabilidad, en cuya composición entra un número pequeño de amasadas u otros similares, puede resultar de gran interés el conocimiento exacto de <math>f_{c,real}</math> para basar en él las decisiones de aceptación o rechazo, con eliminación total del posible error inherente a toda estimación. En previsión de estos casos especiales, pero sin exclusión de cualquier otro, se da entrada de forma fehaciente en la Instrucción a este tipo de control.</p> <p>Conforme se ha definido en el Artículo 39.o, el valor de la resistencia característica real corresponde al cuantil del 5 por 100 en la función de distribución de la población, objeto del control. Su obtención se reduce a determinar el valor de la resistencia de la amasada que es superada en el 95 por 100 de los casos.</p> <p>En general, para poblaciones formadas por <math>N</math> amasadas, el valor de <math>f_{c,real}</math> corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las <math>N</math> determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar <math>n = 0,05N</math>, redondeándose <math>n</math> por exceso.</p> <p>Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, <math>f_{c,real}</math> será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.</p>
<p><b>88.4. Control estadístico del hormigón</b></p>	<p>Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.</p> <p>A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla 88.4.a. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.</p> <p>En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en el Artículo 81o, se podrán aumentar los límites de la tabla 88.4.a al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.</li> <li>- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla 88.4.a.</li> <li>- En el caso de que en algún lote la <math>f_{est}</math> fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.</li> </ul>

**TABLA 88.4.a**  
**Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control**

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Número de amasadas (1)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>2</sup>	-
Número de plantas	2	2	-

(1) Este límite no es obligatorio en obras de edificación

El control se realizará determinando la resistencia de  $N$  amasadas por lote (véase definición de amasada en 30.2.) siendo:

$$\text{Si } f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2: \quad N \geq 2$$

$$25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2: \quad N \geq 4$$

$$f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2: \quad N \geq 6$$

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ellas deberá dar origen, al menos, a una determinación.

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las  $N$  amasadas controladas en la forma:

$$X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_m \leq \dots \leq X_N$$

Se define como resistencia característica estimada, en este nivel, la que cumple las siguientes expresiones:

$$\text{Si } N < 6: \quad f_{est} = K_N \cdot X_1$$

$$\text{Si } N \geq 6: \quad f_{est} = 2 \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{m-1}}{m-1} - X_m \leq K_N \cdot X_1$$

donde:

$K_N$  Coeficiente dado en la tabla 88.4.b en función de  $N$  y clase de instalación en que se fabrique el hormigón.

$X_1$  Resistencia de la amasada de menor resistencia.

$M$   $N/2$  si  $N$  es par.

$M$   $(N-1)/2$  si  $N$  es impar.

En la tabla 88.4.b se realiza una clasificación de las instalaciones de fabricación del hormigón en función del coeficiente de variación de la producción, el cual se define a partir del valor del recorrido relativo  $r$  de los valores de resistencia de las amasadas controladas de cada lote. La forma de operar es la siguiente:

- Al comienzo de la obra se acepta la clasificación (A, B o C) que proponga el Suministrador, la cual conocerá a través de sus resultados de control de producción.
- Para establecer el valor de  $K_N$  del lote se determina el recorrido relativo de las resistencias obtenidas en las  $N$  amasadas controladas en él, el cual debe ser inferior al recorrido relativo máximo especificado para esta clase de instalación. Si esto se cumple, se aplica el coeficiente  $K_N$  correspondiente.
- Si en algún lote se detecta un valor del recorrido relativo superior al máximo establecido para esta clase de instalación, ésta cambia su clasificación a la que corresponda al valor máximo establecido para  $r$ . Por tanto, se utilizará para la estimación el  $K_N$  de la nueva columna, tanto para ese lote como para los siguientes. Si en sucesivos lotes tampoco se cumple el recorrido relativo de la columna correspondiente a la nueva clasificación de la instalación, se procedería de igual forma, aplicando el coeficiente  $K_N$  del nivel correspondiente.
- Para aplicar el  $K_N$  correspondiente al nivel inmediatamente anterior (de menor dispersión) será necesario haber obtenido resultados del recorrido relativo inferior o igual al máximo de la tabla en cinco lotes consecutivos, pudiéndose aplicar al quinto resultado y a los siguientes ya el nuevo coeficiente  $K_N$ .

TABLA 88.4.b  
Valores de  $K_N$

N	Hormigones fabricados en central							Otros casos
	Clase A			Clase B		Clase C		
	Recorrido relativo máximo, r	$K_N$		Recorrido relativo máximo, r	$K_N$	Recorrido relativo máximo, r	$K_N$	
Con sello de calidad		Sin sello de calidad						
2	0,29	0,93	0,90	0,40	0,85	0,50	0,81	0,75
3	0,31	0,95	0,92	0,46	0,88	0,57	0,85	0,80
4	0,34	0,97	0,94	0,49	0,90	0,61	0,88	0,84
5	0,36	0,98	0,95	0,53	0,92	0,66	0,90	0,87
6	0,38	0,99	0,96	0,55	0,94	0,68	0,92	0,89
7	0,39	1,00	0,97	0,57	0,95	0,71	0,93	0,91
8	0,40	1,00	0,97	0,59	0,96	0,73	0,95	0,93

Las plantas se clasifican de acuerdo con lo siguiente:

- La clase A se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación  $\delta$  comprendido entre 0,08 y 0,13.
- La clase B se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación  $\delta$  comprendido entre 0,13 y 0,16.
- La clase C se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación  $\delta$  comprendido entre 0,16 y 0,20.
- Otros casos incluye las hormigoneras con un valor del coeficiente de variación  $\delta$  comprendido entre 0,20 y 0,25.

Comentarios

**Para estimar la resistencia característica a partir de un muestreo reducido es necesario conocer el coeficiente de variación de la población. Este valor es muy difícil de precisar a través de los datos de control de recepción, dado que es necesario establecerlo al menos con 35 resultados, lo cual por dilatarse mucho en el tiempo no sería operativo en su aplicación ante los posibles cambios que se produzcan.**

Un sistema adecuado sería el tener controlada y acreditada, basada en un control sistemático y suficiente número de resultados, la dispersión de las plantas suministradoras por laboratorios externos, de tal forma que se certificase para cada una de ellas el coeficiente de variación de cada período, clasificando la planta.

Dado que actualmente ninguno de los sistemas de control de producción de las centrales, ni obligatorios ni voluntarios, clasifican las plantas en función de su dispersión, se ha realizado una estimación estadística del coeficiente de variación en función del recorrido relativo r de los resultados de resistencia obtenidos en cada lote, siendo:

$$r = \frac{X_{\max} - X_m}{X_m}$$

donde:

- $X_{\min}$  Resistencia de la amasada de menor resistencia.
- $X_{\max}$  Resistencia de la amasada de mayor resistencia.
- $X_m$  Resistencia media de todas las amasadas controladas en el lote.

A partir de estas hipótesis se han determinado los valores correspondientes al 97,5% de confianza de la distribución de recorridos relativos para valores de iguales al valor central del intervalo, los cuales se toman como máximos, asignando a estos casos el  $K_N$  correspondiente al valor de menor del intervalo. Pudiera darse el caso de que la planta de hormigón decidiese cambiar la dosificación por razones de producción. Para que este cambio controlado no afecte a la calificación de los lotes pendientes de completar, puede utilizarse para estos lotes el valor de  $K_N$  correspondiente a la anterior calificación de la planta, no computándose el recorrido relativo en estos lotes. Para poder aplicar este criterio debe comunicarse a la Dirección de Obra previamente el cambio de dosificación, las razones del mismo y el aumento o disminución medio de resistencias esperables, para que ésta pueda definir con antelación suficiente el número de lotes afectados. En relación con el correcto empleo de la tabla 88.4.a, se tendrá en cuenta que, dada la importancia de que el hormigón comprimido de los nudos, que se ejecuta, en general, simultáneamente con los elementos a flexión, sea controlado con especial cuidado, el hormigón de los elementos a flexión, cuando incluya zonas comunes con elementos comprimidos, será controlado mediante los lotes que resulten de utilizar la columna izquierda. En este caso, los lotes incluirán tanto a los elementos a flexión como los comprimidos. Por el contrario, cuando la resistencia especificada del hormigón de los elementos comprimidos de este tipo de estructuras sea diferente al de los elementos a flexión, o la estructura independice totalmente los elementos a flexión y compresión y, por tanto, no incluya nudos entre elementos a flexión y sus apoyos comprimidos, el hormigón será controlado por separado con lotes establecidos con los criterios de la columna central e izquierda, respectivamente.

**88.5.  
Decisiones  
derivadas del  
control de  
resistencia**

Cuando en un lote de obra sometida a control de resistencia, sea  $f_{est} > f_{ck}$  tal lote se aceptará. Si resultase  $f_{est} < f_{ck}$ , a falta de una explícita previsión del caso en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra y sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas (ver 4.4), se procederá como sigue:

- a) Si  $f_{est} \geq 0,9 f_{ck}$ , el lote se aceptará.
- b) Si  $f_{est} < 0,9 f_{ck}$ , se procederá a realizar, por decisión de la Dirección de Obra o a petición de cualquiera de las partes, los estudios y ensayos que procedan de entre los detallados seguidamente; en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.
  - Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de la  $f_{est}$  deducida de los ensayos de control, para estimar la variación del coeficiente de seguridad respecto del previsto en el Proyecto.
  - Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, de acuerdo con lo especificado en el Artículo 89.o, y realizando en su caso un estudio análogo al mencionado en el párrafo anterior, basado en los nuevos valores de resistencia obtenidos.
  - Ensayos de puesta en carga (prueba de carga), de acuerdo con 99.2. La carga de ensayo podrá exceder el valor característico de la carga tenida en cuenta en el cálculo.

En función de los estudios y ensayos ordenados por la Dirección de Obra y con la información adicional que el Constructor pueda aportar a su costa, aquél decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen, habida cuenta también de los requisitos referentes a la durabilidad y a los Estados Límite de Servicio.

Antes de tomar la decisión de aceptar, reforzar o demoler, la Dirección de Obra podrá consultar con el Projectista y con Organismos especializados.

**Comentarios**

En ciertos casos la Dirección de Obra podrá proponer a la Propiedad, como alternativa a la demolición o refuerzo, una limitación de las cargas de uso. Para poder deducir de una prueba de carga que el margen de seguridad de la estructura en servicio es suficiente, la carga de ensayo debe de ser significativamente superior a la de servicio. Una carga total materializada del orden del 85% de la carga de cálculo es un valor suficientemente representativo como para pronunciarse sobre la seguridad del elemento o de los elementos ensayados. Estas pruebas deben realizarse con instrumental y personal especializados, después de realizar un Plan de Prueba detallado, y adoptando las medidas de seguridad oportunas.

Hay que señalar que las pruebas de carga se aplican fundamentalmente a los elementos que trabajan a flexión, estando muy limitado su uso en otro tipo de elementos por razones económicas.

Debe tenerse siempre presente que la resistencia del hormigón es, además de una cualidad valiosa en sí misma, un estimador indirecto de importantes propiedades relacionadas íntimamente con la calidad del hormigón, como el módulo de deformación longitudinal y, aunque no de modo suficiente, la resistencia frente a agentes agresivos. Por consiguiente, cuando se obtenga una resistencia estimada menor de la especificada, es preciso considerar no sólo la posible influencia sobre la seguridad mecánica de la estructura, sino también el efecto negativo sobre otras características, como la deformabilidad, fisurabilidad y la durabilidad.

**Artículo 89º.  
Ensayos de  
información  
complementaria  
del hormigón**

Estos ensayos sólo son preceptivos en los casos previstos por esta Instrucción en los Artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Su objeto es estimar la resistencia del hormigón de una parte determinada de la obra, a una cierta edad o tras un curado en condiciones análogas a las de la obra.

Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en:

- a) La fabricación y rotura de probetas, en forma análoga a la indicada para los ensayos de control (ver Artículo 88.o), pero conservando las probetas no en condiciones normalizadas, sino en las que sean lo más parecidas posible a aquéllas en las que se encuentra el hormigón cuya resistencia se pretende estimar.
- b) La rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido (método de ensayo según UNE 83302:84, 83303:84 y 83304:84). Esta forma de ensayo no deberá realizarse cuando dicha extracción afecte de un modo sensible a la capacidad resistente del elemento en estudio, hasta el punto de resultar un riesgo inaceptable. En estos casos puede estudiarse la posibilidad de realizar el apeo del elemento, previamente a la extracción.
- c) El empleo de métodos no destructivos fiables, como complemento de los anteriormente descritos y debidamente correlacionados con los mismos.

La Dirección de Obra juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables la realización, siempre delicada de estos ensayos, deberá estar a cargo de personal especializado.

	<p>Comentarios</p> <p>La realización de estos ensayos tiene interés, entre otros, en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando no se dispone de suficiente número de resultados de control o en los casos previstos en 88.5.</li> <li>- Cuando existan dudas razonables sobre las condiciones de ejecución de obra posteriores a la fabricación de las probetas (transporte interno de obra, vertido, compactación y curado de hormigón).</li> <li>- Para seguir el progresivo desarrollo de resistencia en hormigones jóvenes, estimando así el momento idóneo para realizar el desencofrado o descimbrado o la puesta en carga de elementos estructurales.</li> <li>- En estructuras con síntomas de deterioro o que han estado sometidas a determinadas acciones que podrían haber afectado a su capacidad resistente (sobrecargas excesivas, fuego, heladas, etc.).</li> </ul> <p>Entre los métodos no destructivos autorizados en el apartado c) del articulado, pueden considerarse los ensayos UNE 83307:86 «Índice de rebote» y UNE 83308:86 «Velocidad de propagación de ultrasonidos», cuya fiabilidad está condicionada a contrastar estos medios con la extracción de probetas testigo.</p> <p>Cuando se utilizan testigos para estimar de nuevo la resistencia de un lote que ha proporcionado con probetas elaboradas con hormigón fresco una resistencia <math>f_{est} &lt; 0,9 f_{ck}</math>, deben extraerse las muestras en lugares elegidos rigurosamente al azar y no de aquellas zonas donde se presume o se sepa con certeza que están las porciones de hormigón de las que formaban parte las muestras de las probetas del control, salvo otros fines. Puede tenerse en cuenta que, por diferencia de compactación y otros efectos, las probetas testigo presentan una resistencia al menos inferior en un 10% respecto a las probetas moldeadas a igualdad de otros factores (condiciones de curado, edad, etc.).</p>
<p>Artículo 90º Control de la calidad del acero</p>	
<p><b>90.1. Generalidades</b></p>	<p>Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control a nivel reducido.</li> <li>- Control a nivel normal.</li> </ul> <p>En obras de hormigón pretensado sólo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.</p> <p>A los efectos del control del acero, se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión que se realiza de una partida, o del material existente en obra o taller en un momento dado, y que se juzga a efectos de control de forma indivisible.</p> <p>No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según lo prescrito en los Artículos 31º y 32º.</p> <p>El control planteado debe realizarse previamente al hormigonado, en aquellos casos en que el acero no esté certificado, (Artículo 31.o o 32.o, en su caso), de tal forma que todas las partidas que se coloquen en obra deben estar previamente clasificadas. En el caso de aceros certificados, el control debe realizarse antes de la <u>puesta en servicio de la estructura</u>.</p> <p>Comentarios</p> <p>Con respecto a los distintos ensayos prescritos en los apartados de este Artículo se recomienda adoptar el procedimiento siguiente: en el caso de que sea posible clasificar los materiales existentes en obra que tengan el mismo diámetro en lotes, según las diferentes partidas suministradas, el resultado de los ensayos será aplicable al material que constituye el lote del que se obtuvieron las probetas para hacer tal ensayo. Si no es posible clasificar el material del mismo diámetro en lotes, como esta indicado, se considerará que todo el material de un diámetro constituye un solo lote.</p> <p>El muestreo que se prescribe es débil, pero suficiente en la práctica, pues aunque no representa en cada obra un ensayo real de recepción, es evidente que un material defectuoso sería detectado rápidamente. En la práctica el sistema es correcto para el fin que se persigue, que es dificultar el empleo de materiales que presenten defectos.</p> <p>Sin embargo, en el caso de desacuerdo en la interpretación de los ensayos realizados, debería pasarse a realizar ensayos, con suficiente número de muestras para servir de base estadística a una estimación eficaz de calidad.</p>
<p><b>90.2. Control a nivel reducido</b></p>	<p>Este nivel de control, que sólo será aplicable para armaduras pasivas, se contempla en aquellos casos en los que el consumo de acero de la obra es muy reducido o cuando existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material.</p> <p>En estos casos, el acero a utilizar estará certificado (Artículo 31.o), y se utilizará como resistencia de cálculo el valor (ver 38.3):</p> $0,75 \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$ <p>El control consiste en comprobar, sobre cada diámetro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1, realizándose dos comprobaciones por cada partida de material suministrado a obra.</li> <li>- Que no se formen grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.</li> </ul>

### 90.3. Control a nivel normal

Este nivel de control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas, distinguiéndose los casos indicados en 90.3.1 y 90.3.2.

En el caso de las armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm), serie media (diámetros 12 a 20 mm ambos inclusive) y serie gruesa (superior o igual a 25 mm). En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras.

### 90.3.1. Productos certificados

Para aquellos aceros que estén certificados (Artículo 31º o 32º, en su caso), los ensayos de control no constituyen en este caso un control de recepción en sentido estricto, sino un control externo complementario de la certificación, dada la gran responsabilidad estructural del acero. Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

Para la realización de este tipo de control se procederá de la siguiente manera:

- Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:
  - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 (armaduras pasivas) o Artículo 32.o (armaduras activas) según sea el caso.
  - En el caso de barras y alambres corrugados comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2.
  - Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado indicado en 31.2 y 31.3 (según el tipo de armadura pasiva), 32.3 (alambres de pretensado) o el ensayo de doblado indicado en 32.4 (barras de pretensado) según sea el caso.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas, se comprobará, de acuerdo con lo especificado en 90.4, la soldabilidad.

### 90.3.2. Productos no certificados

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 10 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

Se procederá de la siguiente forma:

- Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:
  - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 (armaduras pasivas) o Artículo 32.o (armaduras activas) según sea el caso.
  - En el caso de barras y alambres corrugados, comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2.
  - Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado, indicado en 31.2 y 31.3 (según el tipo de armadura pasiva), 32.3 (alambres de pretensado) o el ensayo de doblado indicado en 32.4 (barras de pretensado) según sea el caso.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas, se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas se comprobará la soldabilidad de acuerdo con lo especificado en 90.4.

En este caso los resultados del control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.

**90.4.  
Comprobación  
de la  
soldabilidad**

En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo, de acuerdo con lo que sigue.

a) Soldadura a tope

Este ensayo se realizará sobre los diámetros máximo y mínimo que se vayan a soldar.

De cada diámetro se tomarán seis probetas consecutivas de una misma barra, realizándose con tres los ensayos de tracción, y con las otras tres el ensayo de doblado-desdoblado, procediéndose de la siguiente manera:

- Ensayo de tracción: De las tres primeras probetas consecutivas tomadas para este ensayo, la central se ensayará soldada y las otras sin soldadura, determinando su carga total de rotura. El valor obtenido para la probeta soldada no presentará una disminución superior al 5 por 100 de la carga total de rotura media de las otras 2 probetas, ni será inferior a la carga de rotura garantizada.

De la comprobación de los diagramas fuerza-alargamiento correspondientes resultará que, para cualquier alargamiento, la fuerza correspondiente a la barra soldada no será inferior al 95 por 100 del valor obtenido del diagrama de la barra testigo del diagrama inferior.

La base de medida del extensómetro ha de ser, como mínimo, cuatro veces la longitud de la oliva.

- Ensayo de doblado-desdoblado: Se realizará sobre tres probetas soldadas, en la zona de afección del calor (HAZ) sobre el mandril de diámetro indicado en la Tabla 31.2.b.

b) Soldadura por solapo

Este ensayo se realizará sobre la combinación de diámetros más gruesos a soldar, y sobre la combinación de diámetro más fino y más grueso.

Se ejecutarán en cada caso tres uniones, realizándose el ensayo de tracción sobre ellas. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos, la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o, en el caso de ocurrir en la zona soldada, no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas del diámetro más fino procedente de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.

c) Soldadura en cruz

Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del diámetro más grueso y del diámetro más fino, ensayando a tracción los diámetros más finos. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos la rotura no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas de ese diámetro, y procedentes de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.

Asimismo se deberá comprobar, sobre otras tres probetas, la aptitud frente al ensayo de arrancamiento de la cruz soldada, realizando la tracción sobre el diámetro más fino.

d) Otro tipo de soldaduras

En el caso de que existan otro tipo de empalmes o uniones resistentes soldadas distintas de las anteriores, la Dirección de Obra deberá exigir que se realicen ensayos de comprobación al soldeo para cada tipo, antes de admitir su utilización en obra.

Comentarios

La comprobación de que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, hace referencia a la comprobación documental de este requisito para cada partida de acero, exigiendo al Suministrador los certificados de ensayo correspondientes. En el caso de que el acero no posea resultados de ensayo de su composición química, es necesario realizar ensayos de control para su comprobación.

**90.5.  
Condiciones de  
aceptación o  
rechazo de los  
aceros**

Según los resultados de ensayo obtenidos, la Dirección de Obra se ajustará a los siguientes criterios de aceptación o rechazo que figuran a continuación. Otros criterios de aceptación o rechazo, en casos particulares, se fijarán, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares o por la Dirección de Obra.

a) Control a nivel reducido

Comprobación de la sección equivalente: Si las dos comprobaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un sólo resultado no satisfactorio, se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro comprobaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario, será aceptada.

Formación de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje: La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra, obligará a rechazar toda la partida a la que corresponda la misma.

b) Control a nivel normal

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido, aceptándose o rechazándose, en este caso, el lote, que es el sometido a control.
- Características geométricas de los resaltes de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente, tipo de acero y suministrador. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.
- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

Comentarios

Cuando sea necesario ampliar el número de ensayos previstos, los nuevos ensayos deberán hacerse siempre sobre aceros que procedan de la misma partida que aquellos cuyo ensayo haya resultado no satisfactorio.

En caso de que esto no sea posible, la Dirección de Obra decidirá qué medidas deben adoptarse.

La media aritmética del octavo más bajo de un conjunto de resultados es un buen estimador del cuantil del 5 por 100 de la distribución de la población a la que pertenecen dichos resultados. Este estimador es el que se utiliza en el caso de ensayos de tracción, aplicado a 16 probetas.

En el caso de que se registre algún fallo en los ensayos de control de una partida de acero que haya sido ya colocada en parte en obra, se podrán realizar, a juicio de la Dirección de Obra, y a costa del Constructor, los estudios y ensayos que procedan de entre los siguientes:

- Ensayos de información complementaria, sobre muestras tomadas de acopios o de la propia estructura. Con estos ensayos pueden determinarse las características mecánicas del acero colocado, o realizarse ensayos especiales para juzgar la trascendencia de incumplimientos en la geometría del corrugado o en los ensayos de doblado simple y doblado-desdoblado.
- Estudio de seguridad de los elementos afectados, en función de los valores determinados en los ensayos de control o en los ensayos de información complementaria a los que hace referencia el punto anterior.
- Ensayos de prueba de carga, de acuerdo con 99.2.

En función de los estudios y ensayos realizados, la Dirección de Obra decidirá sobre qué elementos se refuerzan o demuelen. Antes de adoptar esta decisión, y para estimar la disminución de seguridad de los diferentes elementos, la Dirección de Obra podrá consultar con el Proyectista y con Organismos especializados.

<p><b>Artículo 91º.</b> Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas</p>	<p>Los dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas deberán recibirse en obra acompañados por un Certificado expedido por un Laboratorio especializado independiente del fabricante donde se acredite que cumplen las condiciones especificadas en el Artículo 34º.</p> <p>Cumplido este requisito, el control en obra se limitará a una comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones e intercambiabilidad de las piezas, ausencia de fisuras o rebabas que supongan defectos en el proceso de fabricación, etc. De forma especial debe observarse el estado de las superficies que cumplan la función de retención de los tendones (dentado, rosca, etc.), y de las que deben deslizar entre sí durante el proceso de penetración de la cuña.</p> <p>El número de elementos sometidos a control será el mayor de los valores siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seis por cada partida recibida en obra.</li> <li>- El 5% de los que hayan de cumplir una función similar en el pretensado de cada pieza o parte de obra.</li> </ul> <p>Cuando las circunstancias hagan prever que la duración o condiciones de almacenamiento puedan haber afectado al estado de las superficies antes indicadas, deberá comprobarse nuevamente su estado antes de su utilización.</p> <p><b>Comentarios</b> Se llama la atención sobre el hecho de que el Certificado de ensayo puede amparar el uso de los correspondientes dispositivos de anclaje o empalme en ciertas condiciones y no en otras, por ejemplo, bajo cargas estáticas y no dinámicas, hasta un valor determinado de la fuerza de pretensado, etc.</p>
<p><b>Artículo 92º.</b> Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado</p>	<p>Las vainas y accesorios deberán recibirse en obra acompañadas por un certificado de garantía del Fabricante firmado por persona física donde se garantice que cumplen las condiciones especificadas en el Artículo 35.o, y de la documentación técnica que indique las condiciones de utilización.</p> <p>Cumplido este requisito, el control en obra se limitará a una comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones, rigidez al aplastamiento de las vainas, ausencia de abolladuras, ausencia de fisuras o perforaciones que hagan peligrar la estanquidad de éstas, etc.</p> <p>En particular, deberá comprobarse que al curvar las vainas, de acuerdo con los radios con que vayan a utilizarse en obra, no se produzcan deformaciones locales apreciables, ni roturas que puedan afectar a la estanquidad de las vainas.</p> <p>Se recomienda, asimismo, comprobar la estanquidad y resistencia al aplastamiento y golpes, de las vainas y piezas de unión, boquillas de inyección, trompetas de empalme, etc., en función de las condiciones en que hayan de ser utilizadas.</p> <p>En cuanto a los separadores, convendrá comprobar que no producirán acodamientos de las armaduras o dificultad importante al paso de la inyección.</p> <p>En el caso de almacenamiento prolongado o en malas condiciones, deberá observarse con cuidado si la oxidación de los elementos metálicos puede producir daños para la estanquidad o de cualquier otro tipo.</p> <p><b>Comentarios</b> Dada la diversidad y heterogeneidad de elementos accesorios que se utilizan en la técnica del pretensado, no pueden darse normas más concretas sobre su control, pero debe recordarse que pueden tener una gran influencia en el correcto funcionamiento del sistema de tesado y en el funcionamiento de la pieza final.</p>
<p><b>Artículo 93º.</b> Control de los equipos de tesado</p>	<p>Los equipos de tesado deberán disponer al menos de dos instrumentos de medida (manómetros, dinamómetros, etc.) para poder comprobar los esfuerzos que se introduzcan en las armaduras activas.</p> <p>Antes de comenzar las operaciones de tesado, en cada obra, se comprobará la correlación existente entre las lecturas de ambos instrumentos para diversos escalones de tensión.</p> <p>El equipo de tesado deberá contrastarse en obra, mediante un dispositivo de tarado independiente de él, en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antes de utilizarlo por primera vez.</li> <li>- Siempre que se observen anomalías entre las lecturas de los dos instrumentos propios del equipo.</li> <li>- Cuando los alargamientos obtenidos en las armaduras discrepen de los previstos en cuantía superior a la especificada en el Artículo 67º.</li> <li>- Cuando en el momento de tesar hayan transcurrido más de dos semanas desde el último contraste.</li> <li>- Cuando se hayan efectuado más de cien utilizaciones.</li> <li>- Cuando el equipo haya sufrido algún golpe o esfuerzo anormal.</li> </ul> <p>Los dispositivos de tarado deberán ser contrastados, al menos una vez al año, por un laboratorio especializado independiente del Constructor o Fabricante.</p>
<p><b>Artículo 94º.</b> Control de los productos de inyección</p>	<p>Los requisitos que habrán de cumplir los productos de inyección serán los que figuran en el Artículo 36º.</p> <p>Si los materiales, cemento y agua, utilizados en la preparación del producto de inyección son de distinto tipo o categoría que los empleados en la fabricación del hormigón de la obra, deberán ser necesariamente sometidos a los ensayos que se indican en el Artículo 81º.</p> <p>En cuanto a la composición de los aditivos, antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos, mediante los oportunos ensayos de laboratorio, el efecto que el aditivo que se piensa emplear en la obra produce en las características de calidad de la lechada o mortero, de manera que se cumplan las especificaciones de 29.1. Se habrán de tener en cuenta las condiciones particulares de la obra en cuanto a temperatura para prevenir, si fuese necesario, la necesidad de que el aditivo tenga propiedades aireantes.</p>

## Capítulo XVI. Control de la ejecución

Artículo 95º.  
Control de la ejecución

### 95.1. Generalidades

El Control de la Ejecución, que esta Instrucción establece con carácter preceptivo, tiene por objeto garantizar que la obra se ajusta al proyecto y a las prescripciones de esta Instrucción. Corresponde a la Propiedad y a la Dirección de Obra la responsabilidad de asegurar la realización del control externo de la ejecución, el cual se adecuará necesariamente al nivel correspondiente, en función del valor adoptado para  $f$  en el proyecto.

Se consideran los tres siguientes niveles para la realización del control de la ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido,
- Control de ejecución a nivel normal,
- Control de ejecución a nivel intenso,

que están relacionados con el coeficiente de mayoración de acciones empleado para el proyecto.

Para el control de ejecución se redactará un Plan de Control, dividiendo la obra en lotes, de acuerdo con lo indicado en la tabla 95.1.a.

TABLA 95.1.a

Tipo de obra	Tamaño del lote
Edificios	500 m <sup>2</sup> , sin rebasar las dos plantas
Puentes, Acueductos, Túneles, etc.	500 m <sup>2</sup> de planta, sin rebasar los 50 m
Obras de Grandes Macizos	250 m <sup>3</sup>
Chimeneas, Torres, Pilas, etc.	250 m <sup>3</sup> , sin rebasar los 50 m
Piezas prefabricadas:	
- De tipo lineal	500 m de bancada 250 m
- De tipo superficial	

En cada lote se inspeccionarán los distintos aspectos que, a título orientativo pero no excluyente, se detallan en la tabla 95.1.b.

TABLA 95.1.b  
Comprobaciones que deben efectuarse durante la ejecución

<b>GENERALES PARA TODO TIPO DE OBRAS</b>	
<b>A) Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Directorio de agentes involucrados.</li> <li>- Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.</li> <li>- Existencia de archivo de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o información complementaria.</li> <li>- Revisión de planos y documentos contractuales.</li> <li>- Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.</li> <li>- Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.</li> <li>- Suministro y certificados de aptitud de materiales.</li> </ul>
<b>B) Comprobaciones de replanteo y geométricas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación de cotas, niveles y geometría.</li> <li>- Comprobación de tolerancias admisibles.</li> </ul>
<b>C) Cimbras y andamiajes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de cálculo, en los casos necesarios.</li> <li>- Comprobación de planos.</li> <li>- Comprobación de cotas y tolerancias.</li> <li>- Revisión del montaje.</li> </ul>
<b>D) Armaduras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo, diámetro y posición.</li> <li>- Corte y doblado.</li> <li>- Almacenamiento.</li> <li>- Tolerancias de colocación.</li> <li>- Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.</li> <li>- Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.</li> </ul>
<b>E) Encofrados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estanquidad, rigidez y textura.</li> <li>- Tolerancias.</li> <li>- Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.</li> <li>- Geometría y contraflechas.</li> </ul>
<b>F) Transporte, vertido y compactación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempos de transporte.</li> <li>- Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.</li> <li>- Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.</li> <li>- Compactación del hormigón.</li> <li>- Acabado de superficies.</li> </ul>
<b>G) Juntas de trabajo, contracción o dilatación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.</li> <li>- Limpieza de las superficies de contacto.</li> <li>- Tiempo de espera.</li> <li>- Armaduras de conexión.</li> <li>- Posición, inclinación y distancia.</li> <li>- Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.</li> </ul>
<b>H) Curado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Método aplicado.</li> <li>- Plazos de curado.</li> <li>- Protección de superficies.</li> </ul>
<b>I) Desmoldeado y descimbrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.</li> <li>- Control de sobrecargas de construcción.</li> <li>- Comprobación de plazos de descimbrado.</li> <li>- Reparación de defectos.</li> </ul>
<b>J) Tesado de armaduras activas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.</li> <li>- Comprobación de deslizamientos y anclajes.</li> <li>- Inyección de vainas y protección de anclajes.</li> </ul>
<b>K) Tolerancias y dimensiones finales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación dimensional.</li> </ul>
<b>L) Reparación de defectos y limpieza de superficies</b>	

### ESPECÍFICAS PARA FORJADOS DE EDIFICACIÓN

- Comprobación de la Autorización de Uso vigente.
- Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.
- Condiciones de enlace de los nervios.
- Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.
- Espesor de la losa superior.
- Canto total.
- Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.
- Armaduras de reparto.
- Separadores.

### ESPECÍFICAS DE PREFABRICACIÓN

#### A) Estado de bancadas

- Limpieza.

#### B) Colocación de tendones

- Placas de desvío.
- Trazado de cables.
- Separadores y empalmes.
- Cabezas de tesado.
- Cuñas de anclaje.

#### C) Tesado

- Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.
- Comprobación de cargas.
- Programa de tesado y alargamientos.
- Transferencia.
- Corte de tendones.

#### D) Moldes

- Limpieza y desencofrantes.
- Colocación.

#### E) Curado

- Ciclo térmico.
- Protección de piezas.

#### F) Desmoldeo y almacenamiento

- Levantamiento de piezas.
- Almacenamiento en fábrica.

#### G) Transporte a obra y montaje

- Elementos de suspensión y cuelgue.
- Situación durante el transporte.
- Operaciones de carga y descarga.
- Métodos de montaje.
- Almacenamiento en obra.
- Comprobación del montaje.

Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9. En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso.

#### Comentarios

Un hormigón que, a la salida de hormigonera, cumpla todas las especificaciones de calidad, puede ver disminuidas las mismas si su transporte, colocación o curado no son correctos. Lo mismo puede decirse respecto al corte, doblado y colocación, tanto de las armaduras activas como de las pasivas y a la precisión con que se introduzcan en éstas las tensiones iniciales previstas en el proyecto. Ya se ha indicado que cualquier irregularidad en el trazado de las armaduras activas respecto a su correcta posición, modifica la distribución de tensiones en la sección transversal de la pieza y puede engendrar solicitaciones no previstas en los cálculos, susceptibles de dañar o fisurar el hormigón. Especial importancia adquiere, por los conocidos riesgos de corrosión, el mantenimiento de los recubrimientos mínimos exigidos y el que la inyección de los conductos en que van alojados los tendones se realice en la forma adecuada. Además, aún realizadas las operaciones anteriores con todo cuidado, es preciso comprobar las luces y dimensiones de los elementos construidos, para poder garantizar que la calidad de la obra terminada es la exigida en el proyecto.

Básicamente el control de la ejecución está confiado a la inspección visual de las personas que lo ejercen, por lo que su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia práctica, son fundamentales para lograr el nivel de calidad previsto. No obstante lo anterior, es preciso sistematizar tales operaciones de control para conseguir una eficacia elevada en el mismo, pues no siempre los defectos que pueden presentarse se detectarán, como no se haya considerado previamente la posibilidad de su presencia. Como se indica de forma general en el Artículo 80º de esta Instrucción, también en la ejecución de la obra son de aplicación los controles interno y externo.

El control especificado en los artículos siguientes hace referencia al control de recepción (Control externo).

<p><b>95.2. Control a nivel intenso</b></p>	<p>Este nivel de control, además del control externo, exige que el Constructor posea un sistema de calidad propio, auditado de forma externa, y que la elaboración de la ferralla y los elementos prefabricados, en caso de existir, se realicen en instalaciones industriales fijas y con un sistema de certificación voluntario. Si no se dan estas condiciones, la Dirección de Obra deberá exigir al Constructor unos procedimientos específicos para la realización de las distintas actividades de control interno involucradas en la construcción de la obra.</p> <p>Para este nivel de control, externo, se exige la realización de, al menos, tres inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.</p>
---	---

<p><b>95.3. Control a nivel normal</b></p>	<p>Este nivel de control externo es de aplicación general y exige la realización de, al menos, dos inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.</p>
--	--

<p><b>95.4. Control a nivel reducido</b></p>	<p>Este nivel de control externo es aplicable cuando no existe un seguimiento continuo y reiterativo de la obra y exige la realización de, al menos, una inspección por cada lote en los que se ha dividido la obra.</p>
--	--

<p><b>95.5. Aplicación de los niveles de control</b></p>	<p>Los coeficientes parciales de seguridad para acciones, definidos en la tabla 12.1.a, deberán corregirse en función del nivel de control de ejecución adoptado, por lo que cuando se trate de una situación persistente o transitoria con efecto desfavorable, los valores a adoptar deberán ser los que se muestran en la tabla 95.5.</p> <p style="text-align: center;">TABLA 95.5 Valores de los coeficientes de mayoración de acciones <math>\gamma_r</math> en función del nivel de control de ejecución</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipo de acción</th> <th colspan="3">Nivel de control de ejecución</th> </tr> <tr> <th>Intenso</th> <th>Normal</th> <th>Reducido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Permanente</td> <td><math>\gamma_G = 1,35</math></td> <td><math>\gamma_G = 1,50</math></td> <td><math>\gamma_G = 1,60</math></td> </tr> <tr> <td>Pretensado</td> <td><math>\gamma_P = 1,00</math></td> <td><math>\gamma_P = 1,00</math></td> <td><math>\gamma_P = 1,00</math></td> </tr> <tr> <td>Permanente de valor no constante</td> <td><math>\gamma_{G^*} = 1,50</math></td> <td><math>\gamma_{G^*} = 1,60</math></td> <td><math>\gamma_{G^*} = 1,80</math></td> </tr> <tr> <td>Variable</td> <td><math>\gamma_Q = 1,50</math></td> <td><math>\gamma_Q = 1,60</math></td> <td><math>\gamma_Q = 1,80</math></td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de acción	Nivel de control de ejecución			Intenso	Normal	Reducido	Permanente	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 1,60$	Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,60$	$\gamma_{G^*} = 1,80$	Variable	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 1,60$	$\gamma_Q = 1,80$
Tipo de acción	Nivel de control de ejecución																							
	Intenso	Normal	Reducido																					
Permanente	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 1,60$																					
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$																					
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,60$	$\gamma_{G^*} = 1,80$																					
Variable	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 1,60$	$\gamma_Q = 1,80$																					

<p>Artículo 96°. Tolerancias de ejecución</p>	<p>El Autor del Proyecto deberá adoptar y definir un sistema de tolerancias, que se recogerá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de las obras. En el mismo documento deberán quedar establecidas las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.</p> <p>En el Anejo nº 10 se recoge un sistema de tolerancias de obras de hormigón, que puede servir de referencia o puede ser adoptado por el Projectista.</p>
---	--

<p>Artículo 97°. Control del tesado de las armaduras activas</p>	<p>Antes de iniciarse el tesado deberá comprobarse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En el caso de armaduras postesas, que los tendones deslizen libremente en sus conductos o vainas.</li> <li>- Que la resistencia del hormigón ha alcanzado, como mínimo, el valor indicado en el proyecto para la transferencia de la fuerza de pretensado al hormigón. Para ello se efectuarán los ensayos de control de la resistencia del hormigón indicados en el Artículo 88° y, si éstos no fueran suficientes, los de información prescritos en el Artículo 89°.</li> </ul> <p>El control de la magnitud de la fuerza de pretensado introducida se realizará, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 67°, midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el correspondiente alargamiento experimentado por la armadura.</p> <p>Para dejar constancia de este control, los valores de las lecturas registradas con los oportunos aparatos de medida utilizados se anotarán en la correspondiente tabla de tesado.</p> <p>En las primeras diez operaciones de tesado que se realicen en cada obra y con cada equipo o sistema de pretensado, se harán las mediciones precisas para conocer, cuando corresponda, la magnitud de los movimientos originados por la penetración de cuñas u otros fenómenos, con el objeto de poder efectuar las adecuadas correcciones en los valores de los esfuerzos o alargamientos que deben anotarse.</p>
--	---

<p>Artículo 98º. Control de ejecución de la inyección</p>	<p>Las condiciones que habrá de cumplir la ejecución de la operación de inyección serán las indicadas en el Artículo 78º. Se controlará el plazo de tiempo transcurrido entre la terminación de la primera etapa de tesado y la realización de la inyección. Se harán, con frecuencia diaria, los siguientes controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Del tiempo de amasado.</li> <li>- De la relación agua/cemento.</li> <li>- De la cantidad de aditivo utilizada.</li> <li>- De la viscosidad, con el cono Marsch, en el momento de iniciar la inyección.</li> <li>- De la viscosidad a la salida de la lechada por el último tubo de purga.</li> <li>- De que ha salido todo el aire del interior de la vaina antes de cerrar sucesivamente los distintos tubos de purga.</li> <li>- De la presión de inyección.</li> <li>- De fugas.</li> <li>- Del registro de temperatura ambiente máxima y mínima los días que se realicen inyecciones y en los dos días sucesivos, especialmente en tiempo frío.</li> </ul> <p>Cada diez días en que se efectúen operaciones de inyección y no menos de una vez, se realizarán los siguientes ensayos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De la resistencia de la lechada o mortero mediante la toma de 3 probetas para romper a 28 días.</li> <li>- De la exudación y reducción de volumen, de acuerdo con 36.2.</li> </ul> <p>Comentarios En los cables verticales se tendrá especial cuidado de evitar los peligros de la exudación siguiendo lo establecido en el Artículo 78º.</p>
<p>Artículo 99º. Ensayos de información complementaria de la estructura</p>	
<p><b>99.1. Generalidades</b></p>	<p>De las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a la presente Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</li> <li>b) Cuando, debido al carácter particular de la estructura, convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá los ensayos oportunos que deben realizarse, indicando con toda precisión la forma de llevarlos a cabo y el modo de interpretar los resultados.</li> <li>c) Cuando a juicio de la Dirección de Obra existen dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.</li> </ol>
	<p>Comentarios Los ensayos sobre probetas, cualquiera que sea la cualidad del hormigón que con ellos se pretende medir, son un procedimiento cómodo pero no totalmente representativo del comportamiento final del hormigón de la estructura. Por otra parte, el comportamiento del hormigón frente a ciertos agentes es una función de diversas variables, lo suficientemente compleja como para que no sea posible reproducir cuantitativamente el fenómeno en laboratorio. Por ello, resulta particularmente útil, en algunos casos, el recurrir a ensayos sobre la obra en fase de ejecución o ya terminada.</p>

**99.2. Pruebas de carga**

Existen muchas situaciones que pueden aconsejar la realización de pruebas de carga de estructuras. En general, las pruebas de carga pueden agruparse de acuerdo con su finalidad en:

**A) Pruebas de carga reglamentarias.**

Son todas aquellas fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o Instrucciones o Reglamentos, y que tratan de realizar un ensayo que constata el comportamiento de la estructura ante situaciones representativas de sus acciones de servicio. Las reglamentaciones de puentes de carretera y puentes de ferrocarril fijan, en todos los casos, la necesidad de realizar ensayos de puesta en carga previamente a la recepción de la obra. Estas pruebas tienen por objeto el comprobar la adecuada concepción y la buena ejecución de las obras frente a las cargas normales de explotación, comprobando si la obra se comporta según los supuestos de proyecto, garantizando con ello su funcionalidad.

Hay que añadir, además, que en las pruebas de carga se pueden obtener valiosos datos de investigación que deben confirmar las teorías de proyecto (reparto de cargas, giros de apoyos, flechas máximas) y utilizarse en futuros proyectos.

Estas pruebas no deben realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. Pueden contemplar diversos sistemas de carga, tanto estáticos como dinámicos.

Las pruebas dinámicas son preceptivas en puentes de ferrocarril y en puentes de carretera y estructuras en las que se prevea un considerable efecto de vibración, de acuerdo con las Instrucciones de acciones correspondientes. En particular, este último punto afecta a los puentes con luces superiores a los 60 m o diseño inusual, utilización de nuevos materiales y pasarelas y zonas de tránsito en las que, por su esbeltez, se prevé la aparición de vibraciones que puedan llegar a ocasionar molestias a los usuarios. El proyecto y realización de este tipo de ensayos deberá estar encomendado a equipos técnicos con experiencia en este tipo de pruebas.

La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de Prueba de carga, que debe contemplar la diferencia de actuación de acciones (dinámica o estática) en cada caso. De forma general, y salvo justificación especial, se considerará el resultado satisfactorio cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- a) En el transcurso del ensayo no se producen fisuras que no se correspondan con lo previsto en el proyecto y que puedan comprometer la durabilidad y seguridad de la estructura.
- b) Las flechas medidas no exceden los valores establecidos en proyecto como máximos compatibles con la correcta utilización de la estructura.
- c) Las medidas experimentales determinadas en las pruebas (giros, flechas, frecuencias de vibración) no superan las máximas calculadas en el proyecto de prueba de carga en más de un 15% en caso de hormigón armado y en 10% en caso de hormigón pretensado.
- d) La flecha residual después de retirada la carga, habida cuenta del tiempo en que esta última se ha mantenido, es lo suficientemente pequeña como para estimar que la estructura presenta un comportamiento esencialmente elástico. Esta condición deberá satisfacerse tras un primer ciclo carga-descarga, y en caso de no cumplirse, se admite que se cumplan los criterios tras un segundo ciclo.

**B) Pruebas de carga como información complementaria**

En ocasiones es conveniente realizar pruebas de carga como ensayos para obtener información complementaria, en el caso de haberse producido cambios o problemas durante la construcción. Salvo que lo que se cuestione sea la seguridad de la estructura, en este tipo de ensayos no deben sobrepasarse las acciones de servicio, siguiendo unos criterios en cuanto a la realización, análisis e interpretación semejantes a los descritos en el caso anterior.

**C) Pruebas de carga para evaluar la capacidad resistente**

En algunos casos las pruebas de carga pueden utilizarse como medio para evaluar la seguridad de estructuras. En estos casos la carga a materializar deberá ser una fracción de la carga de cálculo superior a la carga de servicio. Estas pruebas requieren siempre la redacción de un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, la realización de la misma por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, y ser dirigida por un técnico competente.

El Plan de Prueba recogerá, entre otros, los siguientes aspectos:

- Viabilidad y finalidad de la prueba.
- Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.
- Procedimientos de medida.
- Escalones de carga y descarga.
- Medidas de seguridad.

Este último punto es muy importante, dado que por su propia naturaleza en este tipo de pruebas se puede producir algún fallo o rotura parcial o total del elemento ensayado.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

Para su realización deberán seguirse los siguientes criterios:

- Los elementos estructurales que sean objeto de ensayo deberán tener al menos 56 días de edad, o haberse comprobado que la resistencia real del hormigón de la estructura ha alcanzado los valores nominales previstos en proyecto.
- Siempre que sea posible, y si el elemento a probar va a estar sometido a cargas permanentes aún no materializadas, 48 horas antes del ensayo deberían, disponerse las correspondientes cargas sustitutorias que gravitarán durante toda la prueba sobre el elemento ensayado.
- Las lecturas iniciales deberán efectuarse inmediatamente antes de disponer la carga de ensayo.
- La zona de estructura objeto de ensayo deberá someterse a una carga total, incluyendo las cargas permanentes que ya actúen, equivalente a  $0,85 (1,35 G + 1,5 Q)$ , siendo G la carga permanente que se ha determinado actúa sobre la estructura y Q las sobrecargas previstas.
- Las cargas de ensayo se dispondrán en al menos cuatro etapas aproximadamente iguales, evitando impactos sobre la estructura y la formación de arcos de descarga en los materiales empleados para materializar la carga.
- 24 horas después de que se haya colocado la carga total de ensayo, se realizarán las lecturas en los puntos de medida previstos. Inmediatamente después de registrar dichas lecturas se iniciará la descarga, registrándose las lecturas existentes hasta 24 horas después de haber retirado la totalidad de las cargas.
- Se realizará un registro continuo de las condiciones de temperatura y humedad existentes durante el ensayo con objeto de realizar las oportunas correcciones si fuera pertinente.
- Durante las pruebas de carga deberán adoptarse las medidas de seguridad adecuadas para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba. Las medidas de seguridad no interferirán la prueba de carga ni afectarán a los resultados.

El resultado del ensayo podrá considerarse satisfactorio cuando se cumplan las condiciones siguientes:

- Ninguno de los elementos de la zona de estructura ensayada presenta fisuras no previstas y que comprometan la durabilidad o seguridad de la estructura.
- La flecha máxima obtenida es inferior de  $\frac{P}{20.000 h}$ , siendo  $l$  la luz de cálculo y  $h$  el canto del elemento. En el caso de que el elemento ensayado sea un voladizo,  $l$  será dos veces la distancia entre el apoyo y el extremo.
- Si la flecha máxima supera  $\frac{P}{20.000 h}$ , la flecha residual una vez retirada la carga, y transcurridas 24 horas, deberá ser inferior al 25% de la máxima en elementos de hormigón armado e inferior al 20% de la máxima en elementos de hormigón pretensado. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo de carga-descarga. Si esto no se cumple, se permite realizar un segundo ciclo de carga-descarga después de transcurridas 72 horas de la finalización del primer ciclo. En tal caso, el resultado se considerará satisfactorio si la flecha residual obtenida es inferior al 20% de la flecha máxima registrada en ese ciclo de carga, para todo tipo de estructuras.

Comentarios

Las pruebas de carga, además de los casos en las que son preceptivas, son recomendables en estructuras o en parte de las mismas que han sufrido algún deterioro o que han estado sometidas a acciones que podrían haber afectado a su capacidad resistente (fuego, heladas, etc.) y también, cuando una determinada estructura o una parte de ella va a soportar acciones no previstas en el proyecto inicial (mayores cargas de uso, cargas puntuales, etc.).

El modo de aplicación de las cargas debe ser tal que se produzcan los máximos esfuerzos en las secciones consideradas como críticas. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de que los elementos vecinos colaboren a la resistencia del elemento que se ensaya. Por otra parte, deben adoptarse toda clase de precauciones para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba.

En pruebas en las que no se superen las cargas de servicio y como norma general, tras un primer ciclo de carga-descarga total la flecha residual estabilizada es recomendable que sea inferior al quinto de la flecha total medida bajo carga total. Si no es así, se procederá a un segundo ciclo de carga-descarga, al cabo del cual, la flecha residual estabilizada debe ser inferior al octavo de la flecha total medida bajo carga en este segundo ciclo.

Pueden admitirse pequeñas variaciones en torno a los valores mencionados, según el tipo de elemento que se ensaye y según la importancia relativa de la sobrecargas respecto a la carga permanente.

Para una mejor interpretación de los resultados, se recomienda medir los movimientos más característicos que se hayan producido durante la realización de las pruebas y registrar, al mismo tiempo, la temperatura y humedad del ambiente, las condiciones de soleamiento y cuantos detalles puedan influir en los resultados de las medidas. Se llama la atención en realizar siempre una estimación de flechas en aquellas estructuras cuyo comportamiento se considere rígido, dado que los movimientos atensionales pueden ser muy importantes y no tener sentido los criterios de flecha residual.

La dirección de todas las operaciones que constituyen el ensayo, la cuidadosa toma de datos y la interpretación de los resultados, deben estar a cargo de personal especializado en esta clase de trabajos.

99.3. Otros  
ensayos no  
destructivos

Este tipo de ensayos se empleará para estimar en la estructura otras características del hormigón diferentes de su resistencia, o de las armaduras que pueden afectar a su seguridad o durabilidad.

Comentarios

Existen métodos de ensayo no destructivos (gammagrafías, sondas magnéticas, ultrasonidos, etc.), que permiten determinar en la estructura la situación real de las armaduras y el espesor de sus recubrimientos que han podido ser alterados por el vertido, picado o vibrado del hormigón y la mayor o menor permeabilidad del hormigón o la formación de coqueas internas por una mala compactación.

En general es aconsejable que la realización e interpretación de estos ensayos se recomiende a un centro especializado, dado que suelen tener limitaciones importantes y requieren una práctica muy específica.

## ESTRUCTURAS DE ACERO-Según DB SE A Seguridad Estructural-Acero

### 12 CONTROL DE CALIDAD

#### 12.1 Generalidades

1. El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor.
2. Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en este DB, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

#### 12.2 Control de calidad de la documentación del proyecto

1. Tiene por objeto comprobar que la documentación incluida en el proyecto define en forma precisa tanto la solución estructural adoptada como su justificación y los requisitos necesarios para la construcción.

#### 12.3 Control de calidad de los materiales

1. En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
2. Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.
3. Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

#### 12.4 Control de calidad de la fabricación

1. La calidad de cada proceso de fabricación se define en la documentación de taller y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto (por ejemplo, que las tolerancias geométricas de cada dimensión respetan las generales, que la preparación de cada superficie será adecuada al posterior tratamiento o al rozamiento supuesto, etc.).
2. El control de calidad de la fabricación tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

**12.4.1 Control de calidad de la documentación de taller**

1. La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta, al menos, los siguientes documentos:
  - a) Una memoria de fabricación que incluya:
    - i. el cálculo de las tolerancias de fabricación de cada componente, así como su coherencia con el sistema general de tolerancias, los procedimientos de corte, de doblado, el movimiento de las piezas, etc.
    - ii. los procedimientos de soldadura que deban emplearse, preparación de bordes, precalentamientos requeridos etc.
    - iii. el tratamiento de las superficies, distinguiendo entre aquellas que formarán parte de las uniones soldadas, las que constituirán las superficies de contacto en uniones atornilladas por rozamiento o las destinadas a recibir algún tratamiento de protección.
  - b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda la información precisa para su fabricación y, en particular:
    - i. El material de cada componente.
    - ii. La identificación de perfiles y otros productos.
    - iii. Las dimensiones y sus tolerancias.
    - iv. Los procedimientos de fabricación (tratamientos térmicos, mecanizados, forma de ejecución de los agujeros y de los acuerdos, etc.) y las herramientas a emplear.
    - v. Las contraflechas.
    - vi. En el caso de uniones atornilladas, los tipos, dimensiones forma de apriete de los tornillos (especificando los parámetros correspondientes).
    - vii. En el caso de uniones soldadas, las dimensiones de los cordones, el tipo de preparación, el orden de ejecución, etc.
  - c) Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.
2. Asimismo, se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.

**12.4.2 Control de calidad de la fabricación**

1. Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.
2. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas (especialmente en el caso de las labores de corte de chapas y perfiles), que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

**12.5 Control de calidad del montaje**

1. La calidad de cada proceso de montaje se define en la documentación de montaje y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto.
2. El control de calidad del montaje tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

## 12.5.1 Control de calidad de la documentación de montaje

1. La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos:
  - a) Una memoria de montaje que incluya:
    - i. el cálculo de las tolerancias de posición de cada componente la descripción de las ayudas al montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), la definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc.
    - ii. las comprobaciones de seguridad durante el montaje.
  - b) Unos planos de montaje que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y en, general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas.
  - c) Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.
2. Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere).

## 12.5.2 Control de calidad del montaje

1. Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.
2. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

## ANEJO D. NORMAS DE REFERENCIA

### Normas UNE

UNE-ENV 1993-1-1:1996 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas Generales. Reglas generales y reglas para edificación.
UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
UNE-ENV 1090-2:1999 Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.
UNE-ENV 1090-3:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 3: Reglas suplementarias para aceros de alto límite elástico.
UNE-ENV 1090-4:1998 Ejecución de estructuras de acero. Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca.
UNE-EN 10025-2 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de productos planos.
UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 1993-1-10 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-10: Selección de materiales con resistencia a fractura.
UNE-EN ISO 14555:1999 Soldeo. Soldeo por arco de espárragos de materiales metálicos.
UNE-EN 287-1:1992 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.
UNE-EN ISO 8504-1:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales.
UNE-EN ISO 8504-2:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreado abrasivo.
UNE-EN ISO 8504-3:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas.
UNE-EN ISO 1460:1996 Recubrimientos metálicos. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre materiales férricos. Determinación gravimétrica de la masa por unidad de área.
UNE-EN ISO 1461:1999 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

UNE-EN ISO 7976-1:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 1: Métodos e instrumentos.
UNE-EN ISO 7976-2:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 2: Posición de puntos que miden.
UNE-EN ISO 6507-1:1998 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Métodos de ensayo.
UNE-EN ISO 2808:2000 Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.
UNE-EN ISO 4014:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4014:1990).
UNE EN ISO 4016:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:1999).
UNE EN ISO 4017:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:1999).
UNE EN ISO 4018:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4018:1999).
UNE EN 24032:1992 Tuercas hexagonales, tipo 1. Producto de clases A y B. (ISO 4032:1986)
UNE EN ISO 4034:2001. Tuercas hexagonales. Producto de clase C. (ISO 4034:1999).
UNE-EN ISO 7089:2000 Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7089:2000).
UNE-EN ISO 7090:2000 Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7090:2000).
UNE-EN ISO 7091:2000. Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091:2000).

## ESTRUCTURA DE FÁBRICA-Según DB SE F Seguridad Estructural-Fábrica

### 8 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

#### 8.1 Recepción de materiales

1. La recepción de cementos, de hormigones, y de la ejecución y control de éstos, se encuentra regulado en documentos específicos.

#### 8.1.1 Piezas

1. Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.
2. Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra esta sana y no presenta fracturas.
3. Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.
4. Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.
5. El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor  $\delta$  de la tabla 8.1 debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación y se procederá análogamente.

**Tabla 8.1 Valores del factor  $\delta$**

Altura de pieza (mm)	Menor dimensión horizontal de la pieza (mm)				
	50	100	150	200	250
50	0,85	0,75	0,70	-	-
65	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65
100	1,15	1,00	0,90	0,80	0,75
150	1,30	1,20	1,10	1,00	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,10
$\geq 250$	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

6. Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.
7. Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor  $\delta$  de la tabla 8.1, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.
8. Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.
9. El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas.

#### 8.1.2 Arenas

1. Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia.
2. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.
3. Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.
4. Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.

### 8.1.3 Cementos y cales

1. Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire.
2. Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.

### 8.1.4 Morteros secos preparados y hormigones preparados

1. En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.
2. La recepción y el almacenaje se ajustará a lo señalado para el tipo de material.
3. Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.
4. El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.

### 8.2 Control de la fábrica

1. En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudir a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.
2. Si alguna de las pruebas de recepción de piezas falla, o no se dan las condiciones de categoría de fabricación supuestas, o no se alcanza el tipo de control de ejecución previsto en el proyecto, debe procederse a un recálculo de la estructura a partir de los parámetros constatados, y en su caso del coeficiente de seguridad apropiado al caso.
3. Cuando en el proyecto no defina tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores de la tabla 8.2, que se han tenido en cuenta en las fórmulas de cálculo.

## 8.2.1 Categorías de ejecución

1. Se establecen tres categorías de ejecución: A, B y C, según las reglas siguientes.

Categoría A:

- Se usan piezas que dispongan certificación de sus especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad.
- El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días.
- La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001.
- Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.

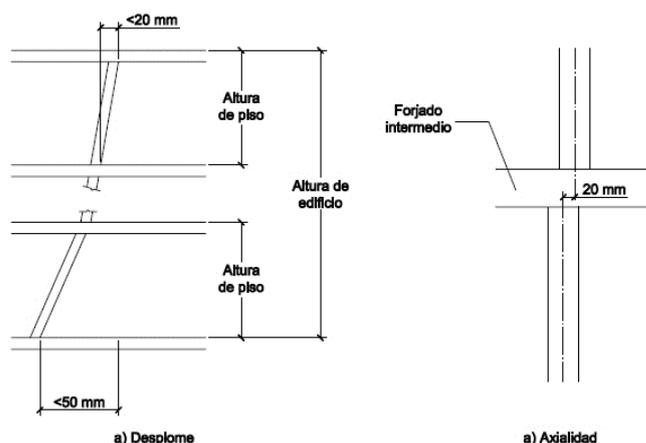
Categoría B:

- Las piezas están dotadas de las especificación correspondientes a la categoría A, excepto en lo que atañe a las propiedades de succión, de retracción y expansión por humedad.
- Se dispone de especificaciones del mortero sobre sus resistencias a compresión y a flexotracción, a 28 días.
- Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.

Categoría C:

Cuando no se cumpla alguno de los requisitos establecidos para la categoría B.

**Figura 8.1. Tolerancias de muros verticales**



**Tabla 8.2 Tolerancias para elementos de fábrica**

	Posición	Tolerancia, en mm
Desplome	En la altura del piso	20
	En la altura total del edificio	50
Axialidad		20
Planeidad <sup>(1)</sup>	En 1 metro	5
	En 10 metros	20
Espesor	De la hoja del muro <sup>(2)</sup>	$\pm 25$ mm
	Del muro capuchino completo	+10

(1) La planeidad se mide a partir de una línea recta que une dos puntos cualesquiera del elemento de fábrica.

(2) Excluyendo el caso en que el espesor de la hoja está directamente vinculada a las tolerancias de fabricación de las piezas (en fábricas a soga o a tizón). Puede llegar al +5% del espesor de la hoja.

### 8.3 Morteros y hormigones de relleno

1. Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior.
2. El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará.
3. Al dosificar los componentes del hormigón de relleno se considerará la absorción de las piezas de la fábrica y de las juntas de mortero, que pueden reducir su contenido de agua.
4. El hormigón tendrá docilidad suficiente para rellenar completamente los huecos en que se vierta y sin segregación.
5. Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.
6. Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11:2000.
7. Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombros. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco.

### 8.4 Armaduras

1. Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños que las inutilicen para su función (posibles erosiones que causen discontinuidades en la película autoprotectora, ya sea en el revestimiento de resina epoxídica o en el galvanizado).
2. Toda armadura se examinará superficialmente antes de colocarla, y se comprobará que esté libre de sustancias perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos.
3. Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia.
4. Se emplearán separadores y estribos cuando se precisen para mantener las armaduras en su posición con el recubrimiento especificado.
5. Cuando sea necesario, se atará la armadura con alambre para asegurar que no se mueva mientras se vierte el mortero u el hormigón de relleno.
6. Las armaduras se solaparán sólo donde lo permita la dirección facultativa, bien de manera expresa o por referencia a indicaciones reflejadas en planos.
7. En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.

### 8.5 Protección de fábricas en ejecución

1. Las fábricas recién construidas se protegerán contra daños físicos, (por ejemplo, colisiones), y contra acciones climáticas.
2. La coronación de los muros se cubrirá para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos.
3. Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire.
4. Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas.
5. Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante pero que puedan estar sometidos a cargas de viento o de ejecución, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad.
6. Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco. Para determinar el límite adecuado se tendrán en el espesor del muro, el tipo de mortero, la forma y densidad de las piezas y el grado de exposición al viento.

## ANEJO H. NORMAS DE REFERENCIA

### Normas UNE

- UNE EN 771-1:2003 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.
- UNE EN 771-2:2000 Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.
- EN 771-3:2003 Specification for masonry units - Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and light-weight aggregates)
- UNE EN 771-4:2000 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en autoclave.
- UNE EN 772-1:2002 Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.

UNE EN 845-1:200 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.
UNE EN 845-3:2001 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero.
UNE EN 846-2:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la adhesión de las armaduras de tendel prefabricadas en juntas de mortero.
UNE EN 846-5 :2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo entre dos elementos).
UNE EN 846-6:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 6: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo sobre un solo extremo).
UNE EN 998-2:2002 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería
UNE EN 1015-11:2000 Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido.
UNE EN 1052-1:1999 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE EN 1052-2:2000 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.
UNE EN 1052-3:2003 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante.
UNE EN 1052-4:2001 Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrer al agua por capilaridad.
UNE EN 10088-1:1996 Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.
UNE EN 10088-2:1996 Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de planchas y bandas para uso general.
UNE EN 10088-3:1996 Aceros inoxidables. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para semiproductos, barras, alambón y perfiles para aplicaciones en general.
UNE ENV 10080:1996 Acero para armaduras de hormigón armado. Acero corrugado soldable B500. Condiciones técnicas de suministro para barras, rollos y mallas electrosoldadas.
EN 10138-1 Aceros para pretensado - Parte 1: Requisitos generales.

## ESTRUCTURAS DE MADERA-Según DB M Seguridad Estructural-Madera

### 13 CONTROL

#### 13.1 Suministro y recepción de los productos

**13.1.1 Identificación del suministro**

1. En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:
  - a) con carácter general:
    - nombre y dirección de la empresa suministradora;
    - nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda;
    - fecha del suministro;
    - cantidad suministrada;
    - certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.
  - b) con carácter específico:
    - i. madera aserrada:
      - especie botánica y clase resistente (la clase resistente puede declararse indirectamente mediante la calidad con indicación de la norma de clasificación resistente empleada);
      - dimensiones nominales;
      - contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.
    - ii. tablero:
      - tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural);
      - dimensiones nominales.
    - iii. elemento estructural de madera laminada encolada:
      - tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada);
      - dimensiones nominales;
      - marcado según UNE EN 386.
    - iv. otros elementos estructurales realizados en taller:
      - tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman); dimensiones nominales.
    - v. madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:
      - certificado del tratamiento en el que debe figurar:
      - la identificación del aplicador;
      - la especie de madera tratada;
      - el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo);
      - el método de aplicación empleado;
      - la categoría de riesgo que cubre;
      - la fecha del tratamiento;
      - precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento; informaciones complementarias, en su caso.
    - vi. elementos mecánicos de fijación:
      - tipo (clavo sin o con resaltos, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión;
      - dimensiones nominales;
      - declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

## 13.1.2 Control de recepción en obra

1. Comprobaciones:
  - a) a la llegada de los productos a la obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:
    - i. Con carácter general:
      - aspecto y estado general del suministro;
      - que el producto es identificable, según el apartado 13.3.1, y se ajusta a las especificaciones del proyecto.
    - ii. Con carácter específico:
      - se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;
      - madera aserrada:
        - especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
        - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1.2;
        - tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
        - contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser  $\leq 20\%$  según UNE 56529 o UNE 56530.
      - tableros:
        - Propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2;
        - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;
      - elementos estructurales de madera laminada encolada:
        - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.2;
        - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.
      - otros elementos estructurales realizados en taller.
        - Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.
    - madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.
      - Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.
    - elementos mecánicos de fijación.
      - Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

### 2. Criterio general de no-aceptación del producto.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

## ANEJO I. NORMAS DE REFERENCIA

### Normas de referencia

#### Normas UNE, UNE EN y UNE ENV

UNE 36137: 1996 Bandas (chapas y bobinas), de acero de construcción, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.
UNE 56544: 2003 Clasificación visual de la madera aserrada de conífera para uso estructural.
UNE 56530: 1977 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad mediante higrómetro de resistencia.
UNE 56544: 1997 Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural.
UNE 102023: 1983 Placas de cartón-yeso. Condiciones generales y especificaciones. (En tanto no se disponga de la prEN 520)
UNE 112036: 1993 Recubrimientos metálicos. Depósitos electrolíticos de cinc sobre hierro o acero.
UNE EN 300: 1997 Tableros de virutas orientadas.(OSB). Definiciones, clasificación y especificaciones.
UNE EN 301: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Adhesivos de policondensación de tipos fenólico y aminoplásticos. Clasificación y especificaciones de comportamiento.
UNE EN 302-1: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 1: Determinación de la resistencia del pegado a la cizalladura por tracción longitudinal.
UNE EN 302-2: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la resistencia a la delaminación. (Método de laboratorio).
UNE EN 302-3: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 3: Determinación de la influencia de los tratamientos cíclicos de temperatura y humedad sobre la resistencia a la tracción transversal.
UNE EN 302-4: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 4: Determinación de la influencia de la contracción sobre la resistencia a la cizalladura.
UNE EN 309: 1994 Tableros de partículas. Definición y clasificación.
UNE EN 312-1: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones Parte 1. Especificaciones generales para todos los tipos de tableros. (+ERRATUM)
UNE EN 312-4: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones Parte 4. Especificaciones de los tableros estructurales para uso en ambiente seco
UNE EN 312-5: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones. Parte 5. Especificaciones de los tableros estructurales para uso en ambiente húmedo
UNE EN 312-6: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones. Parte 6. Especificaciones de los tableros estructurales de alta prestación para uso en ambiente seco
UNE EN 312-7: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones. Parte 7. Especificaciones de los tableros estructurales de alta prestación para uso en ambiente húmedo
UNE EN 313-1: 1996 Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 1: Clasificación.
UNE EN 313-2: 1996 Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 2: Terminología.
UNE EN 315: 1994 Tableros contrachapados. Tolerancias dimensionales.
UNE EN 316: 1994 Tableros de fibras. Definiciones, clasificación y símbolos.
UNE EN 335-1: 1993 Durabilidad de la madera y de sus materiales derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 1:Generalidades.
UNE EN 335-2: 1994 Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 2: Aplicación a madera maciza.
UNE EN 335-3: 1996 Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 3: Aplicación a los tableros derivados de la madera. (+ ERRATUM)
UNE EN 336: 1995 Madera estructural. Coníferas y chopo. Dimensiones y tolerancias.
UNE EN 338: 1995 Madera estructural. Clases resistentes.
UNE EN 350-1: 1995 Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 1.Guía para los principios de ensayo y clasificación de la durabilidad natural de la madera.
UNE EN 350-2: 1995 Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 2: Guía de la durabilidad natural y de la impregnabilidad de especies de madera seleccionada por su importancia en Europa

UNE EN 351-1: 1996 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera.. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores. (+ ERRATUM)
UNE EN 351-2: 1996 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 2: Guía de muestreo de la madera tratada para su análisis.
UNE EN 383: 1998 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de la resistencia al aplastamiento y del módulo de aplastamiento para los elementos de fijación de tipo clavija.
UNE EN 384: 2004 Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad.
UNE EN 386: 1995 Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación.
UNE EN 390: 1995 Madera laminada encolada. Dimensiones y tolerancias.
UNE EN 408: 1996 Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.
UNE EN 409: 1998 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación del momento plástico de los elementos de fijación de tipo clavija. Clavos.
UNE EN 460: 1995 Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo (de ataque biológico)
UNE EN 594: 1996 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Método de ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez al descuadre de los paneles de muro entramado.
UNE EN 595: 1996 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez de las cerchas.
UNE EN 599-1: 1997 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Prestaciones de los protectores de la madera determinadas mediante ensayos biológicos. Parte 1: Especificaciones para las distintas clases de riesgo.
UNE EN 599-2: 1996 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Parte 2: Clasificación y etiquetado.
UNE EN 622-1: 2004 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 1: Especificaciones generales.
UNE EN 622-2: 1997 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones para los tableros de fibras duros.
UNE EN 622-3: 1997 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones para los tableros de fibras semiduros.
UNE EN 622-5: 1997 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Especificaciones para los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).
UNE EN 636-1: 1997 Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 1: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en ambiente seco.
UNE EN 636-2: 1997 Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en ambiente húmedo.
UNE EN 636-3: 1997 Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en exterior.
UNE EN 789: 1996 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.
UNE EN 1058: 1996 Tableros derivados de la madera. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y de la densidad.
UNE EN 1193: 1998 Estructuras de madera. Madera estructural y madera laminada encolada. Determinación de la resistencia a esfuerzo cortante y de las propiedades mecánicas en dirección perpendicular a la fibra.
UNE EN 26891: 1992 Estructuras de madera. Uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Principios generales para la determinación de las características de resistencia y deslizamiento.
UNE EN 28970: 1992 Estructuras de madera. Ensayo de uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Requisitos para la densidad de la madera.
UNE EN 1194 Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de los valores característicos.
UNE EN 1912: 1999 Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de especies y calidad visuales.
UNE EN 1059: 2000 Estructuras de madera. Requisitos de las cerchas fabricadas con conectores de placas metálicas dentadas.
UNE EN 13183-1: 2002 Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa.
UNE EN 13183-2: 2003 Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica.

UNE EN 12369-1: 2003 Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 1: OSB, tableros de partículas y de fibras. (+ Corrección 2003)
UNE EN 12369-2: 2004 Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 2: Tablero contrachapado
UNE EN 14251: 2004 Madera en rollo estructural. Métodos de ensayo

## DEMANDA ENERGÉTICA-Según DB HE Ahorro de Energía

### HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

#### 5 Construcción

1. En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la Parte I del CTE.

#### 5.1 Ejecución

1. Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los *cerramientos* y *particiones interiores* de la *envolvente térmica*.

#### 5.2 Control de la ejecución de la obra

1. El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
2. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
3. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

#### 5.2.1 Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

1. Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.
2. Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.
3. Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre *cerramientos*, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

#### 5.2.2 Condensaciones

1. Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

#### 5.2.3 Permeabilidad al aire

2. Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

#### 5.3 Control de la obra terminada

3. En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.  
En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

## HE 2-RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto* del edificio.

## HE 3-EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

### 4 Productos de construcción

#### 4.1 Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes. Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2:

Tabla 3.1 Lámparas de descarga

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	-
70	-	84	84
80	92	-	-
100	-	116	116
125	139	-	-
150	-	171	171
250	270	277	270 (2,15A) 277(3A)
400	425	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Tabla 3.2 Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

#### 4.2 Control de recepción en obra de productos

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

#### 5 Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

## HE 4-CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

### 3.2 Condiciones generales de la instalación

#### 3.2.2 Condiciones generales

El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que:

- optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio;
- garantice una durabilidad y calidad suficientes;
- garantice un uso seguro de la instalación.

Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación.

En instalaciones que cuenten con más de 10 m<sup>2</sup> de captación correspondiendo a un solo circuito primario, éste será de circulación forzada.

Si la instalación debe permitir que el agua alcance una temperatura de 60 °C, no se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado.

Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones deben cumplir con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

#### 3.2.2.1 Fluido de trabajo

El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores. Pueden utilizarse como fluidos en el circuito primario agua de la red, agua desmineralizada o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada. En caso de utilización de otros fluidos térmicos se incluirán en el proyecto su composición y su calor específico.

El fluido de trabajo tendrá un pH a 20 °C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a los señalados en los puntos siguientes:

- la salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 µS/cm;
- el contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico;
- el límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.

Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.

#### 3.2.2.2 Protección contra heladas

El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema. Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deben ser capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra las heladas.

La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.

Se podrá utilizar otro sistema de protección contra heladas que, alcanzando los mismo niveles de protección, sea aprobado por la Administración Competente.

#### 3.2.2.3 Sobrecalentamientos

### 3.2.2.3.1 Protección contra sobrecalentamientos

Se debe dotar a las instalaciones solares de dispositivos de control manuales o automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.

Cuando las aguas sean duras, es decir con una concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.

### 3.2.2.3.2 Protección contra quemaduras

En sistemas de Agua Caliente Sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60 °C debe instalarse un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

### 3.2.2.3.3 Protección de materiales contra altas temperaturas

El sistema deberá ser calculado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.

### 3.2.2.4 Resistencia a presión

Los circuitos deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

### 3.2.2.5 Prevención de flujo inverso

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.

La circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador por lo que habrá que tomar, en esos casos, las precauciones oportunas para evitarlo.

Para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno, salvo que el equipo sea por circulación natural.

## 3.3 Criterios generales de cálculo

### 3.3.1 Dimensionado básico

En la memoria del proyecto se establecerá el método de cálculo, especificando, al menos en base mensual, los valores medios diarios de la demanda de energía y de la contribución solar. Asimismo el método de cálculo incluirá las prestaciones globales anuales definidas por:

- a) la demanda de energía térmica;
- b) la energía solar térmica aportada;
- c) las fracciones solares mensuales y anual;
- d) el rendimiento medio anual.

Se deberá comprobar si existe algún mes del año en el cual la energía producida teóricamente por la instalación solar supera la demanda correspondiente a la ocupación real o algún otro periodo de tiempo en el cual puedan darse las condiciones de sobrecalentamiento, tomándose en estos casos las medidas de protección de la instalación correspondientes. Durante ese periodo de tiempo se intensificarán los trabajos de vigilancia descritos en el apartado de mantenimiento. En una instalación de energía solar, el rendimiento del captador, independientemente de la aplicación y la tecnología usada, debe ser siempre igual o superior al 40%.

Adicionalmente se deberá cumplir que el rendimiento medio dentro del periodo al año en el que se utilice la instalación, deberá ser mayor que el 20 %.

### 3.3.2 Sistema de captación

#### 3.3.2.1 Generalidades

El captador seleccionado deberá poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo, tanto por criterios energéticos como por criterios constructivos.

En las instalaciones destinadas exclusivamente a la producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar, se recomienda que los captadores tengan un coeficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de 10 Wm<sup>2</sup>/°C, según los coeficientes definidos en la normativa en vigor.

#### 3.3.2.2 Conexionado

Se debe prestar especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie ó en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.

Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m<sup>2</sup> en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m<sup>2</sup> en la zona climática III y hasta 6 m<sup>2</sup> en las zonas climáticas IV y V.

La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.

#### 3.3.2.3 Estructura soporte

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

### 3.3.3 Sistema de acumulación solar

#### 3.3.3.1 Generalidades

El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.

	<p>Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:</p> $50 < V/A < 180$ <p>siendo: A la suma de las áreas de los captadores [m<sup>2</sup>]; V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].</p> <p>Preferentemente, el sistema de acumulación solar estará constituido por un solo depósito, será de configuración vertical y estará ubicado en zonas interiores. El volumen de acumulación podrá fraccionarse en dos o más depósitos, que se conectarán, preferentemente, en serie invertida en el circuito de consumo ó en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.</p> <p>Para instalaciones prefabricadas según se definen en el apartado 3.2.1, a efectos de prevención de la legionelosis se alcanzarán los niveles térmicos necesarios según normativa mediante el no uso de la instalación. Para el resto de las instalaciones y únicamente con el fin y con la periodicidad que contemple la legislación vigente referente a la prevención y control de la legionelosis, es admisible prever un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar. En ambos casos deberá ubicarse un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario. No obstante, se podrán realizar otros métodos de tratamiento antilegionela permitidos por la legislación vigente.</p> <p>Los acumuladores de los sistemas grandes a medida con un volumen mayor de 2 m<sup>3</sup> deben llevar válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema.</p> <p>Para instalaciones de climatización de piscinas exclusivamente, no se podrá usar ningún volumen de acumulación, aunque se podrá utilizar un pequeño almacenamiento de inercia en el primario.</p>
<p><b>3.3.3.2 Situación de las conexiones</b></p>	<p>Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo;</li> <li>la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste;</li> <li>la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior;</li> <li>la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.</li> </ol> <p>En los casos en los debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.</p> <p>La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.</p> <p>No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.</p>
<p><b>3.3.4 Sistema de intercambio</b></p>	<p>Para el caso de intercambiador independiente, la potencia mínima del intercambiador P, se determinará para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1000 W/m<sup>2</sup> y un rendimiento de la conversión de energía solar a calor del 50 %, cumpliéndose la condición:</p> $P \geq 500 \cdot A$ <p>Siendo: P potencia mínima del intercambiador [W]; A el área de captadores [m<sup>2</sup>].</p> <p>Para el caso de intercambiador incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0,15.</p> <p>En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.</p> <p>Se puede utilizar el circuito de consumo con un segundo intercambiador (circuito terciario).</p>

<b>3.3.5 Circuito hidráulico</b>	<p>Debe concebirse inicialmente un circuito hidráulico de por sí equilibrado. Si no fuera posible, el flujo debe ser controlado por válvulas de equilibrado. El caudal del fluido portador se determinará de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto su valor estará comprendido entre 1,2 l/s y 2 l/s por cada 100 m<sup>2</sup> de red de captadores. En las instalaciones en las que los captadores estén conectados en serie, el caudal de la instalación se obtendrá aplicando el criterio anterior y dividiendo el resultado por el número de captadores conectados en serie.</p>
<b>3.3.5.1 Generalidades</b>	<p>El sistema de tuberías y sus materiales deben ser tales que no exista posibilidad de formación de <u>obstrucciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.</u> Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible y evitar al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una <u>pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.</u> El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.</p>
<b>3.3.5.2 Tuberías</b>	<p>Si el circuito de captadores está dotado con una bomba de circulación, la caída de presión se debería <u>mantener aceptablemente baja en todo el circuito.</u> Siempre que sea posible, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en <u>posición horizontal.</u> En instalaciones superiores a 50 m<sup>2</sup> se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el <u>funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.</u> En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente ha de ser <u>bomba-filtro-captadores</u>; para evitar que la resistencia de este provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión del agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie.</p>
<b>3.3.5.3 Bombas</b>	<p>Los vasos de expansión preferentemente se conectarán en la aspiración de la bomba. La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.</p>
<b>3.3.5.4 Vasos de expansión</b>	<p>En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm<sup>3</sup>. Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un <u>desaireador con purgador automático.</u> En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.</p>
<b>3.3.5.5 Purga de aire</b>	<p>Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.</p>
<b>3.3.5.6 Drenaje</b>	<p>Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar deben disponer de un sistema de energía convencional auxiliar. Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores. El sistema convencional auxiliar se diseñara para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación. El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.</p>
<b>3.3.6 Sistema de energía convencional auxiliar</b>	

	<p>En el caso de que el sistema de energía convencional auxiliar no disponga de acumulación, es decir sea una fuente instantánea, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.</p> <p>En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.</p>
--	---

<p><b>3.3.7 Sistema de control</b></p>	<p>El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas etc.</p> <p>En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.</p> <p>Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.</p> <p>El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.</p> <p>El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.</p> <p>Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.</p> <p>Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Esto se puede realizar por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías todo o nada, bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.</p>
--	--

<p><b>3.3.8 Sistema de medida</b></p>	<p>Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m<sup>2</sup> se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) temperatura de entrada agua fría de red;</li> <li>b) temperatura de salida acumulador solar;</li> <li>c) caudal de agua fría de red.</li> </ul> <p>El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.</p>
---------------------------------------	--

**3.4 Componentes**

<p><b>3.4.1 Captadores solares</b></p>	<p>Los captadores con absorbente de hierro no pueden ser utilizados bajo ningún concepto.</p> <p>Cuando se utilicen captadores con absorbente de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre e hierro.</p> <p>El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador. El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.</p> <p>Se montará el captador, entre los diferentes tipos existentes en el mercado, que mejor se adapte a las características y condiciones de trabajo de la instalación, siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.</p>
--	---

Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor, no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador.

La carcasa del captador debe asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.

El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos:

- a) nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama;
- b) modelo, tipo, año de producción;
- c) número de serie de fabricación;
- d) área total del captador;
- e) peso del captador vacío, capacidad de líquido;
- f) presión máxima de servicio.

Esta placa estará redactada como mínimo en castellano y podrá ser impresa o grabada con la condición que asegure que los caracteres permanecen indelebles.

### 3.4.2 Acumuladores

Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:

- a) superficie de intercambio térmico en m<sup>2</sup>;
- b) presión máxima de trabajo, del circuito primario.

Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

- a) manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente;
- b) registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín;
- c) manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario;
- d) manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato;
- e) manguito para el vaciado.

En cualquier caso la placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.

Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm, fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios;

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante y, es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.

2. Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación: características y tratamientos descritos a continuación:

- a) acumuladores de acero vitrificado con protección catódica;
- b) acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica;
- c) acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo.
- d) acumuladores de cobre;
- e) acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable;
- f) acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario);
- g) los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.

### 3.4.3 Intercambiador de calor

Cualquier intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no debería reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores.

Si en una instalación a medida sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no debería ser menor que 40 W/m<sup>2</sup>·K.

### 3.4.4 Bombas de circulación

Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.

La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores dados en tabla 3.4:

Tabla 3.4 Potencia eléctrica máxima de la bomba

Sistema	Potencia eléctrica de la bomba
<b>Sistema pequeño</b>	50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores
<b>Sistemas grandes</b>	1 % de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores

La potencia máxima de la bomba especificada anteriormente excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje.

La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

### 3.4.5 Tuberías

En las tuberías del circuito primario podrán utilizarse como materiales el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embridadas y protección exterior con pintura anticorrosiva.

En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria, podrá utilizarse cobre y acero inoxidable. Podrán utilizarse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito y que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.

<p><b>3.4.6 Válvulas</b></p>	<p>La elección de las válvulas se realizará, de acuerdo con la función que desempeñen y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura) siguiendo preferentemente los criterios que a continuación se citan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>para aislamiento: válvulas de esfera;</li> <li>para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento;</li> <li>para vaciado: válvulas de esfera o de macho;</li> <li>para llenado: válvulas de esfera;</li> <li>para purga de aire: válvulas de esfera o de macho;</li> <li>para seguridad: válvula de resorte;</li> <li>para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.</li> </ol> <p>Las válvulas de seguridad, por su importante función, deben ser capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.</p>
<p><b>3.4.7 Vasos de expansión</b></p>	
<p><b>3.4.7.1 Vasos de expansión abiertos</b></p>	<p>Los vasos de expansión abiertos, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado, dispondrán de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.</p>
<p><b>3.4.7.2 Vasos de expansión cerrados</b></p>	<p>El dispositivo de expansión cerrada del circuito de captadores deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la <u>operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.</u></p> <p>Cuando el medio de transferencia de calor pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionado especial del volumen de expansión: Además de dimensionarlo como es usual en sistemas de calefacción cerrados (la expansión del medio de transferencia de calor completo), el depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %.</p> <p>El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes. Los aislamientos empleados serán resistentes a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.</p>
<p><b>3.4.8 Purgadores</b></p>	<p>Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito. Los purgadores automáticos deben soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130 °C en las zonas climáticas I, II y III, y de 150 °C en las zonas climáticas IV y V.</p>
<p><b>3.4.9 Sistema de llenado</b></p>	<p>Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja. Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en esta Sección del Código Técnico.</p> <p>En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.</p> <p>Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.</p> <p>Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.</p>
<p><b>3.4.10 Sistema eléctrico y de control</b></p>	<p>La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura, para conseguirlo en el caso de las de inmersión se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura deben estar <u>aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.</u></p> <p>La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.</p> <p>Preferentemente las sondas serán de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.</p>

## HE 5-CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

### 3.2 Condiciones generales de la instalación

#### 3.2.1 Definición

Una instalación solar fotovoltaica conectada a red está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna. Este tipo de instalaciones fotovoltaicas trabajan en paralelo con el resto de los sistemas de generación que suministran a la red de distribución.

Los sistemas que conforman la instalación solar fotovoltaica conectada a la red son los siguientes:

- sistema generador fotovoltaico, compuesto de módulos que a su vez contienen un conjunto elementos semiconductores conectados entre si, denominados células, y que transforman la energía solar en energía eléctrica;
- inversor que transforma la corriente continua producida por los módulos en corriente alterna de las mismas características que la de la red eléctrica;
- conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

Se entiende por potencia pico o potencia máxima del generador aquella que puede entregar el módulo en las condiciones estándares de medida. Estas condiciones se definen del modo siguiente:

- irradiancia 1000 W/m<sup>2</sup>;
- distribución espectral AM 1,5 G;
- incidencia normal;
- temperatura de la célula 25 °C.

#### 3.2.2 Condiciones generales

Para instalaciones conectadas, aún en el caso de que éstas no se realicen en un punto de conexión de la compañía de distribución, serán de aplicación las condiciones técnicas que procedan del RD 1663/2000, así como todos aquellos aspectos aplicables de la legislación vigente.

### 3.2.3 Criterios generales de cálculo

#### 3.2.3.1 Sistema generador fotovoltaico

Todos los módulos deben satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215:1997 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646:1997 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio acreditado por las entidades nacionales de acreditación reconocidas por la Red Europea de Acreditación (EA) o por el Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, demostrado mediante la presentación del certificado correspondiente.

En el caso excepcional en el cual no se disponga de módulos cualificados por un laboratorio según lo indicado en el apartado anterior, se deben someter éstos a las pruebas y ensayos necesarios de acuerdo a la aplicación específica según el uso y condiciones de montaje en las que se vayan a utilizar, realizándose las pruebas que a criterio de alguno de los laboratorios antes indicados sean necesarias, otorgándose el certificado específico correspondiente.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre ó logotipo del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los módulos serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Las exigencias del Código Técnico de la Edificación relativas a seguridad estructural serán de aplicación a la estructura soporte de módulos.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. La estructura se realizará teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.

	<p>En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.</p>
<p><b>3.2.3.2 Inversor</b></p>	<p>Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.</p> <p>Las características básicas de los inversores serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) principio de funcionamiento: fuente de corriente;</li> <li>b) autoconmutado;</li> <li>c) seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador;</li> <li>d) no funcionará en isla o modo aislado.</li> </ul> <p>La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico.</p>
<p><b>3.2.3.3 Protecciones y elementos de seguridad</b></p>	<p>La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico, de modo que cumplan las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.</p> <p>Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente. En particular, se usará en la parte de corriente continua de la instalación protección Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible. Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP65.</p> <p>La instalación debe permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.</p>

## SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN-Según DB SU-Seguridad de Utilización

Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico SU-Seguridad de Utilización, se debe indicar en el Plan de Control que se habrá de ejecutar la obra según lo indicado en el Proyecto de Ejecución, atendiendo a lo señalado en cada una de las Secciones que componen dicho DB SU.

## SALUBRIDAD-Según el DB HS-Salubridad

### HS 1-PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

#### 5 Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

#### 5.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

#### 5.1.1 Muros

##### 5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

##### 5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.

Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.

Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

##### 5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.

Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.

No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.

En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

##### 5.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

##### 5.1.1.4.1 Revestimientos sintéticos de resinas

Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.

Las coqueas y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.

Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.

No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.

El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo  $\mu\text{m}$ .

	<p>Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 <math>\mu\text{m}</math> debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 <math>\mu\text{m}</math>. Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.</p>
	<p>Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.</p>
<p><b>5.1.1.4.2 Polímeros Acrílicos</b></p>	<p>El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.</p> <p>El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 <math>\mu\text{m}</math>.</p>
<p><b>5.1.1.4.3 Caucho acrílico y resinas acrílicas</b></p>	<p>El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.</p>
<p><b>5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas</b></p>	
<p><b>5.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano</b></p>	<p>En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.</p> <p>La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.</p> <p>La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.</p>
<p><b>5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas</b></p>	<p>En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.</p>
<p><b>5.1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas</b></p>	<p>Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.</p> <p>En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.</p> <p>La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.</p> <p>La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.</p>
<p><b>5.1.1.5.4 Masillas asfálticas</b></p>	<p>Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.</p>
<p><b>5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje</b></p>	<p>El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.</p> <p>Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.</p> <p>Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.</p>
<p><b>5.1.2 Suelos</b></p>	
<p><b>5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos</b></p>	<p>Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.</p>
<p><b>5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes</b></p>	<p>Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.</p> <p>Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.</p>

	<p>Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.</p> <p>En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.</p>
<p><b>5.1.2.3 Condiciones de las arquetas</b></p>	<p>Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.</p>
<p><b>5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza</b></p>	<p>El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.</p> <p>Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.</p>
<p><b>5.1.3 Fachadas</b></p>	
<p><b>5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal</b></p>	<p>Cuando la <i>hoja principal</i> sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.</p> <p>Deben dejarse <i>enjarjes</i> en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.</p> <p>Cuando la <i>hoja principal</i> no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la <i>hoja principal</i> debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.</p> <p>Cuando la <i>hoja principal</i> no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la <i>hoja principal</i> debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.</p>
<p><b>5.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio</b></p>	<p>Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.</p>
<p><b>5.1.3.3 Condiciones del aislante térmico</b></p>	<p>Debe colocarse de forma continua y estable.</p> <p>Cuando el <i>aislante térmico</i> sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el <i>aislante térmico</i> debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.</p>
<p><b>5.1.3.4 Condiciones de la cámara de aire ventilada</b></p>	<p>Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.</p>
<p><b>5.1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior</b></p>	<p>Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.</p>
<p><b>5.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares</b></p>	<p>Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.</p>
<p><b>5.1.4 Cubiertas</b></p>	
<p><b>5.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes</b></p>	<p>Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.</p>
<p><b>5.1.4.2 Condiciones de la barrera contra el vapor</b></p>	<p>La <i>barrera contra el vapor</i> debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de <i>aislante térmico</i>.</p> <p>Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p>

### 5.1.4.3 Condiciones del aislante térmico

Debe colocarse de forma continua y estable.

### 5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.

La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.

Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.

Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

### 5.1.4.5 Condiciones de la cámara de aire ventilada

Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.

### 5.2 Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

### 5.3 Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

## HS 2-RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

(No aparece requerimiento de documento de control alguno)

## HS 3-CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

### 6 Construcción

En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

### 6.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta Sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.

### 6.1.1 Aberturas

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Los elementos de protección de las *aberturas de extracción* cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

### 6.1.2 Conductos de extracción

Debe preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

Para *conductos de extracción para ventilación híbrida*, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, deben recibirse con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.

	<p>Las <i>aberturas de extracción</i> conectadas a <i>conductos de extracción</i> deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.</p> <p>Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la norma UNE 100 102:1988.</p>
<p><b>6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos</b></p>	<p>El <i>aspirador híbrido</i> o el <i>aspirador mecánico</i>, en su caso, debe colocarse aplomado y sujeto al <i>conducto de extracción</i> o a su revestimiento.</p> <p>El sistema de ventilación mecánica debe colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.</p> <p>Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.</p>
<p><b>6.2 Control de la ejecución</b></p>	<p>El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.</p> <p>Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.</p> <p>Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.</p>
<p><b>6.3 Control de la obra terminada</b></p>	<p>En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.</p>

## HS 4-SUMINISTRO DE AGUA

### 5 Construcción

#### 5.1 Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

#### 5.1.1 Ejecución de las redes de tuberías

##### 5.1.1.1 Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

##### 5.1.1.2 Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

#### 5.1.1.3 Protecciones

##### 5.1.1.3.1 Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

	<p>Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.</li> <li>Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.</li> <li>Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura</li> </ol> <p>Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.</p> <p>Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.</p> <p>Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.</p> <p>Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1</p>
<p><b>5.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones</b></p>	<p>Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.</p> <p>Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.</p> <p>Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.</p>
<p><b>5.1.1.3.3 Protecciones térmicas</b></p>	<p>Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.</p> <p>Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.</p>
<p><b>5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos</b></p>	<p>Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.</p> <p>Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.</p> <p>Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.</p> <p>La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.</p>
<p><b>5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos</b></p>	<p>Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.</p> <p>Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.</p>

	<p>Quando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.</p> <p>La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.</p>
--	--

<p><b>5.1.1.3.5 Protección contra ruidos</b></p>	<p>Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;</li> <li>b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación</li> </ul> <p>Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.</p>
--	--

#### 5.1.1.4 Accesorios

<p><b>5.1.1.4.1 Grapas y abrazaderas</b></p>	<p>La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.</p> <p>El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.</p> <p>Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.</p>
--	---

<p><b>5.1.1.4.2 Soportes</b></p>	<p>Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.</p> <p>No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.</p> <p>De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.</p> <p>La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.</p>
----------------------------------	---

#### 5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

<p><b>5.1.2.1 Alojamiento del contador general</b></p>	<p>La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.</p> <p>El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.</p> <p>Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.</p> <p>En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.</p> <p>Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.</p>
--	--

### 5.1.2.2 Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.

En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

## 5.1.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión

### 5.1.3.1 Montaje del grupo de sobreelevación

#### 5.1.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

- el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;
- Habrà que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

#### 5.1.3.1.2 Bombas

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad  $\tau$  inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.

Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

#### 5.1.3.1.3 Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.

Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

	<p>Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.</p> <p>Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.</p> <p>Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.</p> <p>Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.</p>
<p><b>5.1.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional</b></p>	<p>Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.</p> <p>Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.</p> <p>Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.</p> <p>Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.</p>
<p><b>5.1.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión</b></p>	<p>Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.</p> <p>Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.</p> <p>Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.</p> <p>Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.</p> <p>La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.</p> <p>Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.</p>
<p><b>5.1.4 Montaje de los filtros</b></p>	<p>El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.</p> <p>En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.</p> <p>Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.</p> <p>Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.</p>
<p><b>5.1.4.1 Instalación de aparatos dosificadores</b></p>	<p>Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.</p> <p>Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.</p> <p>Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.</p>
<p><b>5.1.4.2 Montaje de los equipos de descalcificación</b></p>	<p>La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.</p>

<p>Quando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.</p>
<p>Quando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.</p>
<p>Quando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.</p>
<p>Quando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.</p>

## 5.2 Puesta en servicio

### 5.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones

#### 5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores

<p>La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.</p>
<p>1. Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ;</li> <li>b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.</li> </ul>
<p>Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.</p>
<p>El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.</p>
<p>Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.</p>

#### 5.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

<p>En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;</li> <li>b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;</li> <li>c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;</li> <li>d) medición de temperaturas de la red;</li> <li>e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.</li> </ul>
--

## 6 Productos de construcción

### 6.1 Condiciones generales de los materiales

<p>De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;</li> <li>b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;</li> <li>c) serán resistentes a la corrosión interior;</li> <li>d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;</li> <li>e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;</li> <li>f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;</li> <li>g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;</li> <li>h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.</li> </ul>
---

	<p>Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.</p>
<p><b>6.2. Condiciones particulares de las conducciones</b></p>	<p>En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;</li> <li>b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;</li> <li>c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;</li> <li>d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;</li> <li>e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;</li> <li>f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;</li> <li>g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;</li> <li>h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;</li> <li>i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;</li> <li>j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;</li> <li>k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;</li> <li>l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.</li> </ul> <p>No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.</p> <p>El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.</p> <p>Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.</p> <p>Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.</p>
<p><b>6.2.2 Aislantes térmicos</b></p>	<p>El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.</p>
<p><b>6.2.3 Válvulas y llaves</b></p>	<p>El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.</p> <p>El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.</p> <p>Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.</p> <p>Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.</p>
<p><b>6.3 Incompatibilidades</b></p>	
<p><b>6.3.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua</b></p>	<p>Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO2. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.</p>

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1

<b>Tabla 6.1</b>		
<b>Características</b>	<b>Agua fría</b>	<b>Agua caliente</b>
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	1,6 mínimo
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	4 mínimo	30 máximo
Oxígeno disuelto, mg/l	5 máximo	32 mínimo
CO2 libre, mg/l	150 máximo	100 máximo
CO2 agresivo, mg/l	-	2.200 – 4.500
Calcio (Ca <sup>2+</sup> ), mg/l	1,6 mínimo	-
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), mg/l	15 máximo	-
Cloruros (Cl <sup>-</sup> ), mg/l	32 mínimo	96 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	71 máximo	3 máximo

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:

<b>Características</b>	<b>Agua fría y agua caliente</b>
pH	7,0 mínimo
CO2 libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

## 6.3.2 Incompatibilidad entre materiales

### 6.3.2.1 Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu<sup>+</sup> hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

## COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO-Según DB SI-Seguridad en caso de Incendio

### INTRODUCCIÓN

#### III Criterios generales de aplicación

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.  
Las citas a normas equivalentes a normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción o de otras Directivas, se deberán relacionar con la versión de dicha referencia.  
[...]

#### IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB SI

1. La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

#### V Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos.

1. Este DB establece las condiciones de *reacción al fuego* y de *resistencia al fuego* de los elementos constructivos conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican.  
No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su *resistencia al fuego* no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.
2. El Anejo G refleja, con carácter informativo, el conjunto de normas de clasificación, de ensayo y de producto más directamente relacionadas con la aplicación de este DB.
3. Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNEEN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".
4. Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

#### VI Laboratorios de ensayo

La clasificación, según las características de *reacción al fuego* o de *resistencia al fuego*, de los productos de construcción que aún no ostenten el *marcado CE* o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.  
En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a *reacción al fuego* y menor que 10 años cuando se refieran a *resistencia al fuego*.

## ANEJO SI G. NORMAS RELACIONADAS CON LA APLICACIÓN DEL DB SI

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas de clasificación, de ensayo y de especificación de producto que guardan relación con la aplicación del DB SI. Las referencias indican cuales están ya disponibles como normas UNE EN, cuales están disponibles como normas EN y cuales están aún en fase de proyecto (prEN).

### 1 Reacción al fuego

#### 13501 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.

UNE EN 13501-1: 2002 Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.

prEN 13501-5 Parte 5: Clasificación en función de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.

UNE EN ISO 1182: 2002 Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad.

UNE ENV 1187: 2003 Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.

UNE EN ISO 1716: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción - Determinación del calor de combustión.

UNE EN ISO 9239-1: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos. Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante.

UNE EN ISO 11925-2:2002 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción - Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.

UNE EN 13823: 2002 Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción - Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.

UNE EN 13773: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.

UNE EN 13772: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.

UNE EN 1101:1996 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña).

UNE EN 1021- 1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".

UNE EN 1021-2:1994 Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.

UNE 23727: 1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

### 2 Resistencia al fuego

#### 13501 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego

UNE EN 13501-2: 2004 Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.

prEN 13501-3 Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.

prEN 13501-4 Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.

#### 1363 Ensayos de resistencia al fuego

UNE EN 1363-1: 2000 Parte 1: Requisitos generales.

UNE EN 1363-2: 2000 Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.

#### 1364 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes

UNE EN 1364-1: 2000 Parte 1: Paredes.

UNE EN 1364-2: 2000 Parte 2: Falsos techos.

prEN 1364-3 Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración a tamaño real (conjunto completo)

prEN 1364-3 Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales

prEN 1364-5 Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.

#### 1365 Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes

UNE EN 1365-1: 2000 Parte 1: Paredes.

UNE EN 1365-2: 2000 Parte 2: Suelos y cubiertas.

UNE EN 1365-3: 2000 Parte 3: Vigas.

UNE EN 1365-4: 2000 Parte 4: Pilares.

UNE EN 1365-5: 2004 Parte 5: Balcones y pasarelas.

UNE EN 1365-6: 2004 Parte 6: Escaleras.

<b>1366 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio</b>
UNE EN 1366-1: 2000 Parte 1: Conductos.
UNE EN 1366-2: 2000 Parte 2: Compuertas cortafuegos.
UNE EN 1366-3: 2005 Parte 3: Sellados de penetraciones.
prEN 1366-4 Parte 4: Sellados de juntas lineales.
UNE EN 1366-5: 2004 Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.
UNE EN 1366-6: 2005 Parte 6: Suelos elevados.
UNE EN 1366-7: 2005 Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.
UNE EN 1366-8: 2005 Parte 8: Conductos para extracción de humos.
prEN 1366-9 Parte 9: Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.
prEN 1366-10 Parte 10: Compuertas para control de humos.
<b>1634 Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos</b>
UNE EN 1634-1: 2000 Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.
prEN 1634-2 Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego.
UNE EN 1634-3: 2001 Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.
UNE EN 81-58: 2004 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores - Exámenes y ensayos. Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.
<b>13381 Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales</b>
prENV 13381-1 Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
UNE ENV 13381-2: 2004 Parte 2: Membranas protectoras verticales.
UNE ENV 13381-3: 2004 Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
UNE ENV 13381-4: 2005 Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.
UNE ENV 13381-5: 2005 Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.
UNE ENV 13381-6: 2004 Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenas de hormigón .
ENV 13381-7: 2002 Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.
UNE EN 14135: 2005 Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
<b>15080 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego</b>
prEN 15080-2 Parte 2: Paredes no portantes.
prEN 15080-8 Parte 8: Vigas.
prEN 15080-12 Parte 12: Sellados de penetración.
prEN 15080-14 Parte 14: Conductos y patinillos para instalaciones.
prEN 15080-17 Parte 17: Conductos para extracción del humo en un único sector de incendio.
prEN 15080-19 Parte 19: Puertas y cierres resistentes al fuego.
<b>15254 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes</b>
prEN 15254-1 Parte 1: Generalidades.
prEN 15254-2 Parte 2: Tabiques de fábrica y de bloques de yeso
prEN 15254-3 Parte 3: Tabiques ligeros.
prEN 15254-4 Parte 4: Tabiques acristalados.
prEN 15254-5 Parte 5: Tabiques a base de paneles sandwich metálicos.
prEN 15254-6 Parte 6: Tabiques desmontables.
<b>15269 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas</b>
prEN 15269-1 Parte 1: Requisitos generales de resistencia al fuego.
prEN 15269-2 Parte 2: Puertas abisagradas pivotantes de acero.
prEN 15269-3 Parte 3: Puertas abisagradas pivotantes de madera.
prEN 15269-4 Parte 4: Puertas abisagradas pivotantes de vidrio.
prEN 15269-5 Parte 5: Puertas abisagradas pivotantes de aluminio.
prEN 15269-6 Parte 6: Puertas correderas de madera.
prEN 15269-7 Parte 7: Puertas correderas de acero.
prEN 15269-8 Parte 8: Puertas plegables horizontalmente de madera.
prEN 15269-9 Parte 9: Puertas plegables horizontalmente de acero.
prEN 15269-10 Parte 10: Cierres enrollables de acero.
prEN 15269-20 Parte 20: Puertas para control del humo.
UNE EN 1991-1-2: 2004 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
UNE ENV 1992-1-2: 1996 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego
ENV 1993-1-2: 1995 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego

	<p>UNE ENV 1994-1-2: 1996 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego</p> <p>UNE ENV 1995-1-2: 1999 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.</p> <p>ENV 1996-1-2: 1995 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.</p> <p>EN 1992-1-2: 2004 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.</p> <p>EN 1993-1-2: 2005 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.</p> <p>EN 1994-1-2: 2005 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.</p> <p>EN 1995-1-2: 2004 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.</p> <p>EN 1996-1-2: 2005 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Estructuras sometidas al fuego</p>
<p><b>3 Instalaciones para control del humo y del calor</b></p>	<p><b>12101 Sistemas para el control del humo y el calor</b></p> <p>EN 12101-1:2005 Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.</p> <p>UNE EN 12101-2: 2004 Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.</p> <p>UNE EN 12101-3: 2002 Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.</p> <p>UNE 23585: 2004 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.</p> <p>EN 12101-6 Parte 6: Especificaciones para sistemas de presión diferencial. Equipos.</p> <p>prEN 12101-7 Parte 7: Especificaciones para Conductos para control de humos.</p> <p>prEN 12101-8 Parte 8: Especificaciones para compuertas para control del humo.</p> <p>prEN 12101-9 Parte 9: Especificaciones para paneles de control.</p> <p>prEN 12101-10 Parte 10: Especificaciones para equipos de alimentación eléctrica.</p> <p>prEN 12101-11 Parte 11: Requisitos de diseño y métodos de cálculo de sistemas de extracción de humo y de calor considerando fuegos variables en función del tiempo.</p>
<p><b>4 Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego</b></p>	<p>UNE EN 1125: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE EN 179: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE EN 1154: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE EN 1155: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE EN 1158: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>prEN 13633 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>prEN 13637 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.</p>
<p><b>5 Señalización</b></p>	<p>UNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización.</p> <p>UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.</p> <p>UNE 23035-4:2003 Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.</p>
<p><b>6 Otras materias</b></p>	<p>UNE EN ISO 13943: 2001 Seguridad contra incendio. Vocabulario.</p>

## **CQ.4.3.** ANEXO 3: DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA DEL CONTROL DE EJECUCIÓN DEL PLAN INICIAL DE CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

Paa. 160 de 165

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

CAPITULO / UNIDAD DE OBRA/ DOCUMENTOS	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	CONFORMIDAD			COMENTARIOS
		SI	NO		
<b>SANEAMIENTO</b>					
Control de ejecución según:	<a href="#">CTE - HS 5</a>				
	NBE CA-88- CAP. 5 ó CTE - HR (**)				
<b>ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN</b>					
Control de ejecución según:	EHE-98-CAP. 5 Y 6- ANEJO 13 (CAP.4.6 Y 4.7) EFHE-2002				
	<a href="#">CTE -DB SE -C-CAP. 4</a>				
	<a href="#">CTE -DB SE -C-CAP. 5</a>				
	<a href="#">CTE -DB SE -C-CAP. 6</a>				
	<a href="#">CTE -DB SE -C-CAP. 7</a>				
	<a href="#">CTE -DB SE -C-CAP. 8</a>				
	<a href="#">CTE -DB SE -C-CAP. 9</a>				
Documentación previa y posterior a ejecución	EFHE-2002 CAP.1 Art. 3.1 y 3.2				
<b>ESTRUCTURAS DE ACERO</b>					
Control de ejecución según:	<a href="#">CTE -DB SE -A - CAP. 10.3</a>				
	<a href="#">CTE -DB SE -A - CAP. 10.8</a>				
	<a href="#">CTE -DB SE -A - CAP. 11, 12</a>				
Certificado de soldador acreditado	<a href="#">CTE -DB SE -A -CAP.10.3.2.2</a>				
	UNE EN 287-1/ 1993				
<b>ESTRUCTURAS DE MADERA</b>					
Control de ejecución según:	CTE -DB SE -M- CAP 11, 12 <a href="#">CTE -DB SE -M- CAP 13</a>				
<b>FABRICAS ESTRUCTURALES</b>					
Control de ejecución según:	NBE CA-88- CAP. 5 ó CTE - HR (**) <a href="#">CTE -DB SE -F- CAP 8</a>				
<b>FABRICAS Y PARTICIONES</b>					
Control de ejecución según:	NBE CA-88- CAP. 5 ó CTE - HR (**)				
<b>CERRAMIENTOS EXTERIORES Y FACHADAS</b>					
Control de ejecución según:	<a href="#">CTE -DB HE 1 cap 4</a>				
	<a href="#">CTE -DB HE 1 cap 5</a>				
	NBE CA-88- CAP. 5 ó CTE - HR (**) <a href="#">CTE -DB HS 1 cap 4</a>				
	<a href="#">CTE -DB HS 1 cap 5</a>				
<b>CUBIERTAS (Vínculo)</b>					
Control de ejecución según:	<a href="#">CTE -DB HS 1</a>				
	<a href="#">CTE -DB HE 1 cap 4</a>				
	<a href="#">CTE -DB HE 1 cap 5</a>				
	NBE CA-88- CAP. 5 ó CTE - HR (**)				
<b>AISLAMIENTOS</b>					
Productos de aislamiento térmico para construcción. Espuma rígida de poliuretano producida in situ. Especificaciones para el producto instalado. (*)	UNE 92120-2				
<b>INSTALACIONES DE FONTANERÍA, APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIAS</b>					
Control de ejecución según:	<a href="#">CTE -DB HS 4 cap 5</a>				
	<a href="#">CTE -DB HS 4 cap 6</a>				
	NBE CA-88- CAP. 5 ó CTE - HR (**) RITE				
Certificado de instalador acreditado					
Certificado final del instalador, i/ pruebas finales y puesta en marcha					
<b>INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN</b>					
Control de ejecución según:	<a href="#">CTE -DB HS 3</a>				
	NBE CA-88- CAP. 5 ó CTE - HR (**) RITE				
Certificado de instalador acreditado					
Certificado final del instalador, i/ pruebas finales y puesta en marcha					
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					
Control de ejecución según:	<a href="#">CTE -DB HE3</a>				
	NBE CA-88- CAP. 5 ó CTE - HR (**) REBT				
Certificado de instalador acreditado					
Certificado final del instalador, i/ pruebas finales y puesta en marcha					
<b>INSTALACION DE PROTECCION DE LAS ESTRUCTURA CONTRA EL RAYO</b>					
Control de ejecución según:	REBT				
Certificado de instalador acreditado					
Certificado final del instalador, i/ pruebas finales y puesta en marcha					
<b>INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES Y SUS COMPONENTES</b>					
Control de ejecución según:	RICT				
Certificado de instalador acreditado					
Certificado final del instalador, i/ pruebas finales y puesta en marcha					
<b>ASCENSORES</b>					
Control de ejecución según:	NBE CA-88- CAP. 5 ó CTE - HR (**) RAE Y RAEM (reglamento aparatos de elevacion)				

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

CAPITULO / UNIDAD DE OBRA/ DOCUMENTOS	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	CONFORMIDAD		
		SI	NO	COMENTARIOS
Certificado final del instalador, i/ pruebas finales y puesta en marcha				
<b>INSTALACIONES DE GAS</b>				
Control de ejecución según:	RIG/ RAG / NIG			
	RD 919/2006			
	NBE CA-88- CAP. 5 ó CTE - HR (**)			
Certificado de instalador acreditado	RD 919/2006			
Certificado final del instalador, i/ pruebas finales y puesta en marcha	RD 919/2006			
<b>INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>				
Control de ejecución según:	RIPCI			
	NBE CA-88- CAP. 6 ó CTE - HR (**)			
Certificado de instalador acreditado				
Certificado final del instalador, i/ pruebas finales y puesta en marcha.				
<b>NOTAS:</b>				
(*) Poliuretano Proyectado Declaración del instalador. Al finalizar la instalación de la espuma, el instalador declarará a su cliente que la aplicación de la espuma se ha realizado de acuerdo con los requerimientos de esta norma y utilizando un sistema de poliuretano que cumple con la Parte 1 de esta norma. En la declaración constarán, también, los datos que indica la norma.				
(**) NBE CA-88 se encuentra derogada, no obstante se da un plazo de 12 meses de coexistencia con DB HR. En el caso de aplicar la NBE CA 88, todas las obras a cuyos proyectos se les conceda licencia municipal de obras deberán comenzar en el plazo máximo de 3 meses, contados desde la fecha de concesión de la misma; en caso contrario los proyectos deberán adaptarse a la nueva normativa, esto es DB HR, desarrollado en el presente Real Decreto 1371/2007.				

## **CQ.4.4.** ANEXO 4: DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA PARA LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS DEL PLAN INICIAL DE CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
						SI	NO	
<b>RED DE SANEAMIENTO</b>								
Plantas elevadoras de materias fecales	<a href="#">UNE EN 12050 -1</a>	X	X					
Plantas elevadoras de aguas residuales no fecales	<a href="#">UNE EN 12050 -2</a>	X	X					
Plantas elevadoras de materias fecales, con aplicaciones limitadas, pequeños usuarios	<a href="#">UNE EN 12050 -3</a>	X	X					
Valvulas de retencion para plantas elevadoras de aguas residuales, fecales y no fecales.	<a href="#">UNE EN 12050 -4</a>	X	X					
Valvulas equilibradoras de presión para sistemas de desague en interior de edificios	UNE EN 12380	X	X					
Pasos de hombre y camaras de inspección de fibrocemento sin amianto, en drenajes enterrados y alcantarillados	<a href="#">UNE EN 588-2</a>	X	X					
Juntas elastomericas de caucho vulcanizado para estanqueidad en uniones de tuberias de agua no potable, caliente (WF y WD), fria (WC) o fria resistente a aceites (WG).	<a href="#">UNE EN 681-1</a>	X	X					
Juntas elastomericas de caucho vulcanizado (con o sin copolimero de isopreno-isobutileno) para canalizaciones de agua y drenaje, para suministro de agua potable caliente (WA, WB y WE)	<a href="#">UNE EN 681-1</a>				(1) y (5)			
Juntas elastomericas termoplásticas como estanqueidad en uniones de tuberias para transporte y drenaje de agua no destinada al consumo humano	<a href="#">UNE EN 681-2</a>	X	X					
Juntas elastomericas de material celular de caucho vulcanizado como estanqueidad en uniones de tuberias para transporte y drenaje de agua no destinada al consumo humano	<a href="#">UNE EN 681-3</a>	X	X					
Juntas elastomericas de poliuretano moldeado como estanqueidad en uniones de tuberias para transporte y drenaje de agua no destinada al consumo humano	<a href="#">UNE EN 681-4</a>	X	X					
Canaletas de desague de hormigon polimero y PVC para recogida de aguas superficiales en zonas de trafico de personas y/o vehiculos, y sus elementos (rejillas, tapas)	<a href="#">UNE EN 1433</a>	X	X					
Cazoleta para la recogida de aguas pluviales de chapa de zinc, acero inoxidable, chapa de acero con recubrimiento metalico por inmersión en caliente, chapa de acero recubierto de metal o recubrimiento organico, chapa de aluminio o de chapa de cobre.	<a href="#">UNE EN 612</a>				(5)			
Cazoleta de PVC-U para aguas pluviales	<a href="#">UNE EN 607:1996</a>				(5)			
Canalones de alero y bajantes externas de aguas pluviales de chapa de zinc, acero inoxidable, chapa de acero con recubrimiento metalico por inmersión en caliente, chapa de acero recubierto de metal o recubrimiento organico, chapa de aluminio o de chapa de cobre.	<a href="#">UNE EN 612</a>				(5)			
Canalones suspendidos y sus accesorios de PVC-U	<a href="#">UNE EN 607:1996</a>				(5)			
Sumideros sifonicos de Fundición	<a href="#">UNE EN 877, 545, 598</a>							
Sumideros sifonicos de PVC	<a href="#">UNE EN 1329, 1453, 1456, 1566, 1565</a>							
Tuberias para saneamiento de gres, accesorios y juntas, para evacuación de aguas residuales, pluviales y superficiales, que funcionan por gravedad o bajo ligera presión	<a href="#">UNE EN 295-10</a>	X	X					
Tubos y piezas complementarias prefabricadas de hormigon con fibra de acero y hormigon armado con uniones flexibles para aguas negras, pluviales y de superficie por gravedad	<a href="#">UNE EN 1916</a>	X	X					
Tubos y accesorios de fundición, uniones y piezas especiales para redes de evacuación de aguas en edificios.	<a href="#">UNE EN 877:2000</a>				(5)			

1

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
						SI	NO	
Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua enterradas o aereas, con o sin presión.	UNE EN 545:2002				(5)			
Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil, y sus uniones, para colectores y acometidas de saneamiento en exterior de los edificios. Enterradas o aereas, con o sin presión y en sistemas separativos o unitarios	<a href="#">UNE EN 598:1996</a>				(5) y (1)			
Tubos, juntas y accesorios de fibrocemento con (AT) o sin (NT) amianto destinados a alcantarillado, saneamiento y drenaje.	<a href="#">UNE EN 588-1</a>				(5)			
Tubos y accesorios de PVC-C (policloruro de vinilo clorado) para evacuación de aguas residuales en el interior de los edificios	<a href="#">UNE EN 1566</a>				(5)			
Tubos y accesorios de PVC-U (policloruro de vinilo no plastificado) con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales.	<a href="#">UNE EN 1453-1</a>				(5)			
Tubos y accesorios de PVC-U (policloruro de vinilo no plastificado) para saneamiento enterrado o aereo con presión.	<a href="#">UNE EN 1456-1</a>				(5)			
Tubos de PRFV (plástico termoestable reforzado con fibra de vidrio) basado en resinas de poliéster insaturado (UP), para canalizaciones enterradas para evacuación y saneamiento con presión.	<a href="#">UNE EN 1115-1</a>				(5)			
Tubos de PRFV (plástico termoestable reforzado con fibra de vidrio) basado en resinas de poliéster insaturado (UP), para canalizaciones enterradas para aplicaciones con o sin presión.	<a href="#">UNE 53323</a>				(5)			
Tubos de PRFV (plástico termoestable reforzado con fibra de vidrio) basado en resinas de poliéster insaturado (UP), para canalizaciones de agua de superficie o saneamiento enterradas, exteriores a los edificios para aplicaciones sin presión.	<a href="#">UNE EN 1636-1</a>				(5)			
Tubos ABS (material plástico acrílico-butadieno-estireno), para evacuación de aguas residuales en el interior de la estructura de los edificios a baja y alta temperatura.	<a href="#">UNE EN 1455-1, 2</a>				(5)			
Tubos SAN+PVC (mezclas de copolímeros de estireno) para evacuación de aguas residuales en el interior de los edificios.	<a href="#">UNE EN 1565-1, 2</a>				(5)			
Pozos de registro y camaras de inspección prefabricados de hormigon en masa, con fibra de acero u hormigon armado, para acceso, aireación y ventilación de red de saneamiento.	<a href="#">UNE EN 1917</a>	X	X					
Pales para pozos de registro enterrados y otras cámaras visibles enterradas.	<a href="#">UNE EN 13101</a>	X	X					
Fosas septicas prefabricadas para depuración del agua residual para poblaciones de hasta 50 habitantes o equivalentes, excluidas las que solo reciben aguas grises.	<a href="#">UNE EN 12566-1</a>	X	X					
Escaleras fijas para pozos de registro, para redes de aguas residuales, pluviales y superficiales.	<a href="#">UNE EN 14396</a>	X	X					
Separadores de grasas de aguas residuales para proteger sistemas de alcantarillado y aguas superficiales	<a href="#">UNE EN 1825-1</a>	X	X					
Plantas depuradoras prefabricadas de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes o equivalentes.	<a href="#">UNE EN 12566-3</a>	X	X					
<b>ENCOFRADOS</b>								
Sistemas y kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigon	Guia DITE nº 009	X			X			
<b>COMPONENTES PARA MORTEROS Y HORMIGONES</b>								
Cementos comunes	<a href="#">UNE EN 197-1</a>	X	X	X	(13)			

2

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
							SI	NO	
Aditivos para pastas para cables de pretensado	<a href="#">UNE EN 934-4</a>	X	X						
Aridos y filler, de materias naturales, artificiales o reciclados, para hormigones, filler para cementos.	<a href="#">UNE EN 12620</a>	X	X						
Aridos ligeros y aridos ligeros filler, de materiales naturales, artificiales o reciclados, para hormigones, morteros en inyectados.	<a href="#">UNE EN 13055-1</a>	X	X						
Aridos y filler, de materias naturales, artificiales o reciclados, para morteros de albañilería, pavimentos, revestimientos interiores, enfoscados exteriores, cimentación, reparaciones y pastas.	<a href="#">UNE EN 13139</a>	X	X						
Cales para la construcción	<a href="#">UNE EN 459-1</a>	X	X						
Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación	<a href="#">UNE EN 14216</a>	X	X	X		(13)			
Cemento de escorias de horno alto de baja resistencia inicial	<a href="#">UNE EN 197-4</a>	X	X	X		(13)			
Ligantes de soleras: magnesia caustica y cloruro de magnesio para soleras continuas de magnesia.	<a href="#">UNE EN 14016-1</a>	X	X						
Cemento de albañilería para mortero de colocación de ladrillos, bloques, revocos y enlucidos	<a href="#">UNE EN 413-1</a>	X	X	X					
Aditivos retardadores y plastificantes para morteros de cemento, en albañilería y hechos in situ	<a href="#">UNE EN 934-3</a>	X	X						
Aglomerantes y aglomerantes compuestos, a base de sulfato cálcico, para pastas autonivelantes de suelos.	<a href="#">UNE EN 13454-1</a>	X	X						
Aglomerantes y aglomerantes compuestos, a base de sulfato cálcico, para pastas autonivelantes de suelos, para clases (A1fl, A2fl, Afl y Aflla)	<a href="#">UNE EN 13454-1</a>	X	X	X					
Cenizas volantes silíceas para hormigón, morteros y lechadas.	<a href="#">UNE EN 450-1</a>	X	X	X					
Pigmentos para colorear productos de la construcción fabricados a base de cemento y cal.	<a href="#">UNE EN 12878</a>	X	X						
Humo de sílice para hormigón	<a href="#">UNE EN 13263</a>	X	X	X					
Cementos para la fabricación de hormigones, morteros y productos prefabricados para todo tipo de obras	RD 1313/1988 - ORDEN 17/01/1989					(3) (13)			
Cemento de aluminato de calcio	<a href="#">UNE EN 14647</a>	X	X	X		(13)			
Aditivos para hormigones en masa, armados y prefabricados	<a href="#">UNE EN 934-2</a>	X	X						
<b>GEOTEXTILES</b>									
Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluidas las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica)	UNE EN 13249	X	X						
Geotextiles y productos relacionados, para uso en cimentaciones, movimiento de tierras y estructuras de contención	<a href="#">UNE EN 13251</a>	X	X						
Geotextil utilizado en sistemas de drenaje (D), filtración (F), o separación (S), con las siguientes combinaciones (D), (F), (F+D), (F+S+D), (F+S)	<a href="#">UNE EN 13252</a>	X	X						
Geotextiles y productos relacionados para uso en las construcciones ferroviarias	UNE EN 13250	X	X						
Geotextiles y productos relacionados para uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes)	UNE EN 13253	X	X						
Geotextiles y productos relacionados para uso en la construcción de embalses y presas	UNE EN 13254	X	X						
Geotextiles y productos relacionados para uso en la construcción de canales	UNE EN 13255	X	X						
Geotextiles y productos relacionados para uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas	UNE EN 13256	X	X						

3

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
							SI	NO	
Geotextiles y productos relacionados para uso en los vertederos de residuos sólidos	UNE EN 13257	X	X						
Geotextiles y productos relacionados para uso en proyectos de contenedores y residuos líquidos	UNE EN 13265	X	X						
<b>COMPONENTES PARA CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS</b>									
Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes de expansión o por socavado. Para elementos estructurales o cargas pesadas.	Guía DITE nº 001-1,2,3,4,5	X			X				
Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Para elementos estructurales o cargas pesadas.	Guía DITE nº 001-5	X			X				
Anclajes metálicos para hormigón, con aplicaciones no estructurales. Para cargas ligeras.	Guía DITE nº 001-6	X			X				
Apoyos estructurales, PFTe cilíndricos y esféricos, para soportes con requerimientos no críticos	UNE EN 1337-7	X	X						
Apoyos estructurales, PFTe cilíndricos y esféricos, para soportes con requerimientos críticos	UNE EN 1337-7	X	X	X					
Kits de postensado para el pretensado de estructuras	Guía DITE nº 013	X			X				
Vainas de fleje de acero soldado o plegado para tendones de pretensado en estructuras de hormigón pretensadas por postesado.	UNE EN 523	X	X						
Apoyos estructurales de rodillo, simples o múltiples, de eje horizontal, de acero al carbono, inoxidable o moldeado, para soportes con requerimientos no críticos	UNE EN 1337-4	X	X						
Apoyos estructurales de rodillo, simples o múltiples, de eje horizontal, de acero al carbono, inoxidable o moldeado, para soportes con requerimientos críticos	UNE EN 1337-4	X	X	X					
Apoyos estructurales oscilantes de acero al carbono, inoxidable, moldeado o de fundición, para soportes con requerimientos no críticos	UNE EN 1337-6	X	X						
Apoyos estructurales oscilantes de acero al carbono, inoxidable, moldeado o de fundición, para soportes con requerimientos críticos	UNE EN 1337-6	X	X	X					
Condiciones técnicas de suministro de productos largos y planos, laminados en caliente.	UNE EN 10025-1	X	X						
Condiciones de suministro de metales de aportación y fundentes para soldado por fusión de materiales metálicos	UNE EN 13479	X	X						
Techos tensados constituidos por una o varias hojas por tejidos recubiertos o por tejidos hechos con hilos monofilamentos o recubiertos con sistema de fijación, recubrimientos con reglamentación de reacción al fuego clase A1*, A2*, B* y C*.	UNE EN 14716	X	X	X					
Techos tensados constituidos por una o varias hojas por tejidos recubiertos o por tejidos hechos con hilos monofilamentos o recubiertos con sistema de fijación.	UNE EN 14716	X	X						
Apoyos estructurales. Apoyos elastoméricos, para soportes con requerimientos críticos	UNE EN 1337-3	X	X	X					
Apoyos estructurales. Apoyos elastoméricos, para soportes con requerimientos no críticos	UNE EN 1337-3	X	X						
Apoyos estructurales. Apoyos "POT", para soportes con requerimientos no críticos	UNE EN 1337-5	X	X						
Apoyos estructurales. Apoyos "POT", para soportes con requerimientos críticos	UNE EN 1337-5	X	X	X					
Viguetas de hormigón para forjados estructurales	EFHE-2002 - RD-642/2002					(8)			
Armaduras activas de acero para hormigón pretensado	RD 2365/1985 - ORDEN 08/03/1993					(3)			
Ambroses trellados lisos y corrugados para fabricación de mallas electrosoldadas y viguetas semiresistentes de hormigón armado.	RD 2702/1985 - ORDEN 08/03/1994					(3)			

4

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		
							SI	NO	COMENTARIOS
Hormigón fabricado en central	EHE - ORDEN 21/12/2001					(11)			
Tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente	RD 2605/1985					(12), (4) y (7)			
Tubos de acero soldado, con diámetros nominales comprendidos entre 8 mm y 220 mm y sus perfiles derivados correspondientes, destinados a conducción de fluidos, aplicaciones mecánicas, estructurales y otros usos, tanto en negro como galvanizado	RD 2704/1985 - ORDEN 8/03/1994					(12) ó (3)			
Vigas y pilares compuestos a base de madera	Guía DITE nº 011	X			X				
Madera microlaminada para aplicaciones estructurales, no tratada para ataques biológicos o contra el fuego.	UNE EN 14374	X	X	X					
Conectores y placas dentadas, placas clavadas y resistentes a esfuerzos cortantes	Guía DITE nº 015	X	X						
Estructuras de madera. Clasificación de la madera estructural con sección transversal rectangular.	UNE EN 14081-1	X	X						
Pernos estructurales de alta resistencia para precarga.	UNE EN 14399-1	X	X						
Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales para construcción.	UNE EN 15088	X	X						
Fibras de acero para hormigón.	UNE EN 14889-1	X	X						
Fibras de acero para hormigón, para elementos con función estructural.	UNE EN 14889-1	X	X	X					
Fibras poliméricas para hormigón.	UNE EN 14889-2	X	X						
Fibras poliméricas para hormigón, para elementos con función estructural.	UNE EN 14889-2	X	X	X					
Estructuras de madera. Madera laminada encolada.	UNE EN 14080	X	X	X					
Productos y sistemas para proteger y reparar las estructuras de hormigón, sistemas de protección del hormigón para usos con obligación de reacción a fuego clase A1*, A2*, B* y C*.	UNE EN 1504-2	X	X	X					
Productos y sistemas para proteger y reparar las estructuras de hormigón, impregnación hidrofoba, impregnación y reparación.	UNE EN 1504-2	X	X						
Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Reparación estructural y no estructural. Para usos sometidos a reglamentación con reacción a fuego clase A1*, A2*, B* y C*.	UNE EN 1504-3	X	X	X					
Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Reparación estructural y no estructural.	UNE EN 1504-3	X	X						
Sistemas de adhesión estructural, de los materiales de refuerzo para estructura de hormigón existente, adhesión de placas a hormigón, de hormigón endurecido a hormigón endurecido y de hormigón fresco a hormigón endurecido, con junta adhesiva para usos con obligación de reacción a fuego clase A1*, A2*, B* y C*.	UNE EN 1504-4	X	X	X					
Sistemas de adhesión estructural, de los materiales de refuerzo para estructura de hormigón existente, adhesión de placas a hormigón, de hormigón endurecido a hormigón endurecido y de hormigón fresco a hormigón endurecido, con junta adhesiva.	UNE EN 1504-4	X	X						
Productos para inyección en reparación y protección de estructuras de hormigón existentes, relleno que transmite esfuerzos (F), ductil (D) o expansivo de fisuras (S), huecos o intersticios en el hormigón	UNE EN 1504-5	X	X						
Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Anclajes de armaduras de acero.	UNE EN 1504-6	X	X						
Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Anclajes de armaduras de acero, para usos con obligación de reacción a fuego clase A1*, A2*, B* y C*.	UNE EN 1504-6	X	X	X					

5

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD			
							SI	NO	COMENTARIOS	
Protección contra la corrosión de armaduras.	UNE EN 1504-7	X	X							
Protección contra la corrosión de armaduras, para usos con obligación de reacción a fuego clase A1*, A2*, B* y C*.	UNE EN 1504-7	X	X	X						
<b>ALBAÑILERÍA</b>										
Placas de escayola para techos	RD 1312/1986 - RD 442/2007 - ORDEN 14/01/1991					(12) ó (3)				
Paneles de yeso (para tabiques y revestimientos, no incluye paneles de techo)	UNE EN 12859	X	X							
Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso	UNE EN 12860	X	X							
Placas de yeso laminado (cartón-yeso para techos, tabiques y revestimientos)	UNE EN 520	X	X							
Material para juntas	UNE EN 13963	X	X							
Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado.	UNE EN 14195	X	X							
Productos de placas de yeso laminado de procesamiento secundario.	UNE EN 14190	X	X							
Paneles compuestos ligeros autoportantes.	Guía DITE nº 016-1	X		X						
Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)	Guía DITE nº 003	X		X						
Tirantes, fleje de tensión, abrazaderas y escuadras para fábricas de albañilería.	UNE EN 845-1	X	X							
Dinteles para fábricas de albañilería	UNE EN 845-2	X	X							
Refuerzo de junta horizontal de malla de acero para fábricas de albañilería.	UNE EN 845-3	X	X							
Morteros de albañilería- Morteros para revoco y enlucido	<a href="#">UNE EN 998-1</a>	X	X							
Morteros para albañilería	<a href="#">UNE EN 998-2</a>	X	X							
Piezas cerámicas para fábrica de albañilería.	<a href="#">UNE EN 771-1</a>	X	X			(9)				
Piezas silicocalcáreas para fábrica de albañilería.	<a href="#">UNE EN 771-2</a>	X	X			(9)				
Bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros) para fábrica de albañilería.	<a href="#">UNE EN 771-3</a>	X	X			(9)				
Piezas de hormigón celular curado en autoclave para fábrica de albañilería.	<a href="#">UNE EN 771-4</a>	X	X			(9)				
Piezas de piedra artificial para fábrica de albañilería.	UNE EN 771-5	X	X			(9)				
Piezas de piedra natural para fábrica de albañilería.	<a href="#">UNE EN 771-6</a>	X	X			(9)				
Chimeneas. Terminales de los conductos de humos arcillosos/cerámicos	UNE EN 13502	X	X							
Chimeneas. Conductos de humos de arcilla o cerámicos	UNE EN 1457	X	X							
Chimeneas. Elementos de pared exterior de hormigón	UNE EN 12446	X	X							
Chimeneas. Paredes interiores de hormigón	UNE EN 1857	X	X							
Chimeneas. Conductos de humo de bloques de hormigón	UNE EN 1858	X	X							
Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos. En condiciones húmedas.	UNE EN 13063-2	X	X							
Chimeneas. Paredes exteriores de arcilla o cerámicas para chimeneas modulares.	UNE EN 13069	X	X							
Chimeneas industriales autoportantes. Materiales para conductos de ladrillo.	UNE EN 13084-5	X	X							
Chimeneas con conductos de humo de material plástico.	UNE EN 14471	X	X	X						
Chimeneas autoportantes para construcciones cilíndricas de acero de uso en chimeneas de pared simple de acero y revestimientos de acero.	UNE EN 13084-7	X	X							

6

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
						SI	NO	
Chimeneas metálicas. Conductos interiores metálicos y conductos de acoplamiento.	UNE EN 1856-2	X	X					
Paneles compuestos ligeros autoportantes para uso como cerramiento vertical exterior y como revestimiento exterior.	GUIA DITE nº 016-3	X	X	X				
Paneles compuestos ligeros autoportantes para uso como en tabaquería y techos.	GUIA DITE nº 016-4	X	X	X				
Chimeneas metálicas modulares.	UNE EN 1856-1	X	X					
Placas de escayola para techos suspendidos.	UNE EN 14246	X	X					
Chimeneas. Bloques para conductos de humos de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple.	UNE EN 1806	X	X					
Materiales en yeso fibroso.	UNE EN 13815	X	X	(X)*				
Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Con resistencia al hollín	UNE EN 13063-1	X	X					
<b> AISLAMIENTOS TÉRMICOS Y ACÚSTICOS </b>								
Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW)	<a href="#">UNE EN 13162</a>	X	X	(X)*				
Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS)	<a href="#">UNE EN 13163</a>	X	X	(X)*				
Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS)	<a href="#">UNE EN 13164</a>	X	X	(X)*				
Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR)	<a href="#">UNE EN 13165</a>	X	X	(X)*				
Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF)	<a href="#">UNE EN 13166</a>	X	X	(X)*				
Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG)	<a href="#">UNE EN 13167</a>	X	X	(X)*				
Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW)	<a href="#">UNE EN 13168</a>	X	X	(X)*				
Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB)	<a href="#">UNE EN 13169</a>	X	X	(X)*				
Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB)	<a href="#">UNE EN 13170</a>	X	X	(X)*				
Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF)	<a href="#">UNE EN 13171</a>	X	X	(X)*				
Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco	Guía DITE nº 004	X	(X)*	X				
Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco	Guía DITE nº 014	X		X				
Productos y materiales aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos in situ de agregado ligero de arcilla expandida (LWA).	<a href="#">UNE EN 14063-1</a>	X	X	(X)*				
Productos aislantes térmicos para edificios, in situ formados por perlita expandida (PE). Especificaciones de productos de adhesivos y sellantes antes de su instalación.	<a href="#">UNE EN 14316-1</a>	X	X					
Productos aislantes térmicos para edificios, in situ formados por vermiculita exfoliada (EV). Especificación para productos de adhesivos y sellantes antes de instalación.	<a href="#">UNE EN 14317-1</a>	X	X					
Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Sistemas compuestos para aislamiento térmico externo (ETICS) basados en lana mineral.	UNE-EN 13500	X	X					

7

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
						SI	NO	
Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Sistemas compuestos para aislamiento térmico externo (ETICS) basados en poliestireno expandido.	UNE-EN 13499	X	X					
Productos de aislamiento térmico para construcción. Espuma rígida de poliuretano producida in situ por proyección. Especificaciones para los sistemas de poliuretano antes de la instalación.	UNE 92120-1				(10)			
Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos.	UNE EN 13950	X	X					
Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso.	UNE EN 14496	X	X					
<b> IMPERMEABILIZACIONES </b>								
Sistemas de impermeabilización de cubiertas mediante membranas fijadas mecánicamente	Guía DITE nº 006	X		X				
Sistemas de impermeabilización de cubiertas mediante aplicación de productos líquidos	<a href="#">Guía DITE nº 005</a>	X		X				
Láminas bituminosas con armadura	<a href="#">UNE EN 13707</a>	X	X	X				
Láminas flexibles capas base para muros	UNE EN 13859-2	X	X	X				
Láminas flexibles de PVC y caucho para basamento	UNE EN 13967	X	X	X				
Láminas flexibles bituminosas para basamento	UNE EN 13969	X	X	X				
Láminas flexibles bituminosas barrera de vapor	<a href="#">UNE EN 13970</a>	X	X	X				
Láminas flexibles PVC y caucho barrera de vapor	<a href="#">UNE EN 13984</a>	X	X	X				
Láminas flexibles capa base de tejados	<a href="#">UNE EN 13859-1</a>	X	X	X				
Sellantes aplicados en caliente	UNE EN 14188-1	X	X					
Sellantes	UNE EN 14188-2	X	X					
Lám. flexibles de plástico y elastómeros	<a href="#">UNE EN 13956</a>	X	X	X				
Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho.	UNE EN 14909	X	X	(X)*				
Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad bituminosas.	UNE EN 14967	X	X	(X)*				
Hormigón de asfalto.	UNE EN 13108-1	X	X	(X)*				
Hormigón asfáltico para capas muy finas.	UNE EN 13108-2	X	X	(X)*				
Asfalto blando.	UNE EN 13108-3	X	X	(X)*				
Mezclas bituminosas cerradas.	UNE EN 13108-4	X	X	(X)*				
Asfalto mezclado con mástique y áridos.	UNE EN 13108-5	X	X	(X)*				
Mástico bituminoso.	UNE EN 13108-6	X	X	(X)*				
Mezclas bituminosas abiertas.	UNE EN 13108-7	X	X	(X)*				
<b> CUBIERTAS </b>								
Sistemas de cubierta traslúcida autoportante	Guía DITE nº 010	X		X				
Accesorios para cubiertas prefabricadas. Escaleras de cubierta permanentes. Especificación de producto y métodos de ensayo. (reacción a fuego A1 obligatoria)	<a href="#">UNE EN 12951</a>	X	X					
Productos prefabricados de hormigón para cubiertas.	<a href="#">UNE EN 13693</a>	X	X					
Paneles compuestos ligeros autoportantes para cubiertas.	GUIA DITE nº 016-2	X		X				

8

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD			
							SI	NO	COMENTARIOS	
Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral.	<a href="#">UNE EN 544</a>	X	X							
Accesorios prefabricados para cubiertas. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras.	<a href="#">UNE EN 516</a>	X	X							
Accesorios prefabricados para cubiertas. Ganchos de seguridad	<a href="#">UNE EN 517</a>	X	X							
Placas onduladas bituminosas	UNE EN 534	X	X	(X)*		(4)				
Productos de pizarra y piedra natural para tejados inclinados y revestimientos. Parte 1: Especificación de producto.	<a href="#">UNE EN 12326-1</a>	X	X							
Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias.	<a href="#">UNE EN 494</a>	X	X			(4)				
Accesorios prefabricados para cubiertas. Luces individuales para cubiertas de plástico.	<a href="#">UNE EN 1873</a>	X	X	(X)*						
<b>REVESTIMIENTOS</b>										
Los pavimentos que deban cumplir alguna clase de característica de resistencia al deslizamiento deberán contemplarla en su marcado CE o bien presentar un certificado de ensayo (emitido por un organismo de control acreditado) conforme a la norma UNE ENV 12663/2003										
Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior	<a href="#">UNE EN 1343</a>	X	X							
Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior	<a href="#">UNE EN 1341</a>	X	X							
Baldosas prefabricadas de hormigón.	<a href="#">UNE EN 1339</a>	X	X							
Baldosas de terrazo para uso interior.	UNE EN 13748-1	X	X							
Baldosas de terrazo para uso exterior.	<a href="#">UNE EN 13748-2</a>	X	X							
Baldosas cerámicas.	UNE EN 14411	X	X							
Productos de piedra natural. Plaquetas.	UNE EN 12057	X	X							
Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras.	UNE EN 12058	X	X							
Adhesivos para baldosas cerámicas	<a href="#">UNE EN 12004</a>	X	X							
Adoquines de piedra natural para uso como pavimento	<a href="#">UNE EN 1342</a>	X	X							
Adoquines de arcilla cocida	<a href="#">UNE EN 1344</a>	X	X							
Adoquines de hormigón.	<a href="#">UNE EN 1338</a>	X	X							
Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes	<a href="#">UNE EN 13813</a>	X	X							
Anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón.	UNE EN 13877	X	X							
Recubrimientos de suelo resistentes, textiles y laminados. Características esenciales.	UNE EN 14041	X	X							
Techos suspendidos.	<a href="#">UNE EN 13964</a>	X	X							
Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos externos e internos.	UNE EN 438-7	X	X							
Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimientos de muros.	UNE EN 490	X	X							
Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua.	UNE EN 1304	X	X							
Piedra natural. Placas para revestimientos murales.	UNE EN 1469	X	X							
Yesos y escayolas para la construcción: comunes y especiales, de aplicación manual o para proyectar	<a href="#">UNE EN 13279-1</a>	X	X							
Enlucido y cantoneras metálicas. Enlucido interior.	UNE EN 13658-1	X	X							
Enlucido y cantoneras metálicas. Enlucido exterior.	UNE EN 13658-2	X	X							
Molduras de yeso prefabricadas.	UNE EN 14209	X	X							
Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes.	UNE EN 14782	X	X							
Superficies para áreas deportivas. Suelos multideportivos de interior.	UNE EN 14904	X	X	(X)*						

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD			
							SI	NO	COMENTARIOS	
Suelos de madera.	UNE EN 14342	X	X							
Frisos y entablados de madera.	UNE EN 14915	X	X	(X)*						
Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias.	UNE EN 492	X	X							
Placas planas de fibrocemento.	UNE EN 12467	X	X							
Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes interiores y exteriores.	UNE EN 14783	X	X							
<b>CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA</b>										
Los vidrios que deban cumplir alguna clase de resistencia al impacto deberán contemplarla en su marcado CE o bien presentar un certificado de ensayo (emitido por un organismo de control acreditado) conforme a la norma UNE EN 12600/2003										
Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos	UNE EN 13241-1	X	X							
Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro.	UNE EN 179	X	X							
Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal.	UNE EN 1125	X	X							
Sistemas de acristalamiento sellante estructural. Vidrio	Guía DITE nº 002-1	X			X					
Herrajes para edificación: Bisagras de un solo eje.	UNE EN 1935	X	X							
Herrajes para la edificación Dispositivos de cierre controlado de puertas	UNE EN 1154	X	X							
Herrajes para la edificación Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes	UNE EN 1155	X	X							
Herrajes para la edificación Dispositivos de coordinación de puertas.	UNE EN 1158	X	X							
Herrajes para edificación. Cerraduras, pestillos y cerradores mecánicos.	UNE EN 12209	X	X							
Sistemas de acristalamiento sellante estructural. Aluminio	Guía DITE nº 002-2	X			X					
Sistemas de acristalamiento sellante estructural. Perfiles con rotura de puente térmico	Guía DITE nº 002-3	X			X					
Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción.	UNE EN 13986	X	X							
Toldos.	UNE EN 13561	X	X							
Persianas.	UNE EN 13659	X	X							
Fachadas ligeras.	UNE EN 13830	X	X							
Vidrios para áreas con riesgo de impacto o puertas vidriadas	UNE -EN 12600	X	X							
Vidrio de silicato sodocálcico.	UNE EN 572-9	X	X							
Vidrio para edificación. Vidrio de capa.	UNE EN 1096-4	X	X							
Vidrio borosilicatado.	UNE EN 1748-1-2	X	X							
Vitrocerámicas.	UNE EN 1748-2-2	X	X							
Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido.	UNE EN 1863-2	X	X							
Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente.	UNE EN 12150-2	X	X							
Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente.	UNE EN 12337-2	X	X							
Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente.	UNE EN 13024-2	X	X							
Vidrio aislante	UNE-EN 1279-5	X	X							
Vidrio aislante Antibala o Antiexplosión.	UNE-EN 1279-5	X	X	X						
Productos de vidrio de silicato básico alcalinoterreo.	UNE EN 14178-2	X	X							

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
						SI	NO	
Vidrio de seguridad silicato sodocálcico templado en caliente.	UNE EN 14179-2	X	X					
Vidrio laminado de seguridad.	UNE EN 14449	X	X					
Productos para sellado de juntas aplicados en caliente.	UNE EN 14188-1	X	X					
Productos para sellado de juntas, aplicados en frío.	UNE EN 14188-2	X	X					
Perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones	RD 2699/1985				(12), (4) y (7)			
Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos, contruidos o fabricados con acero u otros materiales férricos	RD 2531/1985 - ORDEN 13/01/1999				(12)			
Vidrio de seguridad de silicato alcalinolútreo endurecido en caliente.	UNE EN 14321-2	X	X					
Juntas de sellado para juntas preformadas.	UNE EN 14188-3	X	X					
Perfiles Huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino.	UNE EN 10210	X	X					
Perfiles Huecos para construcción soldados, conformados en frío, de acero no aleado de grano fino.	UNE EN 10219	X	X					
Ventanas y puertas peatonales exteriores sin carácter de resistencia a fuego y/o control de fugas de humo.	UNE EN 14351-1	X	X					
Ventanas y puertas peatonales exteriores sin carácter de resistencia a fuego y/o control de fugas de humo.	UNE EN 14351-1	X	X	X				
<b>INSTALACIONES DE FONTANERÍA, APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍAS</b>								
Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo.	UNE EN 12815	X	X					
Fregaderos de cocina. Requisitos funcionales y métodos de ensayo	UNE EN 13310	X	X	X				
Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado.	UNE EN 997	X	X	X				
Mamparas de ducha. Requisitos funcionales y métodos de ensayo.	UNE EN 14428	X	X	X				
Aparatos sanitarios cerámicos para uso en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos. Excepto inodoros.	UNE-67001- ORDEN 14/01/1991				(12) y (3)			
Duchas para griferías sanitarias (PN 10)	UNE-EN 1112				(3) y (4)			
Flexibles de ducha para griferías sanitarias (PN 10)	UNE-EN 1113				(3) y (4)			
Grifería sanitaria para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos. Además las que siguen:	RD358/1985 - ORDEN 12/06/1989				(12) ó (3)			
. Griferías sanitarias. Grifos simples y mezcladores sencillos (PN 10 de 1/2 y 3/4"), para sistemas de alimentación tipo 1 y 2 (X)*. No incluye mezcladores mecánicos, termostáticos ni accesorios de grifos y duchas adaptados para usos especiales (ej: grifos equipados con flexibles en salida del caño)	UNE-EN 200				(4)			
. Grifería para alimentación de aparatos sanitarios en locales de higiene corporal y cocinas con rango de presión de 0,05 a 1 Mpa (0,5 a 10 bar) y temperatura max 90°, no contempladas en la UNE EN 200 y UNE EN 816. No incluye griferías destinadas a usos especiales.	UNE 19703				(4)			
. Grifos de cierre automático PN 10, simples y monomando de apertura manual y cierre automático con periodo de duración regulable, de uso en locales de higiene corporal. No incluye grifos de urinarios, ni de descarga de inodoros ni de apertura automática.	UNE-EN 816				(4)			
Accesorios de desagüe para aparatos sanitarios	UNE-EN 274-1,2,3				(3) y (4)			

11

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
						SI	NO	
Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito aceptable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad.	UNE EN 1123-1	X	X	X				
Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente con manguito aceptable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad.	UNE EN 1124-1	X	X	X				
Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada para el consumo humano. Condiciones técnicas de suministro	UNE EN 10224	X	X	X				
Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano. Condiciones técnicas de suministro	UNE EN 10312	X	X	X				
Tubos de acero inoxidable con extremos lisos, destinados a las instalaciones de distribución en el interior de edificios o grupos de edificios de agua, fría o caliente, para consumo directo.	UNE 19049	X	X					
Sistemas de canalización de polietileno enterrados y aéreos para conducción de agua, saneamiento a presión y saneamiento por vacío, a presión máxima de 25 bar y a temperatura de operación de 20 °C y hasta 40°C en aplicaciones que operan a temperatura constante. Tubos, accesorios y válvulas	UNE 13244				(5)			
Sistemas de canalización de polietileno para conducción de agua para consumo humano, incluso antes del tratamiento, a presión máxima de 25 bar y a temperatura de operación de 20 °C y hasta 40°C en aplicaciones que operan a temperatura constante. Tubos, accesorios y válvulas	UNE 12201-2, 3 y 4				(5)			
Sistemas de canalización en materiales plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP), con uniones rígidas o flexibles, destinados a la utilización en instalaciones enterradas.	UNE 53323				(3)			
Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP)	UNE-EN ISO 15874				(3)			
Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X).	UNE-EN ISO 15875				(3)			
Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB)	UNE-EN ISO 15876				(3)			
Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.	UNE-EN 545				(3)			
Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de edificios	UNE-EN 806				(3)			
Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.	UNE-EN 1057				(3)			
Cobre y aleaciones de cobre. Accesorios	UNE-EN 1254-1,2,3,4,5				(3)			
Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).	UNE-EN 1452-1,2,3				(3)			
Tubos de acero no aleado aptos para soldado y roscado. Condiciones técnicas de suministro	UNE-EN 10255				(3)			
Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE).	UNE-EN 12201-1,2,3,4				(3)			
Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP)	UNE-EN ISO 15874-1,2,3				(3)			
Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X).	UNE-EN ISO 15875-1,2,3				(3)			

12

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
							SI	NO	
Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB).	UNE-EN ISO 15876-1,2,3					(3)			
Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Policloruro de vinilo clorado (PVC-C).	UNE-EN ISO 15877-1,2,3					(3)			
Tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente	RD 2605/1985					(12), (4) y (7)			
Tubos de acero soldado, con diámetros nominales comprendidos entre 8 mm y 220 mm y sus perfiles derivados correspondientes, destinados a conducción de fluidos, aplicaciones mecánicas, estructurales y otros usos, tanto en negro como galvanizado	RD 2704/1985 - ORDEN 8/03/1994					(12) ó (3)			
Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo	UNE EN 10311	X	X	X					
Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)	UNE EN 681-1,2,3,4	X	X	X					
Dispositivos anti-inundación en edificios	UNE EN 13564	X	X	X					
Bañeras de hidromasaje	UNE EN 12764	X	X	X					
Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y calefacción	UNE EN 1057	X	X	X					
Cubetas de lavado comunes para uso domésticos	UNE EN 14296	X	X	X					
Bidets	UNE EN 14528	X	X	X					
Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada para el consumo humano.	UNE EN 10224	X	X	X					
Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano.	UNE EN 10312	X	X	X					
<b>INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN</b>									
Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 °C.	UNE EN 14037-1	X	X						
Radiadores y convectoros.	UNE EN 442-1	X	X						
Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos. Potencia térmica nominal inferior o igual a 50 Kw. Requisitos y métodos de ensayo.	UNE EN 12809	X	X						
Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo.	UNE EN 13229	X	X						
Estufas que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo.	UNE EN 13240	X	X						
Sistemas solares térmicos.	UNE ENV 12977-1 y 2 / CTE HE 4					(7)			
Acumuladores para sistemas solares de calefacción	UNE ENV 12977-3 / CTE HE 4					(7)			
Captadores solares de calentamiento líquido.	UNE-EN 12975-1 y 2					(4) y (7)			
Captadores solares prefabricados	UNE-EN 12976					(4)			

13

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
							SI	NO	
Depósitos estáticos de materiales termoplásticos para el almacenamiento aéreo de carburantes, queroseno y combustibles diesel para calefacción doméstica. Depósitos de polietileno moldeados por soplado y por molde rotacional y de poliamida 6 fabricados por polimerización aniónica. Requisitos y métodos de ensayo.	UNE EN 13341	X	X						
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>									
Conjunto de lámparas y equipos auxiliares	CTE HE 3					(2)			
Material de baja tensión	RD 7/1988	X							
Columnas y báculos de alumbrado de acero	UNE EN 40-5	X	X	X					
Columnas y báculos de alumbrado de aluminio	UNE EN 40-6	X	X	X					
Columnas y báculos de alumbrado de mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra	UNE EN 40-7	X	X	X					
Báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico	RD 2642/1985 - ORDEN 12/06/1989					(12) ó (3)			
Sistemas de protección de las estructuras y edificios contra la acción del Rayo. Instalaciones de pararrayos	REBT					(3)			
Sistema generador fotovoltaico	CTE HE 5					(4)			
Cables conductores desnudos de aluminio-acero, aluminio homogéneo y aluminio comprimido destinados a líneas de transporte y distribución de energía eléctrica	RD 1939/1986					(12)			
Columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado.	UNE-EN 40-4: 2006	X	X	X					
<b>INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES Y SUS COMPONENTES</b>									
Aparatos para instalaciones de telecomunicaciones	RD 1690/2000 LGTL (ley 32/2003)	X	X						
<b>ASCENSORES</b>									
Aparatos elevadores	RD 1314/1997	X	X						
<b>INSTALACIONES DE GAS</b>									
Junta elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados	UNE EN 682	X	X						
Sistemas de detección de fugas.	UNE EN 13160-1	X	X						
Equipos para Centros de almacenamiento y distribución de envases de GLP con capacidad desde 500 hasta 250.000 kg. Almacenamiento al aire libre realizado con material clase A2-s3, d0.	RD 919/2006					(4)			
Equipos para Instalaciones de almacenamiento de GLP.	RD 919/2006					(4)			
Equipos para Plantas satélite de GNL (gas natural licuado)	RD 919/2006					(4)			
Equipos para Estaciones de servicio para vehículos a gas con GLP	RD 919/2006					(4)			
Equipos para Estaciones de servicio para vehículos a gas con GNC (gas natural comprimido).	RD 919/2006					(4)			
Equipos para Instalaciones de envases de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio.	RD 919/2006					(4)			
Tubos flexibles no metálicos, con armadura y conexión mecánica para unión de recipientes GLP a instalaciones receptoras o aparatos que utilizan combustibles gaseosos, de diámetro interior <6mm	UNE 60712					(4)			
Inversores automáticos de caudal < 100Kg/h destinados a gas butano, propano y sus mezclas.	UNE 13786					(4)			
Equipos para Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos, instalaciones de calderas a gas para calefacción y/o agua caliente de potencia útil superior a 70 kW.	RD 919/2006					(4)			

14

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
							SI	NO	
Equipos para Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos, instalaciones receptoras suministradas por redes con presión de operación mayor a 5 bar.	RD 919/2006					(4)			
Equipos para Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos, tramos enterrados de instalaciones receptoras.	RD 919/2006					(4)			
Aparatos a gas	RD 919/2006					(4)			
<b>INSTALACIONES DE DEPÓSITOS DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS</b>									
Dispositivos de prevención del rebosamiento para tanques estáticos de combustibles líquidos de petróleo.	UNE EN 13616	X	X						
Sistemas separadores de líquidos ligeros (por ejemplo aceite y petróleo).	UNE EN 858-1	X	X						
Tanques horizontales cilíndricos de acero fabricados en taller, de pared simple o de pared doble, para el transporte/refriada/distribución y almacenamiento por encima del suelo de combustible líquido para alimentación de sistemas de calefacción/refrigeración de edificios y de agua no destinada al consumo humano. No incluye almacenamiento de sustancias peligrosas (ver norma).	UNE EN 12285-2	X	X			(6)			
Tanques horizontales cilíndricos de acero sin recubrir fabricados en taller, de pared simple o de pared doble, para el transporte/refriada/distribución y almacenamiento por encima del suelo de combustible líquido para alimentación de sistemas de calefacción/refrigeración de edificios y de agua no destinada al consumo humano. No incluye almacenamiento de sustancias peligrosas (ver norma). Para instalaciones de transporte/refriada/almacenamiento de combustible líquido para calefacción/refrigeración de edificios. Con resistencia a fuego clase A1	UNE EN 12285-2	X	X	X		(6)			
<b>COMPORTAMIENTO ANTE FUEGO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN</b>									
La obligatoriedad de Marcado CE no ha entrado en vigor para algunos de los productos referidos en algunas partes de algunas normas referenciadas.									
<b>RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS</b>									
Los elementos que deban cumplir alguna clase de resistencia al fuego deberán contemplarla en su marcado CE o, si éste todavía no le es exigible, presentar un certificado de ensayo (emitido por un organismo de control acreditado) con una antigüedad menor de 10 años del cumplimiento de la norma que se indica.									
Elementos con capacidad portante	UNE-EN 13501-2 UNE-EN 1365					(1)			
Elementos sin capacidad portante	UNE-EN 13501-2 UNE-EN 1364					(1)			
Puertas y cerramientos cortafuegos (En el caso de puertas se debe acreditar, además, la durabilidad del autocierre con una categoría C5 y el marcado CE de los herrajes y accesorios de las puertas, que le sean de aplicación, según las siguientes normas)	UNE-EN 13501-2 UNE-EN 1634					(1)			
Dispositivos de cierre controlado de puertas	UNE-EN-1154	X	X	X					
Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes	UNE-EN-1155	X	X	X					
Dispositivos de coordinación de puertas	UNE-EN-1158	X	X	X					
Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal	UNE-EN-1125 VC1	X	X	X					
Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador	UNE-EN-179 VC1	X	X	X					
Puertas de piso de aparatos elevadores a las que le sea exigible categoría de integridad.	UNE-EN-81-58					(1)			
Conductos y compuertas cortafuegos	EN 13501-3 UNE-EN 1366					(1)			
Sellados de penetraciones y juntas lineales	UNE-EN 13501-2 EN 1366					(1)			
Componentes de sistemas de control de humo	EN 13501-4 UNE-EN 1366					(1)			
Membranas protectoras horizontales que contribuyen a la resistencia al fuego de elementos estructurales	UNE-ENV-13381-1					(1)			

15

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
							SI	NO	
Membranas protectoras verticales que contribuyen a la resistencia al fuego de elementos estructurales	UNE-ENV-13381-2					(1)			
Capas protectoras que contribuyen a la resistencia al fuego de elementos estructurales de hormigón	UNE-ENV-13381-3					(1)			
Capas protectoras que contribuyen a la resistencia al fuego de elementos estructurales de acero	UNE-ENV-13381-4					(1)			
Capas protectoras que contribuyen a la resistencia al fuego de elementos estructurales mixtos de láminas de acero y hormigón	UNE-ENV-13381-5					(1)			
Capas protectoras que contribuyen a la resistencia al fuego de columnas de acero huecas rellenas de hormigón	UNE-ENV-13381-6					(1)			
Capas protectoras que contribuyen a la resistencia al fuego de elementos estructurales de madera	UNE-ENV-13381-7					(1)			
Productos o kits para protección contra el fuego a base de paneles rígidos y semirrígidos, y mantas.	GUIA DITE 018 - 1 / 4	X			X				
Productos o kits para protección contra el fuego a base de pinturas intumescentes.	GUIA DITE 018 - 1 / 2	X			X				
Productos o kits para protección contra el fuego a base de morteros proyectados.	GUIA DITE 018 - 1 / 3	X			X				
<b>REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS</b>									
Los elementos que deban cumplir alguna clase de reacción al fuego deberán contemplarla en su marcado CE o, si éste no le es todavía exigible, presentar un certificado de ensayo (emitido por un organismo de control acreditado) con una antigüedad menor de 5 años del cumplimiento de la norma que se indica.									
Cubiertas expuestas a fuego exterior sin marcado CE	UNE-ENV-1187 UNE-EN-13501-1					(1)			
(*) Cubiertas expuestas al fuego con marcado CE (la acreditación documental mediante DECLARACIÓN O CERTIFICADO dependerá del SEC que le sea de aplicación en los productos tradicionales y deberá venir incluida en el DITE en el caso de los no tradicionales)	UNE-ENV-1187 UNE-EN-13501-1	X (*)	X (*)	X (*)	X (*)				
Resto de productos sin marcado CE	UNE-EN-13501					(1)			
(*) Resto de productos con marcado CE (la acreditación documental mediante DECLARACIÓN O CERTIFICADO dependerá del SEC que le sea de aplicación en los productos tradicionales y deberá venir incluida en el DITE en el caso de los no tradicionales)	UNE-EN-13501	X (*)	X (*)	X (*)	X (*)				
Cortinas y cortinajes en uso de pública concurrencia	UNE-EN-13773					(1)			
Mobiliario tapizado en uso de pública concurrencia	UNE-EN-1021					(1)			
Mobiliario no tapizado en uso de pública concurrencia	UNE-23727					(1)			
<b>INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>									
<b>EXTINTORES PORTÁTILES</b>									
Extintores portátiles de incendios	UNE-EN-3	X		X					
Extintores portátiles de incendios	UNE-23110					(1)			
<b>BOCAS DE INCENDIO</b>									
Bocas de incendio con mangueras semirrígidas	UNE EN 671-1	X	X	X		(1)			
Bocas de incendio con mangueras planas	UNE EN 671-2	X	X	X		(1)			
<b>SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA</b>									
Sistemas de comunicación de alarma. Alarmas de humo autónomas	UNE-EN 14604	X	X	X		(1)			
<b>SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS</b>									
Detectores de calor. Detectores puntuales	UNE EN 54-5	X	X	X		(1)			
Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz	UNE EN 54-12	X	X	X		(1)			

16

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD			
							SI	NO	COMENTARIOS	
Equipos de detección y medida de la concentración de monóxido de carbono	UNE 23-300-84					(12)				
Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos	UNE EN 54-3	X	X	X		(1)				
Equipos de suministro de alimentación	UNE EN 54-4	X	X	X		(1)				
Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización	UNE EN 54-7	X	X	X		(1)				
Detectores de llama. Detectores puntuales.	UNE EN 54-10	X	X	X		(1)				
Pulsadores manuales de alarma.	UNE EN 54-11	X	X	X		(1)				
Seccionadores de cortocircuito.	UNE EN 54-17	X	X	X						
Dispositivos entrada/salida para su uso en las vías de transmisión de los detectores de fuego y de las alarmas de incendio	UNE EN 54-18	X	X	X		(1)				
Detectores de aspiración de humos.	UNE EN 54-20	X	X	X		(1)				
Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.	UNE EN 54-21	X	X	X		(1)				
<b>HIDRANTES</b>										
Hidrantes exteriores de columna	UNE-EN 14384	X	X	X		(1)				
Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas.	UNE-EN 14339	X	X	X		(1)				
Racores	UNE 23400					(1)				
Mangueras	UNE 23091					(1)				
<b>SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN</b>										
Rociadores y agua pulverizada. Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo	UNE EN 12259-2	X	X	X		(1)				
Rociadores y agua pulverizada. Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca	UNE EN 12259-3	X	X	X		(1)				
Rociadores y agua pulverizada. Alarmas hidromecánicas	UNE EN 12259-4	X	X	X		(1)				
Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua	UNE EN 12259-5	X	X	X		(1)				
Sistemas de extinción por agua pulverizada	UNE EN 12259	X	X	X		(1)				
Sistemas de extinción por agua pulverizada	UNE 23801					(1)				
Sistemas de extinción de incendios por polvo	UNE EN 12416	X	X	X		(1)				
Sistemas de CO2. Dispositivos de control automático y para retardadores eléctricos.	UNE EN 12094-1	X	X	X		(1)				
Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Dispositivos no eléctricos de control automático y de retardo	UNE EN 12094-2	X	X	X		(1)				
Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Dispositivos manuales de disparo y de paro	UNE EN 12094-3	X	X	X		(1)				
Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores.	UNE EN 12094-4	X	X	X		(1)				
Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Difusores para sistemas de CO2	UNE EN 12094-7	X	X	X		(1)				
Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Detectores especiales de incendios	UNE EN 12094-9	X	X	X		(1)				
Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Presostatos y manómetros	UNE EN 12094-10	X	X	X		(1)				
Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Dispositivos de pesaje	UNE EN 12094-11	X	X	X		(1)				
Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Dispositivos neumáticos de alarma	UNE EN 12094-12	X	X	X		(1)				
Componentes para sistemas de extinción por gas. Válvulas de retención y válvulas antirretorno	UNE EN 12094-13	X	X	X		(1)				
Rociadores automáticos	UNE EN 12259-1	X	X	X		(1)				

17

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD			
							SI	NO	COMENTARIOS	
Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2	UNE EN 12094-5	X	X	X		(1)				
Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2	UNE EN 12094-6	X	X	X		(1)				
Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma.	UNE EN 13665-1	X	X	X		(1)				
Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Conectores.	UNE EN 12094-8	X	X	X		(1)				
<b>CONTROL DE HUMO Y CALOR</b>										
Sistemas de control de humos y calor. Aireadores naturales de extracción de humos y calor en obras de construcción	UNE EN 12101-2	X	X	X		(1)				
Sistemas de control de humos y calor. Aireadores extractores de humos y calor mecánicos en obras	UNE EN 12101-3	X	X	X		(1)				
Sistemas de control de humos y calor. Sistemas de presión diferencial	UNE EN 12101-6	X	X	X		(1)				
Sistemas para el control de humo y de calor. Barreras de humo en edificios industriales y comerciales.	UNE-EN 12101-1	X	X	X		(1)				
Sistemas de control de humos y calor. Equipos de suministro de energía eléctricos y neumáticos, para los sistemas de control de humos.	UNE EN 12101-10	X	X	X		(1)				
<b>SEÑALIZACIÓN</b>										
De las vías de evacuación	UNE 23034					(1)				
De los medios manuales de protección contra incendios	UNE 23033					(1)				
Señalización fotoluminiscente	UNE 23035					(1)				
Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes.	UNE EN 1463-1	X	X	X						
Materiales de señalización vial horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos calor	UNE EN 1423	X	X	X						
Equipamientos de regulación del tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento	UNE EN 12352	X	X	X						
Equipos de control de tráfico. Cabezas de semáforo.	UNE EN 12368	X	X	X						
<b>PREFABRICADOS</b>										
Productos prefabricados de hormigón. Elementos para valladas.	UNE EN 12839	X	X							
Kils de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera.	Guía DITE nº 007	X			X					
Escaleras prefabricadas (kils).	Guía DITE nº 008	X			X					
Kils de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos	Guía DITE nº 012	X			X					
Componentes prefabricados de hormigón armado de ándulos ligeros de estructura abierta	UNE EN 1520	X	X							
Bordillos prefabricados de hormigón.	UNE EN 1340	X	X							
Productos prefabricados de hormigón. Mástiles y postes.	UNE EN 12843	X	X							
Elementos prefabricados para forjados y tejados nervados, de hormigón de peso normal, armado o pretensado.	UNE EN 13224	X	X							
Elementos prefabricados para elementos lineales de estructuras de edificios y obra civil, excepto puentes, de hormigón de peso normal, armado o pretensado.	UNE EN 13225	X	X							
Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras pensionadas, para uso en tejados, muros, tabiques y techos con función portante.	GUIA DITE 019	X			X					

18

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
						SI	NO	
Productos prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.	UNE EN 12794	X	X					
Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares	UNE EN 1168	X	X					
Garajes prefabricados de hormigón. Garajes reforzados de una pieza o formados por elementos individuales con dimensiones de una habitación.	UNE EN 13978-1	X	X					
Productos prefabricados de hormigón. Losas planas para solado	UNE EN 13747	X	X					
Productos prefabricados de hormigón. Marcos.	UNE EN 14844	X	X					
Elementos estructurales prefabricados de madera estructural ensamblados con conectores metálicos de placa dentada, para estructuras de edificios y puentes.	UNE EN 14250	X	X					
<b>OBRA CIVIL</b>								
Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas	UNE EN 13043	X	X					
Áridos para balasto	UNE EN 13450	X	X					
Escolleras	UNE EN 13383-1	X	X					
Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para su uso en capas estructurales de firmes	UNE EN 13242	X	X					
Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas.	UNE EN 13055-2	X	X					
Geomembranas y productos relacionados, empleadas en el almacenamiento de residuos sólidos y en vertederos.	UNE EN 13493	X	X					
Geomembranas de impermeabilización y productos relacionados con geomembranas empleadas en la construcción de embalses y presas	UNE EN 13361	X	X					
Geomembranas y productos relacionados con geomembranas empleadas en túneles y estructuras subterráneas	UNE EN 13491	X	X					
Barreras geosintéticas. Geomembranas y productos relacionados, empleadas en la construcción de vertederos para residuos líquidos, estaciones de transferencia o de almacenamiento secundario	UNE EN 13492	X	X					

19

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
						SI	NO	
<b>NOTAS:</b>								
Además de la documentación relativa a cada producto y capítulo, debe tenerse en cuenta y solicitarse siempre la que proceda del apartado COMPORTAMIENTO ANTE FUEGO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN								

**HA ENTRADO EN VIGOR LA OBLIGATORIEDAD DEL MARCADO CE EN LA FECHA DEL DOCUMENTO**

**ENTRA EN VIGOR LA OBLIGATORIEDAD DEL MARCADO EN EL PROXIMO MES**

**NO HA ENTRADO EN VIGOR, AUN, LA OBLIGATORIEDAD DEL MARCADO**

**NOTA (X)\*** Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico) Con reacción a fuego A1\*, A2\*, B\* o C\*.

**NOTA (X)\*\*** : Sistema de alimentación Tipo 1: con rango de presión de 0,05 a 1 Mpa (0,5 a 10 bar). Sistema de alimentación Tipo 2: con rango de presión de 0,01 a 1 Mpa (0,1 a 10 bar), alimentación de ACS y AF por gravedad desde depósitos abiertos, o bajo presión, hasta los aparatos sanitarios.

El procedimiento de comprobación para productos con obligatoriedad de incorporar el marcado CE se puede encontrar en el documento del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio "Productos de construcción. Mercado CE ¿Cómo se comprueba?" el cual está a disposición de los colegiados en el Portal del colegiado, apartado Control de Calidad - Documentos y Enlaces para el Control de Calidad.

**COLUMNA 1 - MARCADO CE:**

La forma de comprobación del etiquetado se encuentra en el documento reseñado

**COLUMNA 2 - DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD**

Documento firmado por el fabricante en el que se deben incluir las características técnicas que acreditan el marcado CE según la norma UNE EN de aplicación.

**COLUMNA 3 - CERTIFICADO CE DE CONFORMIDAD**

Documento firmado por un organismo notificado en el que se deben incluir las características técnicas que acrediten el marcado CE según la norma UNE EN de aplicación.

**COLUMNA 4 - DITE**

Certificado DITE indicando el Documento de Idoneidad Técnica Europeo que incorpora el marcado CE y las características del producto, equipo o sistema. En el etiquetado se deberá incluir el número de certificado DITE

**COLUMNA 5:**

(1) SELLO O MARCA DE CONFORMIDAD A NORMA

(2) CERTIFICADO DEL FABRICANTE QUE ACREDITE POTENCIA TOTAL DEL EQUIPO DE ALUMBRADO

(3) CERTIFICADO DE CONFORMIDAD A REQUISITOS REGLAMENTARIOS (CERTIFICADO DE HOMOLOGACION O MARCA AENOR "N")

(4) ETIQUETADO SEGUN NORMA O ESPECIFICACIÓN

(5) ETIQUETADO SEGUN NORMA DE APLICACIÓN, REFERENCIANDO LA MISMA EN EL ETIQUETADO O MARCADO.

(6) ETIQUETADO SEGUN NORMA (PLACA) Y CERTIFICADO DEL FABRICANTE DEL TANQUE QUE INCLUYA COMO MINIMO LA INFORMACION DE LA PLACA DE ETIQUETADO.

(7) INFORMES DE ENSAYOS SEGUN NORMA O ESPECIFICACIÓN

(8) AUTORIZACION DE USO DE VIGUETAS DE FORJADO

(9) CERTIFICADO DEL FABRICANTE QUE ACREDITE LA SUCCION EN FABRICAS CON CATEGORIA DE EJECUCION A (si no viene especificada en la declaración de conformidad)

(10) Poliuretano Proyectado Marcado, etiquetado e Información Técnica

Los componentes de los sistemas de poliuretano se suministrarán en envases provistos de marcas o etiquetas con los datos que indica la norma, entre otros la inscripción: "Sistema de poliuretano según la Norma UNE 92120 Parte 1, apto para la fabricación de espuma rígida de poliuretano in situ por proyección para aislamiento térmico en construcción".

Los fabricantes de los sistemas de poliuretano proporcionarán a todos sus clientes Información Técnica de los sistemas de poliuretano que suministran, y establecerán un procedimiento que asegure que las nuevas ediciones de la Información Técnica se distribuyan y reemplacen a las anteriores.

20

**IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO HA SIDO REDACTADO PARA USO EXCLUSIVO Y RESTRINGIDO DE PROFESIONALES COLEGIADOS EN CUALQUIER COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.**

PRODUCTO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MARCADO CE	DECLARACIÓN CE	CERTIFICADO CE	DITE	CERTIFICADO (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)	CONFORMIDAD		COMENTARIOS
							SI	NO	
<p>(11) Copia de la inscripción de la Central en el Registro Industrial según título 4º de la ley 21/1992. Certificado de Control de producción en central, ensayos reglamentarios según EHE art.82, 84, 86, 87 y 88.</p> <p>(12) Homologación por el Ministerio de Industria y Certificado de conformidad de producción.</p> <p>(13) DISTINTIVO DE CALIDAD VOLUNTARIO O ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DEL SUMINISTRO s/ RC 03. Además los cementos para fabricar hormigón en obra: CERTIFICADO DE GARANTIA DEL FABRICANTE s/ EHE</p>									

## **CQ.4.5.** ANEXO 5: EJEMPLOS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTOS PARA LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS DEL PLAN INICIAL DE CONTROL DE CALIDAD EN OBRA



# Kits de cloisons intérieures utilisées en parois non porteuses



European Organisation for Technical Approvals  
Europäische Organisation für Technische Zulassungen  
Organisation Européenne pour l'Agrément Technique

La version anglaise officielle du présent Guide d'Agrément Technique Européen n° 003 a été traduite en français sous la responsabilité du CSTB.



Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'ouvrage dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1<sup>er</sup> juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5 et Code Penal art. 425).

© CSTB 2001



European Organisation for Technical Approvals  
Europäische Organisation für Technische Zulassungen  
Organisation Européenne pour l'Agrément Technique

**Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment est membre de l'EOTA**

**ETAG n° 003** (édition décembre 1998)

**GUIDE D'AGRÈMENT TECHNIQUE EUROPÉEN  
RELATIF AUX  
KITS DE CLOISONS INTÉRIEURES  
UTILISÉES EN PAROIS NON PORTEUSES**

EOTA, rue du Trône - 12 Troonstraat, B-1000 Brussels

# Guide d'agrément technique européen relatif aux KITS DE CLOISONS INTÉRIEURES UTILISÉES EN PAROIS NON PORTEUSES

<i>Avant-propos</i> .....	5
<i>Documents de référence</i> .....	6
<hr/>	
<b>Section 1 : Introduction</b> .....	8
<b>1 Remarques préliminaires</b> .....	8
1.1 Cadre juridique.....	8
1.2 Statut des guides ATE.....	8
<b>2 Objet</b> .....	8
2.1 Objet.....	8
2.2 Catégories d'emploi, familles de produits, kits.....	8
2.3 Hypothèses.....	9
<b>3 Terminologie</b> .....	11
3.1 Terminologie et sigles communs (voir Annexe A).....	11
3.2 Terminologie spécifique se rapportant au présent guide.....	11
3.2.1 Mur non porteur.....	11
3.2.2 Joint.....	11
3.2.3 Cloison fixe.....	11
3.2.4 Cloison démontable.....	11
<b>Section 2 : Guide pour l'évaluation de l'aptitude à l'emploi</b> .....	12
<b>4 Exigences</b> .....	12
4.1 Résistance mécanique et stabilité.....	12
4.2 Sécurité en cas d'incendie.....	12
4.2.1 Réaction au feu.....	12
4.2.2 Résistance au feu.....	12
4.3 Hygiène, santé et environnement.....	12
4.3.1 Dégagement de formaldéhyde, d'amiante (contenu), de pentachlorophénol et d'autres substances dangereuses.....	12
4.3.2 Perméabilité à la vapeur d'eau.....	14
4.3.3 Perméabilité à l'eau.....	14
4.4 Sécurité d'utilisation.....	14
4.4.1 Résistance aux charges horizontales et excentrées.....	14
4.4.2 Sécurité pour les accidents corporels par contact.....	14
4.5 Protection contre le bruit.....	14
4.5.1 Isolation contre les bruits aériens.....	14
4.5.2 Absorption acoustique.....	14
4.6 Économie d'énergie et rétention de chaleur.....	15
4.6.1 Résistance thermique.....	15
4.6.2 Inertie thermique.....	15
4.7 Aspects de durabilité et d'aptitude à l'emploi.....	15
4.7.1 Robustesse et rigidité.....	15
4.7.2 Résistance aux détériorations.....	15
<b>5 Méthodes de vérification</b> .....	15
5.1 Résistance mécanique et stabilité.....	17
5.2 Sécurité en cas d'incendie.....	17
5.2.1 Réaction au feu.....	17
5.2.2 Résistance au feu.....	17
5.3 Hygiène, santé et environnement.....	17
5.3.1 Dégagement de formaldéhyde, d'amiante (contenu), de pentachlorophénol et d'autres substances dangereuses.....	17
5.3.2 Perméabilité à la vapeur d'eau.....	17
5.3.3 Perméabilité à l'eau.....	17

5.4 Sécurité d'utilisation.....	17
5.4.1 Résistance aux charges horizontales et excentrées.....	17
5.4.2 Sécurité contre les blessures par contact.....	18
5.5 Protection contre le bruit.....	18
5.5.1 Isolation contre les bruits aériens.....	18
5.5.2 Absorption acoustique.....	18
5.6 Économies d'énergie et rétention de chaleur.....	18
5.6.1 Résistance thermique.....	18
5.6.2 Inertie thermique.....	18
5.7 Aspects de durabilité et d'aptitude à l'emploi.....	18
5.7.1 Robustesse et rigidité.....	18
5.7.2 Protection contre les détériorations.....	19
<b>6 Évaluation et jugement de l'aptitude des produits à un emploi déterminé</b> .....	19
6.1 Résistance mécanique et stabilité.....	21
6.2 Sécurité en cas d'incendie.....	21
6.2.1 Réaction au feu.....	21
6.2.2 Résistance au feu.....	21
6.3 Hygiène, santé et environnement.....	21
6.3.1 Dégagement de formaldéhyde, d'amiante (contenu), de pentachlorophénol et d'autres substances dangereuses.....	21
6.3.2 Perméabilité à la vapeur d'eau.....	21
6.3.3 Perméabilité à l'eau.....	22
6.4 Sécurité d'utilisation.....	22
6.4.1 Résistance aux charges horizontales et excentrées.....	22
6.4.2 Sécurité contre les blessures par contact.....	23
6.5 Protection contre le bruit.....	23
6.5.1 Isolation contre les bruits aériens.....	23
6.5.2 Absorption acoustique.....	23
6.6 Économies d'énergie et rétention de chaleur.....	23
6.6.1 Résistance thermique.....	23
6.6.2 Inertie thermique.....	23
6.7 Aspects de durabilité et d'aptitude à l'emploi.....	24
6.7.1 Robustesse et rigidité.....	24
6.7.2 Protection contre les détériorations.....	26
6.8 Identification du produit.....	26

7 Hypothèses et recommandations selon lesquelles l'aptitude à l'emploi doit être évaluée.....	26
7.1 Conception et exécution des ouvrages.....	26
7.2 Maintenance et réparations.....	27
<hr/>	
<b>Section 3 : Attestation de conformité (AC)</b> .....	28
<b>8 Évaluation de la conformité</b> .....	28
8.1 Décision de la CE.....	28
8.2 Responsabilités.....	28
8.2.1 Tâches incombant au fabricant.....	38
8.2.2 Tâches incombant au fabricant ou à l'organisme notifié.....	28
8.2.3 Tâches incombant à l'organisme notifié (Système 1).....	29
8.3 Documentation.....	29
8.4 Marque CE et informations.....	29
<hr/>	
<b>Section 4 : Contenu de l'ATE</b> .....	30
<b>9 Contenu de l'ATE</b> .....	30
9.1 Contenu de l'ATE.....	30
9.1.1 Modèle de l'ATE.....	30
9.1.2 Liste de contrôle pour l'institut émetteur de la délivrance.....	30
9.2 Informations complémentaires.....	30

<b>Annexe A : Terminologie et sigles communs</b> .....	31
--	----

<b>Annexe B : Kits de cloisons intérieures - Résistance aux chocs et aux charges verticales suspendues - Généralités</b> .....	34
--	----

<b>Annexe C : Kits de cloisons intérieures - Résistance aux chocs et aux charges verticales suspendues - Méthodes d'essai</b> .....	36
---	----

<b>Annexe D : Kits de cloisons intérieures destinées à servir de support à un carrelage en céramique</b> .....	37
--	----

<b>Annexe E : Kits de cloisons intérieures Rapports d'essai</b> .....	38
---	----

## Avant-propos

### Généralités sur le guide d'ATE

Le présent guide a été rédigé par le groupe de travail 05.05/01 de l'EOTA : *Internal Partition Kits for Use as Non-loadbearing Walls (Kits de cloisons intérieures utilisées en parois non porteurs)*.

Ce groupe de travail était constitué de représentants de neuf pays de l'Union Européenne (le Danemark (Président), la Belgique, la Finlande, la France, l'Allemagne, les Pays-Bas, l'Italie, le Portugal et le Royaume-Uni) et d'une organisation industrielle européenne (EuroGypsum pour la Confédération européenne des fabricants de produits de construction). Lors de la dernière réunion du groupe de travail, la Fédération européenne des fabricants de fibrociment était également représentée.

L'objet du présent guide résulte d'une distinction établie entre le rôle de l'EOTA et celui du CEN dans le domaine des cloisons intérieures. Il a été convenu que l'EOTA traiterait des systèmes décrits dans le chapitre objet du présent guide, tandis que le CEN traiterait des cloisons construites sur place à partir de composants généralement disponibles ou fabriqués sur place.

Ce guide définit les exigences de performances des kits de cloisons intérieures utilisées comme murs non porteurs, les méthodes de vérification employées pour examiner les divers aspects de ces performances, les critères d'évaluation adoptés pour juger ces performances en fonction de l'emploi prévu et des conditions admises pour la conception et la réalisation des kits de cloisons intérieures dans les ouvrages.

L'approche générale de l'évaluation adoptée dans le présent guide est fondée sur les connaissances existantes dans ce domaine et sur l'expérience des essais. Les critères d'évaluation ont été choisis sur la base de l'analyse des aspects techniques qui se rapportent aux performances des systèmes de cloison réalisés en matériaux traditionnels.

Les *Directives communes pour l'agrément des cloisons légères* de l'UEAtc ont été utilisées en partie pour le guide, mais comme ces directives n'avaient pas été révisées depuis leur publication en 1973, des modifications majeures leur ont été apportées. Le cas échéant, des spécifications techniques nationales ont également été examinées et prises en compte.

Il n'a pas été mis au point de nouvelles méthodes d'essai et la préférence a été accordée à l'emploi ou à la modification de méthodes d'essai et de calcul existantes, en particulier des méthodes EN et ISO. En ce qui concerne la vérification de la résistance mécanique et de la stabilité ainsi que de la robustesse et de la rigidité réalisée sous la forme d'essais de chocs de corps mous (paragraphe 5.4.1.1 et 5.7.1), le groupe de travail a débattu de la possibilité d'ajouter d'autres solutions de méthodes de calcul mais a décidé d'abandonner cette idée faute d'avoir trouvé des méthodes appropriées.

Le présent guide définit les procédures à respecter pour évaluer les diverses propriétés des kits de cloisons intérieures. Il convient cependant de noter que le choix des propriétés à évaluer, ainsi que le choix des classes et catégories pour chaque propriété incombent entièrement au fabricant.

Comme la plupart des pays membres et le document interprétatif sur la SECURITE EN CAS D'INCENDIE utilisent des classes pour définir la résistance et la réaction au feu, le présent guide adopte la même approche. En dehors de ce cas, le guide n'utilise pas de classes ; on y introduit, en revanche, des *Catégories d'utilisation* pour traiter des questions de *Résistance mécanique et de stabilité* ainsi que de *Robustesse et de rigidité*. Toutes les autres caractéristiques du produit sont généralement exprimées sous la forme de valeurs numériques. Cette approche est conforme à la philosophie de la DPC selon laquelle les exigences essentielles traitent des ouvrages de construction et un ATE est une évaluation technique favorable d'un produit de construction pour un emploi déterminé, à savoir son incorporation dans les ouvrages. L'ATE ne traite que des produits et indique des classes ou simplement des caractéristiques de produit en vue de leur utilisation ultérieure par le concepteur des ouvrages.

### Liste des documents de référence

prEN 1363	Eurocode 1 - Bases du calcul et actions sur les structures - Partie 2-1 : Actions sur les structures - Densités, poids propres et charges d'exploitation
prEN 1363	Décision de la Commission 96/603/EC
prEN 1363-2	Essais de résistance au feu - Partie 1 : Exigences générales de substitution ou additionnels
prEN 1364-1	Essais de résistance au feu des éléments non porteurs - Partie 1 : Murs
EN xxxx:yyyy	Reaction to fire - Classification (Réaction au feu - Classification)
EN xxxx:yyyy	Fire resistance - Building Elements - Classification (Résistance au feu - Éléments de construction - Classification)
EN 120 : 1993	Panneaux à base de bois - Détermination de la teneur en formaldéhyde - Méthode d'extraction dite au perforateur
EN 717-2 : 1995	Panneaux à base de bois - Détermination du dégagement de formaldéhyde - Partie 2 : Emission de formaldéhyde par la méthode d'analyse de gaz
EN 717-3 : 1997	Panneaux à base de bois - Détermination du dégagement de formaldéhyde - Partie 3 : Dégagement de formaldéhyde par la méthode au bocal (*)
ISO/DIS 13788 : 1997	Performance hygrothermique des composants et parois de bâtiment - Température superficielle intérieure permettant d'éviter l'humidité superficielle critique et la condensation dans la masse - Méthode de calcul
ISO 7892 : 1988	Ouvrages verticaux des constructions - Essais de résistance aux chocs - Corps de chocs et modalités des essais de choc
ISO/DIS 7893 : 1990	Norme de performance dans le bâtiment - Cloisons construites avec des composants - Essais de résistance aux chocs
ISO/DIS 8413 : 1990	Norme de performance dans le bâtiment - Cloisons construites avec des composants - Essais d'aptitude à recevoir des charges statiques accrochées
EN/ISO 140-3 : 1995	Acoustique - Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 3 : Mesurage en laboratoire de l'isolation aux bruits aériens des éléments de construction
EN 20354 : 1993	Acoustique - Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante
EN/ISO 354/A1 : 1997	Acoustique - Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante - Amendement 1 : Montage des échantillons pour les essais d'absorption acoustique
EN/ISO 6946 : 1996	Composants et parois de bâtiments - Résistance thermique et coefficient de transmission thermique - Méthode de calcul
EN/ISO 8990 : 1995	Isolation thermique - Détermination des propriétés de transmission thermique en régime stationnaire - Méthodes à la boîte chaude gardée et calibrée
prEN 12667 : 1996	Performance thermique des matériaux et produits pour le bâtiment - Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique - Produits de haute et moyenne résistance thermique

1. Méthode par combustion selon Schöniger

## Section 1 : Introduction

Matériaux pour le bâtiment - Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique - Produits épais de haute et moyenne résistance thermique

prEN 12939 : 1997

Ponts thermiques dans le bâtiment - Calcul des températures superficielles et des flux thermiques - Partie 1 : Méthodes de calcul générales

EN/ISO 10211-1 : 1995

Ponts thermiques dans les bâtiments - Calcul des flux thermiques et des températures superficielles - Partie 2 : Ponts thermiques linéaires

EN/ISO 10211-2 : 1995

Revêtements de sol souples - Détermination de l'action des taches

EN 423 : 1993

Panneaux de lamelles minces, longues et orientées (OSB) - Définitions, classification et exigences

EN 300 : 1997

Panneaux de particules - Exigences - Partie 1 : Exigences générales pour tous types de panneaux

EN 312-1 : 1997

Panneaux de fibres - Exigences - Partie 5 : Exigences pour panneaux obtenus par procédé à sec (MDF)

EN 622-5 : 1997

Contreplaqué - Exigences - Partie 1 : Exigences pour contreplaqué utilisé en milieu sec

EN 636-1 : 1996

Contreplaqué - Exigences - Partie 2 : Exigences pour contreplaqué utilisé en milieu humide

EN 636-2 : 1996

Contreplaqué - Exigences - Partie 3 : Exigences pour contreplaqué utilisé en milieu extérieur

EN 636-3 : 1996

Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau

prEN 12086 : 1997

Acoustique -- Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction -- Partie 1 : Isolation aux bruits aériens

ISO 717-1 : 1996

Acoustique - Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments - Évaluation de l'absorption acoustique

ISO/DIS 11654 : 1996

Bandes et tôles en acier de construction galvanisées à chaud en continu - Conditions techniques de livraison

EN 10 147/A1 : 1995

Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Définitions des classes de risque d'attaque biologique - Partie 1 : Généralités

prEN 335-1 : 1992

Ces documents sont mentionnés aux endroits appropriés du guide et sont applicables aux conditions spécifiques indiquées.

### Conditions de mise à jour

L'édition d'un document de référence qui a été adopté par l'EOTA pour son usage spécifique est mentionnée dans la liste des documents de référence. Lorsqu'une nouvelle édition d'un de ces documents de référence est publiée, elle n'annule et ne remplace l'édition mentionnée dans la liste qu'après vérification ou confirmation par l'EOTA de sa compatibilité avec le guide.

## 1 Remarques préliminaires

### 1.1 Cadre juridique

Le présent guide d'ATE a été établi conformément aux dispositions de la Directive du Conseil 89/106/CEE (DPC) et en tenant compte des étapes suivantes :

- publication du mandat définitif par la CE : 30-10-1997,
- publication du mandat définitif par l'AELE : 30-10-1997,
- adoption du guide par l'EOTAT (Commission exécutive) : 03-09-98, opinion du CPC des 9-10 décembre 1998, lettre CE du 5 février 1999,
- approbation par la CE :

Ce document est publié par les États membres dans leur(s) langue(s) officielle(s) conformément à l'Art. 11.3 de la DPC.

Aucun guide d'ATE existant n'est remplacé.

## 2 Objet

### 1.2 Statut des guides d'ATE

**1.2.1** Un ATE représente l'un des deux types de spécifications techniques au sens de la Directive Produits de Construction de la CE (89/106/CEE). Ceci signifie que les États membres doivent présumer que les produits approuvés sont aptes à leur utilisation prévue, c'est-à-dire qu'ils permettraient aux ouvrages dans lesquels ils sont utilisés de satisfaire aux exigences essentielles pendant une durée de vie économiquement raisonnable si les conditions suivantes sont satisfaites :

- les ouvrages sont correctement conçus et construits ;
- la conformité des produits à l'ATE est convenablement attestée.

**1.2.2** Un guide d'ATE sert de base aux ATE, c'est-à-dire à l'évaluation technique de l'aptitude d'un produit à un emploi prévu. Un guide d'ATE n'est pas en soi une spécification technique au sens de la DPC.

Les guides d'ATE expriment la manière commune dont les organismes d'agrément comprennent les dispositions de la Directive Produits de Construction de la CE et des documents interprétatifs relatifs aux produits et utilisations concernés dans le cadre d'un mandat accordé par la Commission de la CE après consultation du Comité permanent de la construction de la CE.

**1.2.3** Les guides d'ATE constituent la référence obligatoire pour la formulation des ATE des produits concernés pour un emploi prévu lorsqu'ils ont été acceptés par la Commission de la CE après consultation du Comité per-

manent de la construction de la CE et qu'ils ont été publiés par les États membres dans leur(s) langue(s) officielle(s).

L'applicabilité et le respect du guide d'ATE relatif à un produit et son emploi prévu doivent être évalués cas par cas et approuvés par un organisme d'agrément autorisé. La satisfaction des dispositions d'un guide d'ATE (examens, essais et évaluations) n'amène à une présomption d'aptitude à l'emploi que moyennant cette évaluation cas par cas.

Des produits qui n'entrent pas dans le cadre d'un guide d'ATE peuvent, s'il y a lieu, être pris en compte dans le cadre d'une procédure d'agrément sans guide conformément à l'Art. 9.2 de la DPC.

Les exigences des guides d'ATE sont énoncées en termes d'objectifs et d'actions correspondantes à prendre en compte. Chaque fois que l'état de la technique le permet les guides d'ATE spécifient des valeurs et des caractéristiques qui, lorsqu'elles sont obtenues, permettent de considérer que les exigences sont satisfaites. Les guides d'ATE peuvent indiquer d'autres possibilités de preuve de la satisfaction des exigences.

### 2.1 Objet

Le présent guide traite des kits de cloisons intérieures utilisées en parois non portées :

- avec ou sans capacité de cloisonnement anti-feu et/ou d'isolation acoustique et/ou d'isolation thermique ;
- faits de matériaux en panneaux ou en plaques soutenus par des poteaux ou d'autres éléments accessoires, faits de panneaux composites avec ou sans ossature support, faits d'éléments partiellement ou totalement vitrés, faits d'unités homogènes, et incluant les fixations et les accessoires ;
- conçus et montés conformément aux règles de conception et au guide de montage du détenteur de l'ATE et composés d'éléments produits en usine en tant que parties du kit soit par le détenteur de l'ATE lui-même, soit par d'autres fabricants fournissant des produits conformes aux spécifications du détenteur de l'ATE qui est responsable du kit.

### 2.2 Catégories d'emploi, familles de produits, kits

La fonction première d'une cloison est :

- de diviser l'intérieur d'un bâtiment (a).
- Ceci inclut les cas spéciaux dans lesquels une cloison :
  - sépare des zones dont les sols sont à des niveaux différents (b) ou

- est utilisée comme une contre-cloison indépendante d'un mur extérieur (c).
- (Les lettres a, b et c se réfèrent à la figure 1).

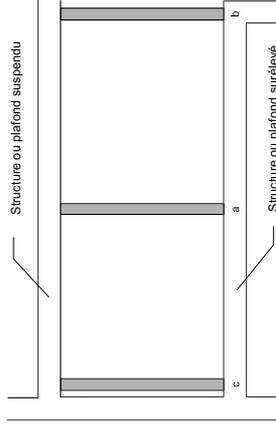


Figure 1 - Coupe verticale

Diverses caractéristiques peuvent être ajoutées à une cloison pour lui permettre de remplir, outre sa fonction première de division, d'autres fonctions telles que la séparation :

- de compartiments anti-feu et/ou
- de zones entre lesquelles existent des exigences concernant la transmission des bruits et/ou
- de zones ayant des conditions hygrothermiques différentes.

L'emploi prévu d'une cloison telle qu'il est spécifié dans un ATE peut revêtir de multiples formes, depuis la simple cloison sans caractéristiques supplémentaires jusqu'à la cloison avec une combinaison quelconque de caractéristiques supplémentaires, par exemple cloison de compartiments anti-feu, séparant des zones ayant des sols de niveaux différents et présentant des propriétés acoustiques et hygrothermiques spécifiées.

Le fabricant qui fait une demande d'ATE a l'entière liberté de choisir les propriétés qui vont être évaluées et spécifiées dans l'ATE (y compris la liberté de choisir des classes ou des catégories pour chaque propriété). Son choix va dépendre de l'emploi prévu de la cloison et du marché prévu par le fabricant en tenant compte des variations nationales des classes ou catégories demandées.

- Une cloison peut inclure :
- une finition réalisée en usine ;
  - des ouvertures permettant l'installation de portés et d'autres composants mobiles. Si les composants à mettre en place dans les ouvertures font partie du système, il faut l'indiquer dans l'ATE. Sauf indication contraire dans l'ATE de la cloison, les composants à mettre en place dans les ouvertures doivent être évalués en fonction des exigences qui s'appliquent aux composants en question et à leur emploi prévu ;

Tableau 1 - Définition des catégories de zones de l'Eurocode 1 (\*)

Catégorie	Utilisation spécifique	Exemple
A	Zones d'activités domestiques et résidentielles	Pièces des immeubles résidentiels et des maisons individuelles et salles d'hôpital
B	Zones de bureaux	
C	Lieux de rassemblement de personnes (à l'exception des zones définies dans les catégories A, B, D et E)	C1 : zones avec tables, etc., par exemple zones dans des écoles, cafés, restaurants, réfectoires, salles de lecture, réceptions, etc. C2 : zones avec sièges fixes, par exemple, zones dans des églises, théâtres ou cinémas, salles de conférence, amphithéâtres, salles des fêtes, salles d'attente, etc. C3 : zones ne présentant pas d'obstacle aux déplacements des personnes, par exemple zones dans des musées, salles d'exposition, etc., et zones d'accès des bâtiments publics et administratifs, hôtels, etc. C4 : zones où peuvent s'exercer des activités physiques, par exemples dancings, salles de gymnastique, scènes, etc. C5 : zones susceptibles d'être surpeuplées, par exemple bâtiments destinés à des manifestations publiques tels que salles de concert, stades y compris tribunes, terrasses et zones d'accès.
D	Centres commerciaux	D1 : zones dans les magasins de détaillants, par exemple zones d'entrepôts, papeteries et magasins d'articles de bureau, etc.
E	Zones où peuvent s'accumuler des marchandises, y compris zones d'accès	Zones utilisées pour stockage y compris bibliothèques. Les charges définies au tableau 6.2 doivent être considérées comme des charges minimales à moins que des charges mieux appropriées ne soient définies pour un cas spécifique. D'autres indications sont données au tableau 4.6.

Tableau 2 - Relations entre les catégories d'utilisation et les catégories de zones

Catégorie d'utilisation comme spécifiée dans les paragraphes 6.4.1 et 6.7.1 du guide	Description	Catégorie de zone comme spécifiée dans l'Eurocode 1 ENV 1991-2-1 : 1995
I	Zones accessibles principalement à des personnes présentant une forte motivation à en prendre soin. Faible risque d'accidents et de mauvaise utilisation.	A, B
II	Zones accessibles principalement à des personnes présentant une certaine motivation à en prendre soin. Un certain risque d'accidents et de mauvaise utilisation.	C1 - C4, D et E
III	Zones accessibles principalement à des personnes présentant peu de motivation à en prendre soin. Risque d'accidents et de mauvaise utilisation.	C5
IV	Zones et risque comme en II et III.	A, B, C1 - C4, D et E lorsque la cloison a une fonction de garde-corps.

\* Le tableau reproduit le tableau 6.1 de l'Eurocode 1 : Catégories de zones dans les bâtiments.

## 3 Terminologie

### 3.1 Terminologie et sigles communs (voir Annexe A)

### 3.2 Terminologie spécifique se rapportant au présent guide

#### 3.2.1 Mur non porteur

Mur qui ne transfère pas de charges verticales venant de l'ouvrage et dont la contribution à la stabilité de l'ouvrage n'est pas prise en compte.

#### 3.2.2 Joint

Raccordement entre deux éléments de cloison.  
Raccordement entre un élément de cloison et un élément d'une structure ou d'un système adjacent.

#### 3.2.3 Cloison fixe

Cloison installée sans intention de la déplacer plus tard et de telle manière qu'elle ne puisse être démontée sans être démolie.

#### 3.2.4 Cloison démontable

Cloison installée en prévoyant la possibilité d'un déplacement ultérieur. La cloison peut donc être démontée et réinstallée sans perdre ses propriétés et sans nécessiter de réparations importantes autres qu'un remplacement de éléments auxiliaires tels que les joints d'étanchéité et les fixations. En général, le déplacement proprement dit exige une certaine compétence technique et l'utilisation d'outils.

## Section 2 : Guide pour l'évaluation de l'aptitude à l'emploi

Les dispositions du guide sont fondées sur une durée de vie estimée du produit d'au moins 25 ans pour l'emploi prévu à condition que le produit soit utilisé et entretenu de manière appropriée.

Les indications relatives à la durée de vie d'un produit ne doivent pas être interprétées comme une garantie donnée par le producteur ou par l'organisme d'agrément. Elles ne doivent être considérées que comme un moyen permettant descripteurs de choisir les critères appropriés pour les produits en relation avec la durée de vie économiquement raisonnable prévue pour l'ouvrage (voir Di paragraphe 5.2.2).

Les ouvrages de construction doivent être conçus et construits de manière à ce que, en cas d'incendie :

- la capacité portante de la construction soit assurée pendant une période spécifique ;
- le départ et la propagation de l'incendie et de la fumée dans l'ouvrage soient limités ;
- la propagation de l'incendie aux constructions voisines soit limitée ;
- les occupants aient la capacité d'évacuer les lieux ou soient secourus par d'autres moyens ;
- la sécurité des équipes de secours soit prise en considération.

Les aspects suivants des performances sont applicables à cette exigence essentielle pour les kits de cloisons intérieurs :

## 4 Exigences

Le chapitre 4 identifie les aspects des performances qu'il faut examiner pour satisfaire aux exigences essentielles applicables aux kits de cloisons intérieures en parois non porteuses :

- en exprimant de manière plus détaillée et en termes applicables à l'objet du présent guide les exigences essentielles appropriées de la DFC (examinées de manière concrète dans les Documents Interprétatifs et spécifiées de manière plus approfondie dans le mandat) pour des ouvrages ou des parties d'ouvrage, en tenant compte de la durabilité et de l'aptitude à l'emploi des ouvrages ;
- en les appliquant à l'objet du guide (produit/système et usage prévu) et en indiquant les caractéristiques appropriées du produit qui en résultent ainsi que d'autres aspects éventuellement.

Chaque exigence essentielle est considérée tour à tour.

Les exigences essentielles pertinentes, les paragraphes correspondants des DI et les exigences relatives aux performances des produits sont indiqués dans le tableau 3.

### 4.1 Résistance mécanique et stabilité

Les exigences se rapportant à la résistance mécanique et la stabilité des parties non porteuses des ouvrages ne sont pas incluses dans la présente exigence essentielle mais sont traitées avec l'exigence essentielle sur la SECURITE D'UTILISATION (voir clause 4.4.1).

### 4.2 Sécurité en cas d'incendie

L'exigence essentielle stipulée par la DIRECTIVE DU CONSEIL 89/106/CEE est la suivante :

#### 4.2.1 Réaction au feu

Les exigences relatives à la réaction au feu de la cloison doivent être conformes aux dispositions législatives, réglementaires et administratives applicables à l'emploi final de la cloison. Elles doivent être spécifiées par les documents de classification du CEN.

#### 4.2.2 Résistance au feu

Les exigences relatives à la résistance au feu de la cloison doivent être conformes aux dispositions législatives, réglementaires et administratives applicables à l'emploi final de la cloison. Elles doivent être spécifiées par référence aux documents de classification du CEN.

### 4.3 Hygiène, santé et environnement

L'exigence essentielle stipulée par la DIRECTIVE DU CONSEIL 89/106/CEE est la suivante :

L'ouvrage doit être conçu et construit de manière à ce qu'il ne constitue pas une menace pour l'hygiène ou la santé de ses occupants ou de leurs voisins, en particulier du fait de l'une des causes suivantes :

- émission de gaz toxiques ;
- présence de particules ou de gaz dangereux dans l'air ;
- émission de radiations dangereuses ;
- pollution ou la contamination de l'eau ou du sol ;
- mauvaise élimination des eaux usées, des fumées ou des déchets solides ou liquides ;
- présence d'humidité dans des parties de l'ouvrage ou sur des surfaces à l'intérieur de l'ouvrage.

Les aspects suivants des performances sont applicables à cette exigence essentielle pour les kits de cloisons intérieurs.

Tableau 3 - Relation entre le paragraphe D1 sur les ouvrages, le paragraphe D1 sur la performance des produits et le paragraphe ETAG sur la performance des produits

EE	Paragraphe D1 sur les ouvrages	Paragraphe D1 sur la performance des produits	Paragraphe ETAG sur la performance des produits (*)
1	§ 4.2.3.1 Limitation du départ et de la propagation du feu et de la fumée à l'intérieur de la pièce d'origine	§ 4.3.1.1 Produits soumis aux exigences de réaction au feu – parois	§ 4.2.1 Réaction au feu
2	§ 4.2.3.4.2b Limitation de la propagation du feu et de la fumée au-delà de la pièce d'origine	§ 4.3.1.3.5.1 Produits soumis aux exigences de résistance au feu – cloisons	§ 4.2.2 Résistance au feu
3	§ 3.3.1.1 Qualité de l'air	§ 3.3.1.1.3.2 a Emission et dégagement de polluants	§ 4.3.1 Dégagement de : – formaldéhyde – amiante (contenu) – pentachlorophénol – autres substances dangereuses
4	§ 3.3.1.2 Humidité	§ 3.3.1.2.3.2.e1 Murs, matériaux pour murs	§ 4.3.2 Perméabilité à la vapeur d'eau
5	§ 3.3.1.2 Chutes dues à des changements de niveau ou des dénivellations soudaines	§ 3.3.2.3 Résistance mécanique et stabilité	§ 4.4.1 Résistance aux : – charges horizontales – charges excentrées
6	§ 3.3.2.2 Présence de bords pointus ou coupants	§ 3.3.2.3 Définition de la géométrie	§ 4.4.2 Propriétés de fragmentation
7	§ 3.3.2.2 Nature des surfaces	§ 3.3.2.3 Résistance mécanique et stabilité	Propriétés de fragmentation
8	§ 3.3.2.2 Comportement au choc	§ 3.3.2.3 Résistance mécanique et stabilité	Protection contre les accidents corporels
9	§ 2.3.1 / § 2.3.2 Protection contre les bruits aériens venant de l'extérieur de l'ouvrage / entre espaces clos	§ 4.3.2 Propriétés acoustiques (selon 4.3.3)	§ 4.5.1 Isolation contre les bruits aériens
10	§ 2.3.5 Protection contre les bruits de réverbération excessifs	§ 4.3.2 Propriétés acoustiques (selon 4.3.3)	§ 4.5.2 Absorption acoustique
11	4.2 Limitation de la consommation d'énergie	Tableau 4.2 Caractéristiques des composants	§ 4.6.1 Résistance thermique
12	4.2 Limitation de la consommation d'énergie	Tableau 4.2 Caractéristiques des composants	§ 4.6.2 Inertie thermique
13	Aspects de durabilité et d'aptitude à l'emploi	§ 4.7.1 Robustesse et rigidité	§ 4.7.1 Robustesse et rigidité
14		§ 4.7.2 Résistance aux détériorations causées par : – agents physiques – agents chimiques – agents biologiques	§ 4.7.2 Résistance aux détériorations causées par : – agents physiques – agents chimiques – agents biologiques

\* Les performances du produit sont identiques aux caractéristiques de performance données dans le mandat.

**4.3.1 Dégagement de formaldéhyde, d'amiante (contenu), de pentachlorophénol et d'autres substances dangereuses**

Dans les cloisons et dans tous les composants accessoires associés, l'utilisation de matériaux susceptibles de menacer la santé des occupants ou de leurs voisins lorsque la cloison est en service du fait de :

- l'émission de gaz toxiques,
- l'émission de particules dangereuses,
- la sensibilité au développement de micro-organismes dangereux,
- l'émission de radiations dangereuses,

doit être conforme aux dispositions législatives, réglementaires et administratives applicables selon l'emplacement des ouvrages dans lesquels le produit est incorporé.

**4.3.2 Perméabilité à la vapeur d'eau**

La cloison doit être conçue et mise en œuvre de manière à ce que le passage d'humidité à travers la cloison ne provoque pas à l'intérieur ou à la surface de la cloison de condensation de vapeur d'eau susceptible de nuire aux propriétés de la cloison.

**4.3.3 Perméabilité à l'eau**

Les exigences concernant la perméabilité à l'eau (étanchéité) des cloisons ne s'appliquent que lorsque les cloisons sont utilisées dans des environnements où elles sont exposées directement à l'eau, par exemple dans les salles de bain, les toilettes, les latrines ou les abattoirs. Ces exigences s'appliquent aux performances du système de revêtement et doivent être considérées dans des spécifications techniques séparées relatives à l'étanchéité des revêtements de murs.

**4.4 Sécurité d'utilisation**

L'exigence essentielle fixée par la DIRECTIVE DU CONSEIL 89/106/CEE est la suivante :

*Les ouvrages doivent être conçus et réalisés de manière à ne pas présenter, en service ou en opération, de risques inacceptables d'accidents tels que glissade, chute, collision, brûlure, électrocution ou accident corporel à la suite d'une explosion.*

Les aspects suivants des performances sont applicables à cette exigence essentielle pour les kits de cloisons intérieurs :

**4.4.1 Résistance aux charges horizontales et excentrées**

La cloison doit présenter une résistance mécanique et une stabilité suffisantes pour assurer la sécurité des occupants.

Ceci veut dire qu'elle doit avoir une résistance mécanique et une stabilité suffisantes pour supporter de fortes charges statiques ou dynamiques accidentelles provenant de l'action de personnes ou d'objets sans subir d'affaiblissement total ou partiel produisant des fragments dangereux (coupants ou pointus), sans créer de risque de passage au travers de la cloison, en particulier à un changement de ni-

veau, et sans mettre en danger la sécurité d'autres personnes.

Les charges relevant de la chute d'une personne contre la

- cloison ;
- pression différentielle de l'air ;
- pression causée par un grand nombre de personnes s'appuyant ou s'écrasant en même temps contre la cloison (pression de la foule) ;
- chocs résultants du déplacement d'objets lourds et non déformables tels que meubles ou appareils ;
- cliquetis des portes ;
- objets lourds tels que meubles ou équipements sanitaires ou appareils de chauffage.

**4.4.2 Sécurité contre les accidents corporels par contact**

Lors de la conception et de l'installation des cloisons, il est nécessaire de prendre en compte la sécurité passive pour éviter aux occupants d'être blessés par la cloison en conditions normales ou pour éviter d'aggraver les blessures d'une personne qui heurte accidentellement la cloison en tombant. Les caractéristiques de la cloison qui affectent le niveau de risque incluent :

- La géométrie  
Fenêtres ouvrant dans des espaces de circulation, emplacement des portes, hauteur de passage.
- L'existence de bords pointus ou coupants  
Joint, coins, détails de parement.
- La nature des surfaces  
Texture de surface.

**4.5 Protection contre le bruit**

L'exigence essentielle fixée par la DIRECTIVE DU CONSEIL 89/106/CEE est la suivante :

*Les ouvrages doivent être conçus et construits de telle manière que le bruit perçu par les occupants ou les personnes à proximité soit maintenu à un niveau qui ne mette pas en danger leur santé et qui leur permette de dormir, de se reposer et de travailler dans des conditions satisfaisantes.*

Les aspects suivants des performances sont applicables à cette exigence essentielle pour les kits de cloisons intérieurs :

**4.5.1 Isolation contre les bruits aériens**

Le passage des bruits aériens à travers les cloisons doit être réduit conformément aux dispositions législatives, réglementaires et administratives applicables au lieu où le produit est incorporé dans l'ouvrage.

**4.5.2 Absorption acoustique**

L'absorption acoustique n'est envisagée que dans le cas de cloisons dont la finition est réalisée en usine. Les qualités acoustiques de la surface d'une cloison doivent répondre à toutes les exigences relatives au temps de réverbération.

#### 4.6 Économie d'énergie et rétention de chaleur

L'exigence essentielle fixée par la DIRECTIVE DU CONSEIL 89/106/CEE est la suivante :

*Les ouvrages et leurs installations de chauffage et de ventilation doivent être conçus et construits de manière à ce que la quantité d'énergie nécessaire à leur utilisation soit faible par rapport aux conditions climatiques du lieu et à leur occupation.*

Les aspects suivants de performances sont applicables à cette exigence essentielle pour les kits de cloisons intérieurs :

##### 4.6.1 Résistance thermique

La résistance thermique/le coefficient de transmission thermique utile de la cloison doit être établis conformément aux dispositions législatives, réglementaires et administratives applicables au lieu où le produit est incorporé dans l'ouvrage.

S'il existe une discontinuité quelconque dans les panneaux assemblés, les effets d'un pont thermique doivent être considérés.

##### 4.6.2 Inertie thermique

L'inertie thermique d'une cloison doit être établie dans les cas où cette caractéristique est exigée pour déterminer la consommation d'énergie de l'ouvrage (pour le chauffage et/ou le refroidissement).

#### 4.7 Aspects de durabilité et d'aptitude à l'emploi

Les exigences ci-dessous se rapportent aux exigences essentielles mais non à une exigence essentielle particulière. Par conséquent, le non-respect de ces exigences peut se traduire par la non-conformité à une ou plusieurs exigences essentielles.

##### 4.7.1 Robustesse et rigidité

La cloison doit avoir une robustesse et une rigidité suffisantes pour préserver son intégrité et donc pour assurer que les exigences essentielles applicables continuent d'être respectées.

Ceci veut dire qu'elle doit avoir une robustesse et une rigidité suffisantes pour supporter les charges statiques ou dynamiques provenant de l'action de personnes ou d'objets sans subir de détériorations apparentes ni de déformation excessive et sans donner l'impression d'un manque de stabilité.

- Les charges peuvent prendre les formes suivantes :
  - chocs résultants de la chute d'une personne contre la cloison ;
  - pression différentielle de l'air ;
  - pression causée par un grand nombre de personnes s'appuyant ou se pressant en même temps contre la cloison (pression de la foule) ;
  - choc résultant du mouvement d'objets légers non déformables tels que meubles ou appareils de nettoyage ;
  - claquement des portes ;

- objets lourds tels que meubles ou équipements sanitaires ou appareils de chauffage ;
- objets légers tels que tableaux, lampes ou petits meubles.

En outre, les cloisons destinées à la pose d'un carrelage en céramique exigent une plus grande rigidité pour assurer que le revêtement reste intact.

##### 4.7.2 Résistance aux détériorations

Pour éviter la diminution des propriétés mécaniques ou autres, les composants de cloison et leur finition éventuelle doivent être protégés contre les détériorations causées par des agents physiques, chimiques ou biologiques ou pour voir leur résister. Ces agents incluent :

##### 4.7.2.1 Agents physiques

Conditions hygrothermiques

La cloison, y compris ses joints, ne doit pas avoir ses propriétés affectées (par exemple détérioration, distorsion, déformation) dans les conditions suivantes :

- Variations de température ou d'humidité lorsque des changements identiques se produisent en même temps de chaque côté de la cloison. (Exemple : le chauffage des bureaux peut être réduit ou même arrêté la nuit et pendant les week-ends et les jours fériés. La température des bureaux peut alors passer de plus de 25 °C à 5 °C environ, l'humidité relative augmentant en conséquence).
- Différences de température ou d'humidité relative entre les deux côtés d'une cloison. (Exemple : bureau chauffé à une température pouvant atteindre 25 °C situé dans un entrepôt non chauffé, lorsque la température des bureaux est régulée et que le côté entrepôt passe d'à peine zéro degré en hiver à 30 °C en été).
- Chauffage localisé par panneaux chauffants ou par radiateurs placés à proximité de la cloison.

##### 4.7.2.2 Agents chimiques

L'eau, le gaz carbonique, l'oxygène (possibilité de corrosion) et d'autres produits chimiques dangereux pouvant entrer en contact avec la cloison, par exemple les produits de nettoyage (la résistance aux produits de nettoyage n'est envisagée que dans le cas de cloisons ou de composants avec une finition réalisée en usine).

##### 4.7.2.3 Agents biologiques

Champignons, bactéries, algues et insectes.  
La cloison doit être conçue et réalisée de manière à ne pas favoriser la prolifération des insectes et des parasites.

#### 5 Méthodes de vérification

Le chapitre 5 se rapporte aux méthodes de vérification utilisées pour déterminer les divers aspects des performances des produits en fonction des exigences relatives à l'ouvrage (calculs, essais, connaissances d'expert, expérience in situ, etc.).

Les exigences essentielles pertinentes, les exigences relatives aux performances des produits (telles que mentionnées au chapitre 4), les caractéristiques correspondantes des produits à évaluer et les méthodes de vérification correspondantes sont indiquées dans le tableau 4.

Tableau 4 - Relations entre le paragraphe ETAG sur les performances du produit, les caractéristiques du produit et le paragraphe ETAG sur la méthode de vérification

EE	Paragraphe ETAG sur les performances du produit (*)	Caractéristiques du produit	Paragraphe ETAG sur la méthode de vérification
2	§ 4.2.1 Réaction au feu	Sensibilité à l'allumage Débit calorifique Vitesse de propagation de la flamme Taux de production de fumées Gouttelettes/particules enflammées	§ 5.2.1 Essais de réaction au feu
	§ 4.2.2 Résistance au feu	Intégrité Isolation Intégrité et isolation en cas de choc Radiation (pour les parties vitrées)	§ 5.2.2 Essais de résistance au feu
3	§ 4.3.1 Dégagement de : - formaldéhyde - amiante (contenu) - pentachlorophéno - autres substances dangereuses	Taux de dégagement de : - formaldéhyde - amiante (contenu) - pentachlorophéno - autres substances dangereuses	§ 5.3.1 Les méthodes d'essai varient
	§ 4.3.2 Perméabilité à la vapeur d'eau	Perméabilité à la vapeur d'eau	§ 5.3.2 Essais sur la perméabilité à la vapeur d'eau
	§ 4.3.3 Perméabilité à l'eau	Sans objet	§ 5.3.3 Sans objet
4	§ 4.4.1 Résistance aux : - charges horizontales - charges excentrées	Résistance à la détérioration structurelle causée par : - choc de corps mou - choc de corps dur - charge verticale excentrée	§ 5.4.1 Essais sur les caractéristiques spécifiées du produit
	§ 4.4.2 Propriétés de fragmentation Sécurité contre les accidents corporels	Sécurité contre les blessures par contact : - pas de bords coupants ou pointus - nature de surface	§ 5.4.2 Examen général
5	§ 4.5.1 Isolation contre les bruits aériens	Isolation contre les bruits aériens	§ 5.5.1 Essais d'isolation contre les bruits aériens
	§ 4.5.2 Absorption acoustique	Coefficient d'absorption acoustique	§ 5.5.2 Essais de coefficient d'absorption acoustique
6	§ 4.6.1 Résistance thermique	Résistance thermique	§ 5.6.1 Calcul ou essai de transmission thermique
	§ 4.6.2 Inertie thermique	Inertie thermique	§ 5.6.4 Informations sur les données pertinentes
	§ 4.7.1 Robustesse et rigidité	Résistance à la défaillance fonctionnelle causée par : - choc de corps mou - choc de corps dur - charge verticale excentrée - charges ponctuelles Rigidité des cloisons pour carrelage en céramique	§ 5.7.1 Essais sur les caractéristiques spécifiées du produit
Aspects de durabilité et d'aptitude à l'emploi	§ 4.7.2 Protection contre les détériorations causées par des : - agents physiques - agents chimiques - agents biologiques	Résistance aux détériorations causées par des : - agents physiques - agents chimiques - agents biologiques	§ 5.7.2 Évaluation des spécifications des composants ou essai de la résistance des composants aux : - agents physiques - agents chimiques - agents biologiques

\* Les performances du produit sont identiques aux caractéristiques de performance données dans le manuel.

### 5.1 Résistance mécanique et stabilité

Les exigences relatives à la résistance mécanique et à la stabilité des parois *non poreuses* de l'ouvrage ne sont pas incluses dans la présente exigence essentielle mais sont traitées dans l'exigence essentielle relative à la SÉCURITÉ D'UTILISATION, voir paragraphe 5.4.1.

### 5.2 Sécurité en cas d'incendie

#### 5.2.1 Réaction au feu

Les essais des cloisons concernant la sensibilité à l'allumage, la vitesse de propagation de la flamme, le taux de production de fumée et les gouttelettes/particules enflammées sont effectués comme décrit dans :

Méthodes d'essai pour les Euroclasses A – F élaborées par le CEN.

Les produits qui comprennent des matériaux inclus dans la DECISION DE LA COMMISSION 96/603/CE peuvent être considérés comme appartenant à l'Euroclasse A sans essai.

#### 5.2.2 Résistance au feu

Les essais de cloisons relatifs à l'intégrité et l'isolation (EI), les radiations (W) des parties vitrées et, éventuellement, l'intégrité et l'isolation en cas de choc (EHM) sont effectués comme décrit dans :

pREN 1363-1 : Résistance au feu – Exigences générales effectuées dans ISO/DIS 13788 ; 1997, Performances hydrothermiques des composants et parois des bâtiments – Température superficielle intérieure permettant d'éviter l'humidité superficielle critique et la condensation dans la masse – Méthode de calcul.

pREN 1363-2 : Essais de résistance au feu – Partie 2 : modalités de substitution ou additionnelles

pREN 1364-1 : Essais de résistance au feu des éléments non porteurs – Partie 1 : murs.

### 5.3 Hygiène, santé et environnement

#### 5.3.1 Dégagement de formaldéhyde, d'amianté (contenu), de pentachlorophénol et d'autres substances dangereuses

• Dégagement de formaldéhyde (seulement pour les kits comprenant des panneaux à base de bois) :

Les essais sur les panneaux à base de bois relatifs au dégagement de formaldéhyde sont effectués en fonction du type de panneau comme décrit dans :

EN 120 : 1993, Panneaux à base de bois – Détermination du contenu en formaldéhyde – Méthode d'extraction dite au perforateur.

EN 717-2 : 1995, Panneaux à base de bois – Détermination de la teneur en formaldéhyde – Partie 2 : Dégagement de formaldéhyde par la méthode d'analyse de gaz.

EN 717-3 : 1997, Panneaux à base de bois – Détermination du dégagement de formaldéhyde – Partie 3 : Dégagement de formaldéhyde par la méthode du bocal.

• Dégagement d'amianté (contenu) :

Il n'existe pas de méthode d'essai disponible pour l'évaluation du contenu en amianté des matériaux. Lorsque des composants du kit de cloison contiennent de

l'amianté, le fabricant doit fournir des informations sur le contenu en :

- Crocidolite
- Anorthosite
- Anthophyllite
- Trémolite
- Chrysotile

• Dégagement de pentachlorophénol :

Il n'existe pas de méthode d'essai disponible pour l'évaluation du contenu/dégagement de pentachlorophénol des matériaux. Lorsque des composants du kit de cloison contiennent du pentachlorophénol, le fabricant doit fournir des informations sur ce contenu.

• Dégagement d'autres substances dangereuses :

Les spécifications du produit (de préférence sous forme de formules chimiques claires) doivent être examinées et, si une substance de la liste à laquelle il est fait référence au paragraphe 6.3.1 est présente, les évaluations et essais appropriés doivent être effectués.

#### 5.3.2 Perméabilité à la vapeur d'eau

Les essais de perméabilité des matériaux à la vapeur d'eau sont effectués comme décrit dans pREN 12086 : 1997, Performances thermiques des immeubles et des composants de bâtiments – Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau.

Le calcul du flux de vapeur d'eau à travers les cloisons est effectué comme décrit dans ISO/DIS 13788 ; 1997, Performances hydrothermiques des composants et parois des bâtiments – Température superficielle intérieure permettant d'éviter l'humidité superficielle critique et la condensation dans la masse – Méthode de calcul.

#### 5.3.3 Perméabilité à l'eau

Sans objet (traité par les spécifications techniques relatives à l'étanchéité ou la résistance à l'eau des revêtements de mur).

### 5.4 Sécurité d'utilisation

#### 5.4.1 Résistance aux charges horizontales et excentrées

##### 5.4.1.1 Résistance à la détérioration structurelle causée par un choc de corps mou – sac de 50 kg

Les essais de la résistance des cloisons au choc d'un corps mou de grande taille sont effectués comme décrit dans l'ISO 7892 : 1988, *Ouvrages verticaux des constructions – Essais de résistance aux chocs – Corps de choc et modalités des essais de choc* et l'ISO/DIS 7893 : 1990, *Normes de performances dans le bâtiment – Cloisons construites avec des composants – Essais de résistance aux chocs, avec les amendements et les modifications décrits en Annexes B, C et D du présent guide.*

#### 5.4.1.2 Résistance à la détérioration structurelle causée par un choc de corps dur – boule en acier de 1 kg

Les essais de la résistance des cloisons au choc d'un corps dur de petite taille sont effectués comme décrit dans l'ISO 7892 : 1988, *Ouvrages verticaux des constructions – Essais de résistance aux chocs – Corps de choc et modalités des essais de chocs* et l'ISO/DIS 7893 : 1990, *Normes de performances dans le bâtiment – Cloisons construites avec des composants – Essais de résistance aux chocs, les amendements et les modifications décrits en Annexes B, C et D du présent guide.*

#### 5.4.1.3 Résistance à la détérioration structurelle causée par une charge verticale excentrée

Les essais de la capacité des cloisons à soutenir une charge verticale excentrée lourde dirigée vers le bas sont effectués comme décrit dans l'ISO/DIS 8413 : 1990, *Normes de performances dans le bâtiment – Cloisons construites avec des composants – Essais d'aptitude à recevoir des charges statiques accrochées, les amendements et les modifications étant décrits en Annexes B, C et D du présent guide.*

### 5.4.2 Sécurité contre les blessures par contact

- Géométrie :

La géométrie de positionnement de détails spécifiques est fonction des ouvrages et ne peut donc pas être traitée par des essais ou par l'évaluation des spécifications du produit.

- Existence de bords pointus ou coupants :

Aucun essai n'est nécessaire pour l'évaluation de la présence de bords pointus ou coupants. Les spécifications du produit, le produit lui-même et des montages expérimentaux doivent être examinés pour confirmer l'absence de bords pointus ou coupants, par exemple dans les coins, les saillies, les joints ou les parements.

- Nature des surfaces :

Aucun essai n'est nécessaire pour l'évaluation de la nature des surfaces. Les spécifications du produit et le produit lui-même doivent être examinés pour déterminer la texture de la surface et le degré de risque d'écorchures ou de coupures qui en résulte pour les personnes ou leurs vêtements.

### 5.5 Protection contre le bruit

#### 5.5.1 Isolation contre les bruits aériens

La mesure de l'isolation des cloisons contre les bruits aériens est effectuée au laboratoire comme décrit dans :

EN/ISO 140-3 : 1995, *Acoustique – Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 3 : Mesurage en laboratoire de l'isolation aux bruits aériens des éléments de construction.*

#### 5.5.2 Absorption acoustique

La mesure du coefficient d'absorption acoustique des matériaux est effectuée comme décrit dans :

EN 20354 : 1993, *Acoustique – Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante.*

EN/ISO 354/A1 : 1997, *Acoustique – Mesurage de l'absorption acoustique dans une chambre à réverbération – Amendement 1 : Montage des échantillons pour les essais d'absorption acoustique.*

### 5.6 Économie d'énergie et rétention de chaleur

#### 5.6.1 Résistance thermique

Le calcul des caractéristiques d'isolation thermique est effectué comme décrit dans :

EN/ISO 6946 : 1996, *Composants et parois de bâtiments – Résistance thermique et coefficient de transmission thermique – Méthode de calcul.*

Le contrôle de la résistance thermique est effectué comme décrit dans :

EN/ISO 8990 : novembre 1995, *Isolation thermique – Détermination des propriétés de transmission thermique en régime stationnaire – Méthode de la plaque chaude gardée et calibrée.*

pREN 12667 : 1996, *Performance thermique des matériaux et produits pour le bâtiment – Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique – Produits de haute et moyenne résistance thermique.*

pREN 12939 : 1997, *Matériaux pour le bâtiment – Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique – Produits épais de haute et moyenne résistance thermique.*

EN/ISO 10211-1 : 1995, *Ponts thermiques dans les bâtiments – Calcul des températures superficielles et des flux thermiques – Partie 1 : Méthodes de calcul générales.*

EN/ISO 10211-2 : 1995, *Ponts thermiques dans les bâtiments – Calcul des températures superficielles et des flux thermiques – Partie 2 : Ponts thermiques linéaires.*

#### 5.6.2 Inertie thermique

Pour permettre de calculer l'inertie thermique de la cloison, il est nécessaire de donner des informations sur les propriétés suivantes de la cloison :

- masse totale par unité de surface (en kg/m<sup>2</sup>) ;
- pouvoir calorifique des matériaux utilisés (en J/kg K) ;
- coefficient de transmission thermique des matériaux utilisés (en W/m<sup>2</sup>.K).

### 5.7 Aspects de durabilité et d'aptitude à l'emploi

#### 5.7.1 Robustesse et rigidité

##### 5.7.1.1 Résistance à la défaillance fonctionnelle causée par le choc d'un corps mou – sac de 50 kg

L'essai de résistance des cloisons au choc d'un corps mou de grande taille est effectué comme décrit dans l'ISO 7892 : 1988, *Ouvrages verticaux des constructions – Essais de résistance aux chocs – Corps de chocs et modalités des essais de choc* et l'ISO/DIS 7893 : 1990, *Normes de performance dans le bâtiment – Cloisons construites*

avec des composants – Essais de résistance aux chocs, les amendements et les modifications étant décrits en Annexes B, C et D du présent guide.

**5.7.1.2 Résistance à la défaillance fonctionnelle causée par le choc d'un corps dur – boule en acier de 0,5 kg**

L'essai de résistance des cloisons au choc de petits objets non déformables est effectué comme décrit dans l'ISO 7892 : 1988. *Ouvrages verticaux des constructions – Essais de résistance aux chocs – Corps de chocs et modalités des essais de choc et ISO/DIS 7893 : 1990, Norme de performance dans le bâtiment – Cloisons construites avec des composants – Essais de résistance aux chocs, les amendements et les modifications étant décrits en Annexes B, C et D du présent guide.*

**5.7.1.3 Résistance à la défaillance fonctionnelle causée par une charge verticale excentrée**

La mesure de la capacité des cloisons à soutenir une charge verticale excentrée lourde dirigée vers le bas est effectuée comme décrit dans l'ISO/DIS 8413 : 1990 *Norme de performance dans le bâtiment – Cloisons construites avec des composants – Essais d'aptitude à recevoir des charges statiques accrochées, les amendements et les modifications étant décrits en Annexes B, C et D du présent guide.*

**5.7.1.4 Résistance à la défaillance fonctionnelle causée par des charges ponctuelles parallèles ou perpendiculaires à la surface**

L'essai de résistance des cloisons aux charges ponctuelles parallèles ou perpendiculaires (s'en éloignant) à la surface de la cloison est effectué comme décrit dans l'ISO/DIS 8413 : 1990. *Norme de performance dans le bâtiment – Cloisons construites avec des composants – Essais d'aptitude à recevoir des charges statiques accrochées.*

**5.7.1.5 Rigidité des cloisons destinées à servir de support à un carrelage en céramique**

La vérification d'une résistance et d'une rigidité suffisantes des cloisons destinées à servir de support à un carrelage en céramique est effectuée comme décrit en Annexe D du présent guide. L'essai est effectué à la place de celui qui est décrit au paragraphe 5.7.1.1 et non en complément de ce dernier.

**5.7.2 Protection contre les détériorations**

**5.7.2.1 Agents physiques**

Conditions hygrothermiques  
Les spécifications du produit doivent être examinées et les performances hygrothermiques des matériaux utilisés doivent être évaluées, principalement en ce qui concerne le mouvement. Dans le cas de cloisons de composition complexe ou qui incorporent des matériaux hygroscopiques, un essai hygrothermique (voir ci-dessous) peut être effectué comme suit. Un échantillon d'essai qui représente complètement la cloison considérée doit être soumis aux conditions hygrothermiques suivantes :

– air à 20 – 25 °C et à 25 – 30 % d'humidité relative de chaque côté de la cloison pendant 7 jours, puis la température est réduite à 5 °C pendant 7 jours ;

– air à 20 – 25 °C et 25 – 30 % d'humidité relative d'un côté de la cloison et à 0 – 5 °C et 85 – 95 % d'humidité relative de l'autre côté pendant 28 jours ;

– pour les effets du rayonnement, l'une des faces de la cloison doit être soumise à un rayonnement localisé qui porte la température des parties exposées à environ 50 °C pendant 6 heures.

La flèche de la cloison est mesurée après chaque essai.

**5.7.2.2 Agents chimiques**

• Corrosion  
Les spécifications du produit doivent être examinées pour déterminer si la protection contre la corrosion est appropriée pour l'utilisation prévue.

• Agents de nettoyage

Les spécifications du produit doivent être examinées pour déterminer la nature des surfaces. Lorsqu'on utilise des matériaux de composition et de performances connues, il est possible d'effectuer une évaluation et aucun essai n'est requis.

Lorsqu'on utilise des matériaux de composition et de performances inconnues ou lorsque le fabricant annonce des performances spécifiques, ou lorsque la cloison est installée à un endroit où le nettoyage est une exigence importante, des essais doivent être effectués conformément à EN 423 - 1993, *Revêtements de sol résilients – Détermination de l'action des taches pour vérifier les réactions de la cloison aux substances auxquelles elle est susceptible d'être exposée en service.*

**5.7.2.3 Agents biologiques**

Les spécifications du produit doivent être examinées et les matériaux utilisés doivent être évalués pour déterminer si la protection contre les champignons, les bactéries, les algues et les insectes est appropriée pour l'utilisation prévue et si ces matériaux ont une valeur nutritive ou comportent des vides susceptibles d'abriter des parasites, en particulier s'ils sont destinés à être utilisés dans les zones de préparation des aliments.

**6 Évaluation et jugement de l'aptitude des produits à un emploi déterminé**

Le chapitre 6 détaille les exigences de performances que doit respecter un kit de cloison intérieure (chapitre 4) en termes précis et mesurables (dans la mesure du possible et proportionnellement à l'importance du risque) ou qualitatifs, en fonction des produits et de leur emploi prévu, et en utilisant les méthodes de vérification (chapitre 5).  
Chaque exigence de performance à respecter pour un emploi prévu défini est généralement évaluée en termes de classes, de catégories d'utilisation ou de valeur numériques.

En général, l'ATE doit soit indiquer le résultat de ces évaluations, soit mentionner « performance non déterminée » (pour les pays/régions/constructions où aucune exigence des dispositions législatives, réglementaires et administratives ne s'applique). Cette indication ne signifie pas que la cloison présente de mauvaises performances mais simplement que cette propriété spécifique n'a pas été contrôlée ni évaluée.  
Les moyens possibles pour exprimer les résultats de l'évaluation des exigences de performances sont indiqués au tableau 5.

**Tableau 5 - Relations entre les performances du produit à évaluer et les expressions de classification, catégorisation et déclaration**

EE	Paragraphe ETAG sur la performance du produit à évaluer	Classe Catégorie d'utilisation Valeur numérique
2	§ 6.2.1 Réaction au feu § 6.2.2 Résistance au feu	Euroclasses A – F. E 20 – E 120. EI 15 – EI 240. EI-M 30 – EI-M 120. EW 20 – EW 120. Performance non déterminée.
3	§ 6.3.1 Dégagement de : – formaldéhyde – amiante (contenu) – pentachlorophénol – autres substances dangereuses § 6.3.2 Perméabilité à la vapeur d'eau	Classe de formaldéhyde (panneaux à base de bois). Indication du contenu d'amiante. Indication du contenu de pentachlorophénol. Indication d'autres matériaux dangereux. « Pas de matériaux dangereux » Performance non déterminée Résistance des matériaux à la vapeur d'eau Performance non déterminée
4	§ 6.3.3 Perméabilité à l'eau § 6.4.1 Robustesse – Résistance aux charges dynamiques – Résistance aux charges verticales excentrées § 6.4.2 Sécurité contre les accidents corporels par contact	Non pertinent. Catégorie d'utilisation I, II, III ou IV Performance non déterminée Catégorie d'utilisation des charges a ou b Performance non déterminée Description Performance non déterminée
5	§ 6.5.1 Isolation contre les bruits aériens § 6.5.2 Absorption acoustique	Valeur de l'indice Performance non déterminée Valeur de l'indice Performance non déterminée
6	§ 6.6.1 Résistance thermique § 6.6.2 Inertie thermique § 6.7.1 Robustesse : – Résistance aux charges dynamiques – Résistance aux charges ponctuelles – Rigidité des cloisons pour carrelage en céramique § 6.7.2 Protection contre les détériorations causées par des : – agents physiques – agents chimiques – agents biologiques	Valeur R Performance non déterminée Informations sur les données pertinentes Performance non déterminée Catégorie d'emploi I, II, III ou IV Performance non déterminée Catégorie d'emploi des charges a ou b Performance non déterminée Acceptable Performance non déterminée Acceptable Performance non déterminée Acceptable Performance non déterminée Acceptable Acceptable Performance non déterminée

**6.1 Résistance mécanique et stabilité**

Comme les cloisons sont des parties non porteuses de l'ouvrage, il n'est pas exigé qu'elles répondent à cette exigence essentielle.

**6.2 Sécurité en cas d'incendie**

**6.2.1 Réaction au feu**

En ce qui concerne la réaction au feu, la classification des cloisons doit être effectuée conformément à EN xxxxyyyy. Réaction au feu – Classification.

La gamme suivante d'Euroclasses est utilisée :

- A Aucune contribution au feu
- B Contribution au feu très limitée
- C Contribution au feu limitée
- D Contribution au feu acceptable
- E Réaction au feu acceptable
- F Performance non déterminée.

**6.2.2 Résistance au feu**

En ce qui concerne la résistance au feu, la classification des cloisons doit être effectuée conformément à EN xxxxyyyy. (Résistance au feu – Éléments de construction – Classification).

La gamme suivante de classifications est utilisée :

Performance non déterminée	20	30	60	90	120
EI	15	20	30	45	60
EI-M	30	60	90	120	
EW	20	30	60	90	120

où  
 EI Classification en fonction de l'intégrité uniquement  
 EI Classification en fonction de l'intégrité et de l'isolation  
 EI-M Classification en fonction de l'intégrité et de l'isolation lorsque des actions mécaniques particulières sont envisagées (par exemple, des charges dynamiques)  
 EW Classification en fonction de l'intégrité et de l'isolation lorsque l'isolation est contrôlée au moyen de la radiation émise.

**6.3 Hygiène, santé et environnement**

**6.3.1 Dégagement de formaldéhyde, d'amianté (contenu), de pentachlorophénol et d'autres substances dangereuses**

- Dégagement de formaldéhyde (seulement pour les kits comportant des panneaux à base de bois) :

En ce qui concerne le dégagement de formaldéhyde, la classification des panneaux à base de bois est effectuée comme décrit dans :

EN 300 : 1997 - *Panneaux de lamelles minces, longues et orientées (OSB) - Définitions, classification et exigences*

EN 312-1 : 1997 - *Panneaux de particules - Exigences - Partie 1 : Exigences générales pour tous types de panneaux*

EN 622-5 : 1997 - *Panneaux de fibres - Exigences - Partie 5 : Exigences pour panneaux obtenus par procédé à sec (MDF)*

EN 636-1 : 1996 - *Contreplaqué - Exigences - Partie 1 : Exigences pour contreplaqué utilisé en milieu sec*

EN 636-2 : 1996 - *Contreplaqué - Exigences - Partie 2 : Exigences pour contreplaqué utilisé en milieu humide*

EN 636-3 : 1996 - *Contreplaqué - Exigences - Partie 3 : Exigences pour contreplaqué utilisé en milieu extérieur*

- Dégagement d'amianté (contenu) : \*\*\*
- A partir des indications du fabricant, la quantité des composants indiqués ci-dessous doit être donnée en pourcentage de la masse du composant comportant de l'amianté :  
 Crocidolite  
 Amosite  
 Anthophyllite  
 Trémolite  
 Chrysotile.
- Dégagement de pentachlorophénol :  
 A partir des indications du fabricant, le contenu en pentachlorophénol du composant doit être donné en pourcentage de la masse du composant contenant le pentachlorophénol.
- Dégagement d'autres substances dangereuses :  
 En ce qui concerne la présence des matériaux énumérés dans la Directive du Conseil du 27 juillet 1976 sur le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des États membres concernant les restrictions à la commercialisation et à l'utilisation de certaines substances et préparations dangereuses (selon amendement) et dans le document CONSTRUCT 95/148-REV.1 Working Document on Dangerous Substances (Document de travail sur les substances dangereuses) et conformément à CONSTRUCT 97/219 REV.1 Guidance Paper on the Treatment of Dangerous Substances (Document de recommandation sur le traitement de substances dangereuses) selon la Directive Produits de Construction (sujette à amendement), il existe trois possibilités :

- Les matériaux sont interdits au niveau de la CE, c'est-à-dire qu'aucun ATE ne peut être formulé.
  - Les matériaux sont interdits dans certains pays et leur présence doit être déclarée.
  - Les matériaux sont autorisés dans tous/certains pays, mais avec des restrictions, auquel cas la nature des matériaux doit être indiquée, ainsi que leur concentration/taux de dégagement, etc.
- Si aucun matériau de ce genre n'est présent, il faut l'indiquer.

**6.3.2 Perméabilité à la vapeur d'eau**

Les spécifications du produit doivent être examinées et ses performances en matière d'exposition à l'humidité doivent être évaluées en fonction des propriétés connues des matériaux, des caractéristiques de la conception et de l'emploi prévu. Lorsque certaines propriétés telles que la

perméabilité à la vapeur d'eau sont inconnues, elles doivent être déterminées par des essais.

Il doit être établi qu'il ne se produira pas de condensation dans la cloison à la suite de la diffusion de vapeur d'eau ou bien que la condensation se produira à un degré où elle ne provoquera pas de détérioration pendant la période de condensation et où la cloison séchera à nouveau pendant la période d'évaporation.

**6.3.3 Perméabilité à l'eau**

Performance non déterminée (traitée par les spécifications techniques relatives à l'étanchéité ou la résistance à l'eau des revêtements de murs).

**6.4 Sécurité d'utilisation**

**6.4.1 Résistance aux charges horizontales et excentrées**

Cette évaluation concerne l'exigence essentielle sur la SECURITE D'UTILISATION et les aspects de durabilité et d'aptitude à l'emploi (paragraphe 6.7.1). Plusieurs aspects des performances sont évalués pour obtenir une évaluation globale de la robustesse du système.

Les catégories indiquées au tableau 6 ont été choisies pour correspondre à divers degrés d'exposition pendant

l'utilisation. Elles ne prennent pas en considération les utilisations exceptionnelles telles que les actes de vandalisme. Le tableau 7 définit deux niveaux de chargement.

La partie de la cloison située au-dessus de la zone normale des chocs provoqués par les personnes peut présenter un niveau de performance réduit (tableau 6).

Lorsqu'elles sont testées conformément aux modalités définies aux § 5.4.1.1 – 5.4.1.3, les cloisons doivent satisfaire aux exigences fournies dans les tableaux 8 à 10 des paragraphes 6.4.1.1 – 6.4.1.3 correspondants.

La satisfaction aux exigences ne peut être attestée que pour les cloisons dont la hauteur est inférieure ou égale à celle de la maquette testé.

**Tableau 7 - Définition des catégories d'utilisation de charges - Détérioration structurelle - Charges verticales excentrées**

Catégorie d'emploi de charge	Description	Essai de détérioration structurelle
a	Objets lourds tels que lavabo, petite étagère	1000 N, 24 heures en charge
b	Objets très lourds tels que chaudière, grande étagère	4000 N, 24 heures en charge

**Tableau 6 - Définition des catégories d'utilisation - Détérioration structurelle - Charges dynamiques**

Catégorie d'emploi	Description	Hauteur (*)	Essai de détérioration structurelle
I	Zones accessibles principalement à des personnes présentant une forte motivation à en prendre soin. Faible risque d'accidents et de mauvaise utilisation.	Jusqu'à 1,5 m au-dessus du niveau des piétons Plus de 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	Corps mou 1 x 100 Nm Corps dur (1 kg) 10 Nm
II	Zones accessibles principalement à des personnes présentant une certaine motivation à en prendre soin. Un certain risque d'accidents et de mauvaise utilisation.	Jusqu'à 1,5 m au-dessus du niveau des piétons Plus de 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	Corps mou 1 x 200 Nm Corps dur (1 kg) 10 Nm
III	Zones facilement accessibles au public et à des personnes présentant peu de motivation à en prendre soin. Risque d'accidents et de mauvaise utilisation.	Jusqu'à 1,5 m au-dessus du niveau des piétons Plus de 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	Corps mou 1 x 300 Nm Corps dur (1 kg) 10 Nm
IV (*)	Zones et risques identiques au II et III En cas de défaillance, le risque inclut la chute sur un plancher d'un niveau inférieur, voir type b dans figure 1 du paragraphe 2.2.	Jusqu'à 1,5 m au-dessus du niveau des piétons Plus de 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	Corps mou 1 x 400 Nm Corps dur (1 kg) 10 Nm
	Zones et risques identiques au II et III En cas de défaillance, le risque inclut la chute sur un plancher d'un niveau inférieur, voir type b dans figure 1 du paragraphe 2.2.	Jusqu'à 1,5 m au-dessus du niveau des piétons Plus de 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	Corps mou 1 x 500 Nm Corps dur (1 kg) 10 Nm
		Jusqu'à 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	Corps dur (1 kg) 10 Nm

\* La hauteur de 1,5 m correspond à la région où des chocs provoqués par des personnes sont le plus susceptibles de se produire dans les constructions. Cependant, des hauteurs plus élevées peuvent être prises en compte dans certains types de constructions telles que des gymnases ou des écoles.  
 \*\* Pour cette catégorie d'utilisation, le fabricant peut demander l'évaluation de l'aptitude à l'emploi de son produit avec un niveau d'énergie de corps mou pour détérioration structurelle de 400 ou 500 Nm, en fonction des exigences réglementaires des pays dans lesquels il souhaite commercialiser son produit.

**6.4.1.1** Résistance à la détérioration structurelle causée par un choc de corps mou – sac de 50 kg

Le choc d'un corps mou représente l'action d'une personne qui heurte accidentellement la cloison en tombant. L'expérience d'un certain nombre de laboratoires travaillant dans ce domaine montre que pour les catégories d'utilisation II, III et IV, la satisfaction des cloisons à l'égard de la résistance au choc de corps mou permet généralement de prendre en considération l'effet de la pression différentielle, l'action d'un grand nombre de personnes s'appuyant ou se pressant contre la cloison en même temps (pression de la foule), l'effet de cliquetis de portes.

**Tableau 8 – Critères d'évaluation pour l'essai de choc de corps mou de grande taille**

Catégorie d'emploi	Critères de l'essai de détérioration structurelle		
	I	1 x 100 Nm	Pas de pénétration
II	1 x 200 Nm	Pas d'effondrement	
III	1 x 300 Nm	Pas d'autre détérioration dangereuse	
IV	a	1 x 400 Nm	
	b	1 x 500 Nm	

**6.4.1.2** Résistance à la détérioration structurelle causée par un choc de corps dur – Boule d'acier de 1 kg

Le choc de corps dur de la boule en acier de 1 kg représente l'action d'objets lourds et non déformables, tels que des meubles ou des appareils, qui heurtent accidentellement la cloison lorsqu'ils sont déplacés.

**Tableau 9 – Critères d'évaluation pour l'essai de choc de corps dur de petite taille**

Catégorie d'emploi	Critères de l'essai de détérioration structurelle	
	I – IV	1 x 10 Nm en plusieurs points

**6.4.1.3** Résistance à la détérioration structurelle causée par une charge verticale excentrée

La charge verticale excentrée représente l'action d'objets lourds, tels que des étagères ou des équipements sanitaires ou appareils de chauffage, soutenus principalement par la cloison. Les cloisons peuvent être modifiées localement pour répondre aux exigences à condition que les modifications fassent partie du système et qu'elles soient complètement décrites.

Pour des cloisons qui sont conçues sans autre capacité portante que celle qui est nécessaire pour les éléments décoratifs habituels, tels que des tableaux, cette exigence n'est pas applicable et il convient de se reporter au § 6.7.1.4.

**Tableau 10 – Critères d'évaluation pour l'essai de charge verticale excentrée**

Catégorie d'emploi de charge	Critères de l'essai de détérioration structurelle	
	a	1000 N pendant 24 heures à 0,3 m de la surface du mur sur des équerres séparées de 0,5 m fixées chacune en deux points séparés de 0,15 m sur une ligne verticale
b	4000 N pendant 24 heures à 0,3 m de la surface du mur sur des équerres séparées de 1,0 m fixées chacune en deux points séparés de 0,6 m sur une ligne verticale	La déformation résiduelle au cours de l'essai doit se stabiliser

**6.4.2** Sécurité contre les blessures par contact

La nature de la surface doit être décrite en termes qualitatifs en ce qui concerne le risque potentiel d'écorchures.

**6.5** Protection contre le bruit

**6.5.1** Isolation contre les bruits aériens

La mesure de l'isolation contre le bruit aérien est exprimée par un seuil  $R_w$ , conformément à :  
ISO 717-1 : 1996, *Acoustique – Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 1 : Isolement aux bruits aériens*

**6.5.2** Absorption acoustique

L'absorption acoustique n'est envisagée que dans le cas de cloisons dont la finition est réalisée en usine. L'absorption acoustique mesurée est exprimée par un seuil conformément à :  
ISO/DIS 11654 : 1996, *Acoustique – Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments – Evaluation de l'absorption acoustique*

**6.6** Économie d'énergie et rétention de chaleur

**6.6.1** Résistance thermique

La valeur calculée ou mesurée de la résistance thermique (valeur R) est exprimée en  $m^2 \cdot K/W$ . L'effet de toute zone de pont thermique doit être inclus en tant que résultante de zone pondérée pour le système entier en fonction de sa valeur R.

**6.6.2** Inertie thermique

Les informations données sur la masse totale par unité de surface et sur la densité, le pouvoir calorifique et le coefficient de transmission thermique utile des matériaux doit permettre au concepteur d'une construction de calculer la contribution de la cloison à l'inertie thermique de l'ouvrage.

**6.7** Aspects de durabilité et d'aptitude à l'emploi

**6.7.1** Robustesse et rigidité

Cette évaluation concerne l'exigence essentielle relative à la Sécurité d'utilisation (paragraphe 6.4.1) et les aspects de durabilité et d'aptitude à l'emploi. Plusieurs aspects des performances sont évalués pour obtenir une évaluation globale de la robustesse du système.

Les catégories fournies au tableau 11 ont été choisies pour correspondre à divers degrés d'exposition pendant l'utilisation. Elles ne prennent pas en considération les utilisations exceptionnelles telles que les actes de vandalisme. La cloison située au-dessus de la zone normale des chocs provoqués par les personnes peut avoir un niveau de performance réduit (tableau 11).

Lorsqu'elles sont testées conformément aux modalités définies aux § 5.7.1.1 – 5.7.1.4, les cloisons doivent satisfaire aux critères de charges et détériorations et/ou de déformations indiqués dans les tableaux 13 à 17 des paragraphes 6.7.1.1 – 6.7.1.4 correspondants. Dans les tableaux,

l'expression « Pas de défaillance fonctionnelle » signifie que les détériorations éventuelles doivent être jugées comme étant facilement réparables et qu'elles n'ont pas d'incidence sur la satisfaction aux exigences essentielles.

La satisfaction aux exigences ne peut être attestée que pour les cloisons dont la hauteur est inférieure ou égale à celle de la maquette testée.

**Tableau 12 – Définition des catégories d'utilisation – Défaillance fonctionnelle – Charges verticales excentrées**

Catégorie de charge d'emploi	Description	Critères de l'essai de défaillance fonctionnelle
a	Objets lourds tels que lavabo, petite étagère	500 N charge à court terme
b	Objets très lourds tels que chaudière, grande étagère	2000 N charge à court terme

**Tableau 11 – Définition des catégories d'utilisation – Défaillance fonctionnelle – Charges dynamiques**

Catégorie d'emploi	Description	Hauteur (*)	Essai de défaillance fonctionnelle
I	Zones accessibles principalement à des personnes présentant une forte motivation à en prendre soin. Faible risque d'accidents et de mauvaise utilisation.	Jusqu'à 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	Corps mou 3 x 80 Nm Corps dur (0,5 kg) 2,5 Nm
		Plus de 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	—
II	Zones accessibles principalement à des personnes présentant une certaine motivation à en prendre soin. Un certain risque d'accidents et de mauvaise utilisation.	Jusqu'à 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	Corps mou 3 x 120 Nm Corps dur (0,5 kg) 2,5 Nm
		Plus de 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	Corps dur (0,5 kg) 2,5 Nm
III	Zones facilement accessibles au public et à d'autres personnes présentant peu de motivation à en prendre soin. Risque d'accidents et de mauvaise utilisation.	Jusqu'à 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	Corps mou 3 x 120 Nm Corps dur (0,5 kg) 6 Nm
		Plus de 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	Corps dur (0,5 kg) 6 Nm
IV	Zones et risques identiques au II et III. En cas de défaillance, le risque inclut la chute d'un plancher sur un niveau inférieur, voir type b dans figure 1 de la paragraphe 2.2.	Jusqu'à 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	Corps mou 3 x 120 Nm Corps dur (0,5 kg) 6 Nm
		Plus de 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	Corps dur (0,5 kg) 6 Nm

\* La hauteur de 1,5 m correspond à la région où des chocs provoqués par des personnes sont le plus susceptibles de se produire dans les constructions. Cependant, des hauteurs plus élevées peuvent être prises en compte dans certains types de constructions telles que des gymnases ou des entrepôts.

**6.7.1.1 Résistance à la défaillance fonctionnelle provoquée par un choc de corps mou – sac de 50 kg**

Le choc d'un corps mou représente l'action d'une per-  
sone qui heurte accidentellement la cloison en tombant.  
L'expérience d'un certain nombre de laboratoires travail-  
lant dans ce domaine montre que pour les catégories  
d'utilisation II, III et IV, la satisfaction des cloisons à  
l'exigence de résistance au choc de corps mou permet  
généralement de prendre en considération l'effet de la  
pression différentielle, l'action d'un grand nombre de per-  
sonnes s'appuyant ou se pressant contre la cloison en  
même temps (pression de la toule), l'effet de cliaquements  
de portées.

**Tableau 13 - Critères d'évaluation pour l'essai de choc de corps mou de grande taille**

Catégorie d'emploi	Critères de l'essai de défaillance fonctionnelle
I	3 x 60 Nm La flèche maximale au cours du choc doit être indiquée
II	3 x 120 Nm Pas de défaillance fonctionnelle
III	Déformation résiduelle maximum 5 mm
IV	La déformation résiduelle entre chaque choc doit être décrois- sante.

**6.7.1.2 Résistance à la défaillance fonctionnelle provoquée par un choc de corps dur – Bille d'acier de 0,5 kg**

Le choc de corps dur avec la bille d'acier de 0,5 kg repré-  
sente l'action d'objets légers non déformables, tels que  
des meubles ou des appareils de nettoyage, qui heurtent  
accidentellement la cloison lorsqu'ils sont déplacés.

**Tableau 14 - Critères d'évaluation pour l'essai de choc de corps dur de petite taille**

Catégorie d'emploi	Critères de l'essai de défaillance fonctionnelle
I	1 x 2,5 Nm Les diamètres des empreintes doit être indiqué
II	1 x 2,5 Nm Pas de défaillance fonctionnelle
III	1 x 6 Nm
IV	1 x 6 Nm

**6.7.1.3 Résistance à la défaillance fonctionnelle provoquée par une charge verticale excentrée**

La charge verticale excentrée représente l'action d'objets  
lourds, tels que des étagères ou des équipements sanita-  
ires ou appareils de chauffage, soutenus principalement  
par la cloison. Les cloisons peuvent être modifiés locale-

**Tableau 17 - Critères d'évaluation pour l'essai de choc de corps mou de grande taille**

Catégorie d'emploi	Critères de l'essai
Cloisons support de carrelage	Déformation max. pendant le choc : 3 mm Déformation max. résiduelle : 2 mm Pas de détérioration
	Au cours des essais de choc : la déformation résiduelle doit se stabiliser – Pas de dégradation

ment pour répondre aux exigences à condition que les  
modifications fassent partie du système et qu'elles soient  
complètement décrites.

Pour des cloisons qui sont conçues sans autre capacité  
portante que celle qui est nécessaire pour les éléments  
décoratifs habituels, tels que des tableaux, cette exigence  
n'est pas applicable et il convient de se reporter au  
§ 6.7.1.4.

**Tableau 15 - Critères d'évaluation pour l'essai de charge verticale excentrée**

Catégorie de charge d'emploi	Critères de l'essai de défaillance fonctionnelle
a	500 N instantané appliqués à 0,3 m de la surface du mur sur des équerres séparées de 0,5 m fixées chacune en deux points séparés de 0,15 m sur une ligne verticale
b	2000 N instantané appliqués à 0,3 m de la surface du mur sur des équerres séparées de 1,0 m fixées chacune en deux points séparés de 0,6 m sur une ligne verticale

**6.7.1.4 Résistance à la défaillance fonctionnelle provoquée par une charge ponctuelle parallèle ou perpendiculaire à la surface**

Les charges ponctuelles représentent l'action d'objets lé-  
gers tels que tableaux ou petits appareils ménagers sus-  
pendus à la cloison.

**Tableau 16 - Critères d'évaluation pour l'essai de charge verticale ponctuelle**

Critères de l'essai de défaillance fonctionnelle
100 N (perpendiculaire) 250 N (parallèle)
Pas d'arrachement Pas de défaillance fonctionnelle

**6.7.1.5 Rigidité des cloisons destinées à servir de support à un carrelage en céramique**

Les cloisons destinées à servir de support à un carrelage  
en céramique doivent respecter les exigences fournies  
dans le tableau 17 lorsqu'elles subissent un essai de  
choc de corps mou de 50 kg conformément au para-  
graphe 5.7.1.5. Ceci permet d'assurer que la rigidité de la  
cloison est suffisante pour éviter la détérioration du carre-  
lage. L'évaluation est effectuée en remplacement de celle  
qui est décrite dans le paragraphe 6.7.1.1 et non en sup-  
plément. Une cloison qui satisfait à l'essai décrit à la para-  
graphe 5.7.1.5 est considérée comme satisfaisant à l'essai  
décrit au paragraphe 5.7.1.1.

**6.7.2 Résistance aux détériorations**

**6.7.2.1 Agents physiques**

Conditions hygrothermiques  
Les différences de conditions atmosphériques dans l'essai  
décrit à la paragraphe 5.7.2.1 représentent celles qui sont  
susceptibles de se produire en raison de différentes utilisations de la cloison et elles reproduisent l'effet de conditions  
différentes dans les locaux adjacents séparés par la cloi-  
son. Dans l'une quelconque de ces conditions, la déforma-  
tion de la cloison ne doit pas dépasser la plus petite des  
deux valeurs suivantes : 1/500 de la hauteur de la cloison  
ou 5 mm.

Détériorations dues aux conditions hygrothermiques suivan-  
tes :  
– temporaires (telles que des augmentations de tempéra-  
ture et d'humidité dans des salles de bains ou des cui-  
sines)  
– exceptionnelles (telles qu'une forte gelée)  
– localisées (telles que le rayonnement solaire ou prové-  
nant des appareils de chauffage)  
ne doivent pas dépasser la plus petite des deux valeurs  
suivantes : 1/500 de la hauteur de la cloison ou 5 mm.  
Pour les essais effectués conformément au para-  
graphe 5.7.2.1 concernant les effets du rayonnement, la cloi-  
son doit être contrôlée pour s'assurer que ses propriétés  
n'ont pas été affectées (par exemple perte d'adhérence,  
rupture, déformation résiduelle).

**6.7.2.2 Agents chimiques**

• Corrosion de tôles d'acier :  
Les composants constitués de tôles d'acier doivent  
avoir une protection contre la corrosion correspondant  
au moins à la classe Z275 comme définie dans  
EN 10 147/A1 : 1995 – *Bandes et tôles en acier de cons-  
truction galvanisées à chaud en continu - Conditions  
techniques de livraison.*

• Corrosion d'autres composants en acier et autres mé-  
taux :  
Aucun essai disponible.

• Agents de nettoyage :  
L'évaluation des surfaces des matériaux de composition  
et de performances connues doit être donnée en termes  
qualitatifs.

**6.7.2.3 Agents biologiques**

Le résultat de l'évaluation est examiné et des mesures pré-  
ventives ou des restrictions d'utilisation sont déterminées.  
La sensibilité de la cloison à l'infestation par les insectes et  
les parasites est décrite.

Les conditions de l'attaque par des agents biologiques  
de composants en bois ou de panneaux à base de bois  
peuvent généralement être considérées comme  
correspondant à la classe de risque 1, tel que défini  
dans pr EN 335-1 : 1992 – Durabilité du bois et des ma-  
tériaux dérivés – Définition des classes de risque d'at-  
taques biologiques – Partie 1 : Généralités. Ceci signifie  
qu'aucun traitement de ces composants n'est neces-  
saire. Certains composants en bois ou à base de bois,  
par exemple les parois pour murs extérieurs, peuvent  
être exposés à des conditions correspondant à la

classe de risque 2 et doivent donc être traités en  
conséquence.

**6.8 Identification du produit**

Tous les composants de la cloison doivent être clairement  
identifiés. Dans la mesure du possible, des références aux  
normes européennes harmonisées doivent être fournies.

Les composants non couverts par des normes europée-  
nes harmonisées doivent être clairement définis en faisant  
référence à leurs caractéristiques physiques telles que :

- géométrie, stabilité dimensionnelle
- masse volumique
- caractéristiques mécaniques telles que résistance à la  
compression, résistance en traction, résistance à la  
flexion, module d'élasticité, coefficient de Poisson
- pouvoir calorifique spécifique
- conductivité thermique ou résistance thermique pour  
plusieurs valeurs de l'humidité relative
- coefficient de dilatation thermique
- résistance à la diffusion de vapeur
- absorption d'eau
- coefficient de dilatation hygrométrique
- teneur en humidité pour plusieurs valeurs de l'humidité  
relative
- perméabilité à l'air
- résistance / conductance électrique
- émissivité / transmission des radiations à grande lon-  
gueur d'onde
- transmission / absorption des radiations solaires.

La détermination des caractéristiques du produit doit repo-  
ser sur des essais conformes aux méthodes d'essai CEN  
ou EOTA appropriées, lorsqu'elles existent.

**7 Hypothèses et recommandations selon lesquelles l'aptitude à l'emploi des produits est évaluée**

Le chapitre 7 indique les conditions préalables de concep-  
tion, d'exécution, de maintenance et de réparation qui  
constituent une présomption pour l'évaluation de l'aptitude  
à l'emploi conformément au présent guide (uniquement  
lorsque c'est nécessaire et lorsqu'elles ont un rapport avec  
l'évaluation ou les produits).

Les Agréments techniques européens doivent indiquer ces  
conditions, lorsqu'elles sont pertinentes.

**7.1 Conception et exécution des ouvrages**

Les conditions de conception et d'exécution de la cloison  
dans l'ouvrage doivent être relevées dans le guide d'instal-  
lation du fabricant. La qualité et l'exhaustivité de ce guide  
d'installation doivent être évaluées, en particulier en ce qui  
concerne les aspects listés ci-dessous :

- Conception des joints entre la cloison et la structure principale :
  - déformation admissible des éléments structuraux adjacents ;
  - éventuellement, fixations spéciales pour conditions sismiques ; dans le cas d'actions dynamiques comme celles qui se produisent lors d'un séisme, le concepteur doit prévenir le risque d'une contribution structurale de la cloison en insérant entre la cloison et l'ossature des joints qui permettent à l'ossature de se déplacer sans être gênée par la cloison. En l'absence de tels joints, le concepteur doit tenir compte de la contribution possible conformément à la réglementation nationale ou locale.
- Stabilité dimensionnelle :
  - relations entre la déformation par unité de hauteur et les conditions hygrothermiques de part et d'autre de la cloison
- Réduction du risque de condensation superficielle et dans la masse, dans l'ouvrage :
  - chauffage
  - ventilation
  - couche pare-vapeur
- Résistance thermique :
  - ponts thermiques
- Isolation acoustique :
  - passages d'air dans les fentes, les fissures, les trous
  - transmission indirecte
  - type de fixations
- Infestation :
  - obturation des espaces vides
  - fermeture des petites ouvertures

Il doit être indiqué dans l'ATE que le guide d'installation fait partie de l'ATE et qu'il doit donc toujours accompagner les composants du système à la livraison. L'ATE peut reprendre les parties essentielles du guide d'installation.

L'évaluation de l'adaptation à l'utilisation des cloisons mobiles est basée sur l'hypothèse que les caractéristiques annoncées ne sont pas affectées lors du démontage et du remontage. Cette hypothèse peut nécessiter vérification.

## 7.2 Maintenance et réparations

L'évaluation de l'adaptation à l'utilisation est basée sur l'hypothèse que les abrasions et les dégâts mineurs dus aux chocs sont inévitables et qu'ils doivent pouvoir être réparés facilement sans causer d'effets négatifs.

## Section 3 : Attestation de conformité (AC)

### 8 Évaluation de la conformité

#### 8.1 Décision de la CE

Les systèmes d'attestation de conformité spécifiés par la Commission européenne dans le mandat Construct 97/243 REV.1, Annexe 3, sont les suivants :

**Système 1 pour les cloisons**

- avec les Euroclasses A, B ou C concernant la réaction au feu et lorsque les performances de réaction au feu sont susceptibles de changer en cours de production

**Système 3 pour les cloisons**

- avec les Euroclasses A, B ou C concernant la réaction au feu et lorsque les performances de réaction au feu ne sont pas susceptibles de changer en cours de production
- avec toutes les classes de résistance au feu
- pour les utilisations soumises à la réglementation sur les substances dangereuses
- avec la catégorie IV de sécurité d'emploi

**Système 4 pour toutes les autres cloisons, y compris les cloisons avec réaction au feu de classes A**

Ces systèmes sont décrits dans la Directive du Conseil (89/106/EEC) Annexe III, respectivement en 2(i), 2(ii) deuxième possibilité et 2(ii) troisième possibilité ; leurs caractéristiques sont les suivantes :

#### Système 1

- a) Tâches incombant au fabricant**
- contrôle de la production de l'usine
  - essais plus approfondis sur des maquettes prélevés à l'usine par le fabricant conformément plan d'essai prescrit.

#### b) Tâches incombant à l'organisme notifié

- essai de type initial du produit
- inspection initiale de l'usine et du contrôle de la production en usine
- surveillance continue, évaluation et approbation du contrôle de la production en usine.

#### Système 3

- a) Tâches incombant au fabricant**
- contrôle de la production en usine
  - essai de type initial du produit par un laboratoire agréé

#### Système 4

- a) Tâches incombant au fabricant**
- contrôle de la production en usine
  - essai de type initial.

### 8.2 Responsabilités

#### 8.2.1 Tâches incombant au fabricant

##### 8.2.1.1 Contrôle de la production en usine

Le fabricant doit exercer un contrôle interne permanent de sa production. Tous les éléments, exigences et dispositions adoptés par le fabricant doivent être documentés de manière systématique sous la forme de déclarations de méthodes et de procédures écrites. Ce système de contrôle de la production doit garantir la conformité du produit à l'ATE.

Lorsque des fabricants possèdent un système de contrôle de la production en usine conforme à la norme ISO 9000 et répondant aux exigences d'un ATE, il est admis qu'ils satisfont aux exigences de la Directive en matière de contrôle de la production en usine.

##### 8.2.1.2 Essai d'échantillons prélevés en usine

Ces produits sont fabriqués par de grandes et de petites sociétés et les matériaux utilisés peuvent être très différents. L'établissement d'un plan d'essai précis n'est donc possible qu'au cas par cas.

Il n'est généralement pas nécessaire d'effectuer des essais sur des cloisons complètes. Des méthodes indirectes sont normalement suffisantes, par exemple le contrôle des matières premières, des procédés de fabrication et des priorités des composants.

#### 8.2.1.3 Déclaration de conformité

Lorsque tous les critères de l'attestation de conformité sont satisfaits, le fabricant doit établir une Déclaration de conformité.

#### 8.2.2 Tâches incombant au fabricant ou à l'organisme notifié

##### 8.2.2.1 Essai de type initial

Des essais d'homologation doivent préalablement être effectués par l'organisme d'agrément ou sous sa responsabilité (une partie de ces essais peut être conduite par un laboratoire ou par le fabricant en présence de l'organisme d'agrément) conformément à la section 5 du présent guide d'ATE.

L'organisme d'agrément évalue ensuite les résultats de ces essais conformément à la section 6 du présent guide d'ATE dans le cadre de la procédure de délivrance de l'ATE.

Ces essais sont alors utilisés au titre d'essai de type initial. Dans ce domaine, les organismes d'agrément doivent pouvoir s'entendre librement avec les organismes notifiés compétents pour éviter les doubles emplois tout en respectant les responsabilités de chacun.

**Système 1** : ce travail doit être validé par l'organisme notifié pour les besoins du Certificat de conformité.

- les spécifications et indications relatives aux matières premières (entrantes)
- des références à des normes européennes et/ou internationales ou à des spécifications appropriées
- des fiches techniques du fabricant.

#### 4) Plan d'essai

Le fabricant et l'organisme d'agrément qui délivre l'ATE doivent convenir d'un plan d'essai du CPU.

Un accord sur le plan d'essai du CPU est indispensable car les normes actuelles relatives aux systèmes de gestion de la qualité (Document d'orientation B, EN 29002, etc.) ne garantissent pas que la spécification du produit reste inchangée et elles ne peuvent pas prendre en considération la validité technique du type ou la fréquence des contrôles/essais.

La validité du type des contrôles/essais et leur fréquence réalisées en cours de production et sur le produit final doivent être prises en compte. Ceci inclut les contrôles effectués en cours de fabrication sur des propriétés qui ne peuvent pas être inspectées ultérieurement et les contrôles réalisés sur le produit final. Ces derniers comprennent normalement :

- les propriétés des matériaux,
  - les dimensions des composants.
- Lorsque les matériaux/composants ne sont pas fabriqués et contrôlés par le fournisseur conformément à des méthodes homologuées, ils doivent, le cas échéant, être soumis par le fabricant à des contrôles/essais appropriés avant acceptation.

#### 5) Plan d'essai prescrit (Système 1)

Le fabricant et l'organisme d'agrément qui délivre l'ATE doivent convenir d'un plan d'essai prescrit.

La caractéristique à considérer, comme décrit dans le mandat, est la réaction au feu. Elle doit être contrôlée au minimum deux fois par an par analyse/mesure des caractéristiques pertinentes des éléments du kit extraites de la liste suivante :

- composition,
- dimensions,
- propriétés physiques,
- propriétés mécaniques,
- production.

#### 8.4 Marquage CE et informations

L'ATE doit indiquer les informations qui doivent accompagner le marquage CE, la position de ce marquage et des informations adjoindées (le kit et les éléments proprement dits, une étiquette apposée, l'emballage ou les fiches commerciales d'accompagnement).

Conformément au Document d'orientation D relatif au marquage CE, les informations qui doivent obligatoirement accompagner le symbole « CE » sont :

- le numéro d'identification de l'organisme notifié (**Système 1**)
- le nom ou la marque d'identification du producteur
- les deux derniers chiffres de l'année du marquage
- le numéro du certificat de conformité CE (**Système 1**)
- le numéro de l'ATE (pour identifier les caractéristiques du kit de cloison et les caractéristiques pour lesquelles la mention « performance non déterminée » est utilisée).

## Section 4 : Contenu de l'ATE

### 9 Contenu de l'ATE

#### 9.1 Contenu de l'ATE

##### 9.1.1 Modèle d'ATE

Le format de l'ATE doit être basé sur la Décision de la Commission du 22-07-1997, *Journal Officiel* de la CE L236 du 27-08-1997.

#### 9.1.2 Liste de contrôle pour l'institut émetteur de la délivrance

La partie technique de l'ATE doit comporter des informations sur les points ci-dessous, dans cet ordre et en faisant référence aux 5 exigences essentielles pertinentes. Pour chacun des points de la liste, l'ATE doit fournir l'indication/classification/déclaration/description mentionnée ou indiquée que la vérification/évaluation de ce point n'a pas été effectuée. Les points présentés dans ce document font référence au paragraphe correspondant du présent guide :

- Indication de la durée de vie prise en compte (Section deux, introduction)
- Classification des cloisons en fonction de leur réaction au feu, y compris la méthode d'essai utilisée (Paragraphe 6.2.1)
- Classification des cloisons en fonction de leur résistance au feu, y compris la méthode d'essai utilisée (Paragraphe 6.2.2)
- Déclaration sur la présence et la concentration/le taux d'émission, etc. de formaldéhyde, d'amiante, de pentachlorophénol ou d'autres substances dangereuses ou déclaration de l'absence de matériaux dangereux (Paragraphe 6.3.1)
- Indication de la perméabilité des matériaux à la vapeur d'eau (Paragraphe 6.3.2)
- Déclaration qu'il ne se produira pas de condensation dans la cloison à la suite de la diffusion de vapeur d'eau ou bien que la condensation se produira sans causer de détérioration pendant la période de condensation et que la cloison sera capable de sécher de nouveau pendant la période d'évaporation (Paragraphe 6.3.2)
- Déclaration sur l'application engendrant l'emploi le plus sévère du point de vue de la détérioration structurelle et de la défaillance fonctionnelle causées par les charges d'impact pour lesquelles le système a été évalué (no de catégorie d'emploi y compris sa description) et sur les méthodes d'essai utilisées en précisant les énergies des types de chocs effectués pour vérifier la déclaration ci-dessus (Paragraphe 6.4.1.1, 6.4.1.2, 6.7.1.1 et 6.7.1.2)
- Informations sur la déformation maximum pendant le choc au cours de l'essai de résistance à la défaillance fonctionnelle sous choc de corps mou, avec une indication de la hauteur de la maquette d'essai et du niveau d'énergie utilisé (Paragraphe 6.7.1.1)
- Déclaration sur l'application engendrant l'emploi le plus sévère du point de vue de la détérioration structurelle et de la défaillance fonctionnelle causées par les charges d'impact pour lesquelles le système a été évalué (no de catégorie d'emploi y compris sa description) et sur les méthodes d'essai utilisées en précisant les énergies des types de chocs effectués pour vérifier la déclaration ci-dessus (Paragraphe 6.4.1.1, 6.4.1.2, 6.7.1.1 et 6.7.1.2)
- Informations sur la déformation maximum pendant le choc au cours de l'essai de résistance à la défaillance fonctionnelle sous choc de corps mou, avec une indication de la hauteur de la maquette d'essai et du niveau d'énergie utilisé (Paragraphe 6.7.1.1)

- Déclaration sur l'application engendrant l'emploi le plus sévère du point de vue de la détérioration structurelle et de la défaillance fonctionnelle causées par les charges verticales exercées pour laquelle le système a été évalué (catégorie de charge de service a ou b, y compris sa description) et sur les méthodes d'essai utilisées (Paragraphe 6.4.1.3 et 6.7.1.3)
- Indication des renforts éventuels permettant d'améliorer la résistance à une charge verticale exercée (Paragraphe 6.4.1.3)
- Description de la nature de la surface (Paragraphe 6.4.2)
- Indication de la valeur de l'islement aux bruits aériens, y compris la méthode d'essai utilisée (Paragraphe 6.5.1)
- Indication de la valeur du coefficient d'absorption acoustique, y compris la méthode d'essai utilisée (Paragraphe 6.5.2)
- Indication de la résistance thermique calculée ou mesurée, y compris la méthode de calcul ou d'essai utilisée (Paragraphe 6.6.1)
- Indication des propriétés pertinentes pour le calcul de la contribution à l'inertie thermique de l'ouvrage (Paragraphe 6.6.2)
- Indication du résultat de l'essai de résistance à une charge ponctuelle, y compris la méthode d'essai (Paragraphe 6.7.1.4)
- Indication des résultats de l'essai de rigidité, y compris la méthode d'essai (Paragraphe 6.7.1.5)
- Indication de la résistance aux conditions hygrothermiques, y compris la méthode d'essai utilisée le cas échéant (Paragraphe 6.7.2.1)
- Indication de la résistance à la corrosion (Paragraphe 6.7.2.2)
- Indication de la résistance aux agents de nettoyage, y compris la méthode d'essai utilisée le cas échéant (Paragraphe 6.7.2.2)
- Indication de la résistance aux agents biologiques (Paragraphe 6.7.2.3)

#### 9.2 Informations complémentaires

Il doit être indiqué dans l'ATE si le guide de mise en œuvre du fabricant fait partie de l'ATE ; voir paragraphe 7.1 du présent guide.

De même, il doit être indiqué dans l'ATE si des informations complémentaires (éventuellement confidentielles) doivent être soumises ou non à l'organisme notifié pour l'évaluation de conformité ; voir paragraphe 8.3 du présent guide.

Si des portes sont incorporées dans le kit, la largeur et la hauteur disponibles doivent être indiquées.

Si le kit inclut de grandes surfaces de vitrage transparent, il faut indiquer les moyens par lesquels elles sont signalées pour éviter que des personnes ne s'y heurtent.

- les spécifications et indications relatives aux matières premières (entrantes)
- des références à des normes européennes et/ou internationales ou à des spécifications appropriées
- des fiches techniques du fabricant.

#### 8.2.3 Tâches incombant à l'organisme notifié (Système 1)

##### 8.2.3.1 Évaluation du système de contrôle de production en usine - inspection initiale et suivi

L'évaluation du système de contrôle de la production de l'usine est placée sous la responsabilité de l'organisme notifié. Chaque unité de production doit faire l'objet d'une évaluation visant à démontrer que le contrôle de la production de l'usine est conforme à l'ATE et à toute information complémentaire. Cette évaluation doit s'appuyer sur une inspection initiale de l'usine.

Par la suite, un suivi du contrôle de production en usine est nécessaire pour garantir la continuité de la conformité à l'ATE.

Les inspections de suivi doivent avoir lieu au moins deux fois par an.

##### 8.2.3.2 Certificat de conformité

L'organisme notifié doit délivrer un Certificat de conformité du produit.

#### 8.3 Documentation

Afin d'aider l'organisme notifié à effectuer l'évaluation de conformité, l'organisme d'agrément qui délivre l'ATE doit fournir les informations ci-dessous indiquées. Associées aux exigences figurant dans le document d'orientation B de la CE, ces informations :

**Système 1** : constituent d'une façon générale la base de l'évaluation du contrôle de la production en usine (CPU) par l'organisme notifié

**Système 3** et **Système 4** : constituent d'une façon générale la base de l'évaluation du CPU.

Au stade initial, ces informations doivent être préparées ou recueillies par l'organisme d'agrément et elles doivent faire l'objet d'un accord avec le fabricant. Ci-dessous figurent des directives sur le type d'informations requises :

##### 1) L'ATE

Voir la section 9 du présent guide.

La nature de toute information complémentaire (confidentielle) doit être spécifiée dans l'ATE.

##### 2) Processus général de fabrication

Le processus général de fabrication doit être décrit de façon suffisamment détaillée pour justifier les méthodes proposées pour le contrôle de la production en usine.

Les composants des cloisons sont normalement fabriqués au moyen de techniques traditionnelles. Tout processus ou traitement critique de ces composants pouvant affecter les performances doit être mis en évidence.

##### 3) Spécifications relatives au produit et aux matériaux

- Elles peuvent inclure :
- des plans détaillés (comportant les tolérances de fabrication)

## ANNEXE A

## Therminologie et sigles communs

## A.1 Ouvrages et produits

## A.1.1 Ouvrages de construction (et parties d'ouvrage) (souvent simplement appelés « ouvrages ») (DI 1.3.1)

Tout ce qui est construit ou résulte d'opérations de construction et qui est fixé au sol (ceci recouvre les immeubles et les ouvrages de génie civil, ainsi que les éléments structuraux et non structuraux).

## A.1.2 Produits de construction (souvent simplement appelés « produits ») (ID 1.3.2)

Produits fabriqués pour être incorporés de manière permanente dans les ouvrages et placés comme tels sur le marché (l'expression inclut des matériaux, des éléments, des composants et des systèmes ou installations préfabriqués).

## A.1.3 Incorporation (de produits dans les ouvrages) (ID 1.3.1)

L'incorporation d'un produit de manière permanente dans l'ouvrage signifie :

- que son retrait réduit les capacités de performance de l'ouvrage,
- que le démontage et le remplacement du produit sont des opérations qui nécessitent des activités de construction.

## A.1.4 Utilisation prévue (ID.3.4)

Rôle(s) que le produit est destiné à jouer dans la satisfaction des exigences essentielles.

## A.1.5 Exécution (format de l'ETAG)

Terme utilisé dans le présent document pour couvrir tous les types de techniques d'incorporation telles que la mise en place, l'assemblage, l'incorporation, etc.

## A.1.6 Kit (Document de recommandation C)

Produit de construction consistant en au moins deux composants séparés qui ont besoin d'être assemblés pour être mis en œuvre de manière permanente dans l'ouvrage.

## A.2 Performances

## A.2.1 Aptitude à l'emploi prévu (des produits) (DPC 2.1)

Les produits présentent des caractéristiques telles que les ouvrages dans lesquels ils sont destinés à être incorporés, assemblés, appliqués ou mis en œuvre, peuvent, s'ils sont correctement conçus et réalisés, satisfaire aux exigences essentielles.

## A.2.2 Aptitude à l'emploi (des ouvrages)

Capacité des ouvrages à satisfaire à leur emploi prévu et en particulier aux exigences essentielles pertinentes pour cet emploi.

Les produits doivent convenir pour des ouvrages de conception adaptés (globalement et dans leurs différentes parties) à leur emploi prévu, moyennant un entretien normal et pour une durée de vie économiquement raisonnable. Les exigences concernant généralement des actions prévisibles (DPC Annexe I, Préambule).

## A.2.3 Exigences essentielles (pour les ouvrages)

Exigences applicables aux ouvrages et qui peuvent influencer les caractéristiques techniques d'un produit ; elles sont définies en terme d'objectifs dans la DPC, Annexe I (DPC, art. 3.1).

## A.2.4 Performances (d'ouvrages, de parties d'ouvrage ou de produits) (ID 1.3.7)

Expression quantitative (valeur, degré, classe ou niveau) du comportement d'ouvrages, de parties d'ouvrage ou de produits pour une action à laquelle ils sont soumis ou qu'ils engendrent dans les conditions de service prévues (ouvrage ou parties d'ouvrage) ou dans les conditions d'emploi prévues (produits).

## A.2.5 Actions (sur des ouvrages ou des parties d'ouvrage) (ID 1.3.6)

Conditions de service des ouvrages qui peuvent affecter la conformité de l'ouvrage aux exigences essentielles de la Directive et qui sont créées par l'action d'agents (mécaniques, chimiques, biologiques, thermiques ou électromécaniques) intervenant sur les ouvrages ou les parties de l'ouvrage.

## A.2.6 Classes ou niveaux (pour les performances essentielles et pour les performances de produits correspondantes) (ID 1.2.1)

Classification de la (des) performance(s) du produit, exprimée sous la forme d'une plage de niveaux de performance de l'ouvrage, déterminés dans le ID, ou selon la procédure indiquée dans l'art. 20.2a de la DPC.

## A.3 Structure d'un ETAG

## A.3.1 Exigences (pour l'ouvrage) (Format ETAG 4)

**Identification (d'un produit)** Expression et application, avec plus de détails et en termes applicables à l'objet du présent guide, des exigences pertinentes de la DPC (fournies de manière concrète dans les ID et spécifiées plus en détail dans le mandat) pour les ouvrages ou parties d'ouvrage en tenant compte de la durabilité et de l'aptitude à l'emploi des ouvrages.

## A.3.2 Méthodes de vérification (des produits) (Format ETAG 5)

Méthodes de vérification utilisées pour déterminer les performances des produits en fonction des exigences pour les ouvrages (calculs, essais, connaissances d'experts, évaluation de l'expérience de chantier, etc.)

## A.3.3 Spécifications (des produits) (Format ETAG 6)

Transposition des exigences en termes précis et mesurables (dans la mesure du possible et proportionnellement à l'importance du risque) ou en termes qualitatifs se rapportant aux produits et à leur emploi prévu.

## A.4 Durée de vie

## A.4.1 Durée de vie (des ouvrages ou parties d'ouvrage) (ID 1.3.5(1))

Période pendant laquelle les performances seront maintenues à un niveau compatible avec la satisfaction des exigences essentielles.

## A.4.2 Durée de vie (des produits)

Période pendant laquelle les performances du produit sont maintenues (dans les conditions de service correspondantes) à un niveau compatible avec les conditions d'emploi prévues.

## A.4.3 Durées de vie économiquement raisonnable (ID 1.3.5(2))

Durée de vie qui tient compte de tous les aspects pertinents tels que les coûts de la conception, de la production et de l'emploi, les coûts provenant des impossibilités d'utilisation, les risques et les conséquences d'une défaillance de l'ouvrage pendant sa durée de vie ainsi que le coût d'une assurance couvrant ces risques, le renouvellement partiel planifié, les coûts des inspections, de la maintenance, de l'entretien et des réparations, les charges d'exploitation et les frais de gestion, les coûts de destruction et les aspects environnementaux.

## A.4.4 Maintenance (d'ouvrages) (ID 1.3.3(1))

Ensemble des mesures préventives et autres qui sont appliquées à l'ouvrage pour lui permettre de remplir toutes ses fonctions pendant sa durée de vie. Ces mesures incluent le nettoyage, l'entretien, la réfection des peintures, les réparations, le remplacement de parties de l'ouvrage selon les besoins, etc.

## A.4.5 Maintenance normale (d'ouvrages) (ID 1.3.3(2))

Maintenance, incluant normalement des inspections, qui intervient à un moment ou le coût de l'intervention à réaliser n'est pas disproportionné par rapport à la valeur de la partie de l'ouvrage concernée, les coûts indirects (par exemple les charges d'exploitations) étant pris en compte.

## A.4.6 Durabilité (de produits)

Capacité du produit à contribuer à la durée de vie de l'ouvrage en maintenant ses performances, dans les conditions de service correspondantes, à un niveau compatible à la satisfaction des exigences essentielles par l'ouvrage.

## A.5 Conformité

## A.5.1 Attestation de conformité (des produits)

Dispositions et procédures stipulées dans la DPC et fixées conformément à la Directive, visant à assurer, avec une probabilité acceptable, que la performance spécifiée du produit est atteinte par la production en cours.

## A.5.2 Identification (d'un produit)

Caractéristiques du produit et méthodes utilisées pour les vérifier permettant de comparer un produit donné à celui qui est décrit dans la spécification technique.

## A.6 Sigles

## A.6.1 Sigles concernant la Directive Produits de Construction

AC : Attestation of conformity – Attestation de conformité  
 CEC : Commission of the European Communities – Commission de la Communauté européenne  
 CEN : Comité européen de normalisation  
 CPD : Construction products directive – Directive produits de construction (DPC)  
 EC : European communities – Communauté européenne (CE)  
 EFTA : European free trade association – Association européenne de libre échange (ALEE)  
 EN : european Standards – Normes européennes  
 FCC : Factory production control – Contrôle de la production en usine (CPU)  
 ID : Interpretative documents of the CPD – Documents interprétatifs de la DPC (ID)

ISO : International standardisation organisation – Organisation internationale de normalisation  
 SCC : Standing committee for construction of the EC – Comité permanent de la construction de la CE (CPC)

#### A.6.2 Sigles concernant l'homologation

EOTA : European organisation for technical approval – Organisation européenne pour l'agrément technique (EOTA)  
 ETA : European technical approval – Agrément Technique Européen (ATE)  
 ETAG : European technical approval guideline – Guide d'Agrément Technique Européen (ETAG)  
 TB : EOTA Technical Board – Bureau technique de l'EOTA  
 UEAtc : Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction.

#### A.6.3 Sigles généraux

WG : Working group – Groupe de Travail.

## Annexe B

# Kits de cloisons intérieures – Résistance aux chocs et aux charges verticales suspendues – Généralités

### B.1 Généralités

Les essais doivent être effectués sur des maquettes de cloison représentatives de celles qui seront fournies et/ou montées en pratique et ces maquettes doivent être mises en place dans un montage d'essai approprié. Dans la mesure du possible, le montage du corps d'épreuve doit être effectué par le demandeur d'essai.

Les méthodes d'essai utilisées sont des méthodes ISO mais certains éléments sont modifiés ou amendés. Les modifications et amendements sont indiqués en Annexes B – D. Sauf indication contraire dans les méthodes d'essai, la précision par rapport aux valeurs indiquées doit être de  $\pm 2\%$  pour les charges et les forces,  $\pm 1\%$  pour les dimensions,  $\pm 5^\circ\text{C}$  pour la température et  $\pm 5\%$  pour l'humidité relative de l'air.

### B.2 Maquette de cloison

La maquette doit être sélectionnée avec soin de façon à représenter complètement le kit de cloison. Normalement, la maquette doit être une cloison de production courante, fabriquée en stricte conformité avec les plans, les spécifications et les instructions de mise en œuvre du fabricant.

En règle générale, les essais doivent porter sur la cloison la plus haute de la gamme car elle aura tendance à être la moins robuste. Les cloisons moins hautes peuvent donc être considérées comme étant au moins aussi bonnes. Cependant, il peut être nécessaire de contrôler plusieurs maquettes pour obtenir des informations sur la gamme des options disponibles pour un système donné, par exemple vitrage partiel ou sur toute la hauteur, changements de la taille des éléments dans toute la gamme, épaisseurs, dispositions constructives aux jonctions et dans les angles et incorporations de tous les accessoires nécessaires. Le nombre et la position des fixations ponctuelles entre par-

neaux et des éléments individuels doivent également être considérés.

Les principes de la maquette sont décrits dans le projet de norme ISO ISO/DIS 7893 :1990. La maquette doit être un assemblage de plusieurs longueurs de cloison (voir figure 1) et doit représenter l'ensemble du système de cloison, y compris tous les accessoires et fixations nécessaires avec des joints en haut, en bas, aux extrémités et en position intermédiaire. La maquette de cloison doit inclure tous les composants intégrés, tels que les vitrages, qui peuvent avoir un effet négatif sur les niveaux de performance atteints. Si le corps d'épreuve n'inclut pas de porte appartenant au système de cloison, un type de porte communément utilisé avec le type de système de cloison à l'essai doit être installé dans l'ouverture. La porte doit être installée comme indiqué à la figure 2. La porte s'ouvre vers l'observateur.

La longueur totale de la maquette doit être de 4,5 m au minimum. Elle doit inclure au moins 3,0 m de cloison droite, une ouverture d'au moins 800 mm de large permettant d'installer une porte et au moins 600 mm de cloison longeant l'autre côté de l'ouverture (voir figure 1). Dans le cas de systèmes de cloisons modulaires, des modules standards doivent être utilisés même si les dimensions ci-dessus sont dépassées. La cloison droite mesurant 3 m doit comporter trois modules au minimum.

Le montage d'essai doit permettre la fixation d'une pièce ou d'un élément d'angle à l'extrémité libre de la maquette pour pouvoir éventuellement contrôler les détails de l'habillage des angles, voir Annexe C2.

La hauteur de la maquette doit être celle fixée par le fabricant.

La manière dont les composants sont fixés les uns aux autres doit reproduire les conditions réelles d'utilisation, en particulier en ce qui concerne la nature, le type et la position des fixations et la distance qui les sépare.

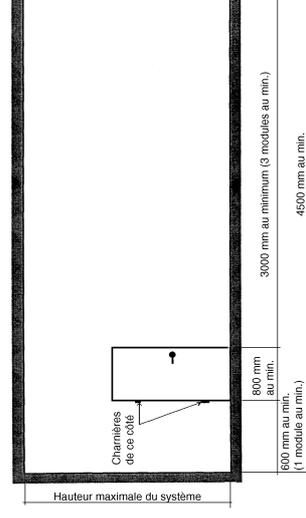


Figure  
Dimensions  
de la maquette de cloison

### B.3 Conditionnement

Le conditionnement de la maquette doit être enregistré. La période de conditionnement doit être choisie d'un commun accord par le mandataire et l'autorité responsable de l'essai.

### B.4 Montage d'essai

Le montage d'essai doit être comme indiqué dans l'ISO 7892 : 1988.

### B.5 Séquence d'essais

Les essais servant à déterminer une classe doivent suivre la séquence donnée ci-dessous.

**B.5.1** Choc de corps dur – Boule en acier de 0,5 kg – Essai de défaillance fonctionnelle

**B.5.2** Charge verticale excentrée – Essai de défaillance fonctionnelle

**B.5.3** Choc de corps mou – Sac de 50 kg – Essai de défaillance fonctionnelle

**B.5.4** Charge verticale excentrée – Essai de détérioration structurelle

**B.5.5** Choc de corps dur – Boule en acier de 1 kg – Essai de détérioration structurelle

**B.5.6** Choc de corps mou – Sac de 50 kg – Essai de détérioration structurelle  
Pour les cloisons destinées à servir de support à un carrelage en céramique, l'essai B.5.3 de la séquence d'essais est remplacé par l'essai décrit en Annexe D.

## Annexe C

# Kits de cloisons intérieures – Résistance aux chocs et aux charges verticales suspendues – Méthodes d'essai

### C.1 Chocs de corps dur – Boule en acier de 0,5 kg

ISO 7892 : 1988, Composants verticaux des immeubles – Résistance au choc – Corps de choc et procédures générales d'essai et ISO/DIS 7893 :1990, Normes de performances dans les immeubles – Cloisons faites de composants – Essais de résistance aux chocs.

La norme ISO/DIS 7893 : 1990 est sujette aux modifications qui correspondent au corps d'épreuve illustré en Annexe B. Le choc doit être effectué au moins dix fois, chaque fois à un emplacement différent.

Le diamètre de toute empreinte doit être signalé. Il faut noter toute détérioration causée par les chocs.

### C.2 Choc de corps dur – Boule en acier de 1 kg

ISO 7892 : 1988, Composants verticaux des immeubles – Résistance au choc – Corps de choc et procédures générales d'essai et ISO/DIS 7893 :1990, Normes de performances dans les immeubles – Cloisons faites de composants – Essais de résistance au choc.

La norme ISO/DIS 7893 : 1990 est sujette aux modifications qui correspondent au corps d'épreuve illustré en Annexe B.

Le choc doit être effectué à tous les points considérés comme faibles, une fois à chaque position.

Pour soumettre aux essais des détails d'angle montés à l'extrémité libre de la maquette de cloison, il peut être nécessaire de la fixer.

Le diamètre de toute empreinte doit être signalé. Il faut noter toute détérioration causée par les chocs.

### C.3 Choc de corps mou – Sac de 50 kg

ISO 7892 : 1988, Composants verticaux des immeubles – Résistance au choc – Corps de choc et procédures générales d'essai et ISO/DIS 7893 :1990, Normes de performances dans les immeubles – Cloisons faites de composants – Essais de résistance au choc.

La zone de choc n'est pas celle qui est illustrée à la figure 3 de la norme ISO/DIS 7893 :1990. Son centre doit se trouver à une hauteur de 1,5 m au-dessus du sol, à moins que ceci ne corresponde à une membrane horizontale de l'ossature de cloison. Dans ce cas, la hauteur du centre d'impact peut être choisie entre 1,2 et 1,7 m au-dessus du sol, au point qui correspond à la plus grande distance par rapport à l'ossature sous-jacente. La norme ISO/DIS 7893 :

1990 est sujette aux modifications correspondant à la construction de la maquette illustrée en Annexe B.

La porte doit demeurer fermée pendant l'essai. Le capteur de déplacement doit être fixé à l'arrière de la maquette d'essai, à l'opposé du point d'impact.

Dans le cas d'une cloison à ossature, les chocs de l'essai de défaillance fonctionnelle sont effectués à la fois sur les poteaux et entre les poteaux, chaque série de 3 étant effectuée au même point d'impact. En outre, une série est effectuée avec un centre d'impact situé à 150 mm de l'ouverture de la porte.

Le choc de l'essai de détérioration structurelle est effectué à un nouveau point qui doit se trouver dans la partie la plus faible du système de cloison. Le choc peut être répété si le point le plus faible n'est pas évident. La déformation maximale pendant chaque choc et la déformation résiduelle après chaque choc doivent être indiquées. La déformation résiduelle doit être mesurée cinq minutes après le choc. Il faut noter toute détérioration causée par les chocs et l'état de fonctionnement de la porte.

### C.4 Charge verticale excentrée

Projet ISO 8413 : 1990, (Normes de performances dans les immeubles – Cloisons faites de composants - Essais de la capacité à supporter des charges statiques suspendues.) La catégorie d'emploi A est la même que celle du paragraphe 7.2 de la norme.

La catégorie d'emploi B est la même que celle du paragraphe 7.2 de la norme mais les points de fixation sont séparés de 1 m et ils sont fixés chacun en 2 emplacements séparés de 0,6 m sur des lignes verticales.

Les charges doivent être augmentées et diminuées à une vitesse d'environ 2000 N/min. Les charges de défaillance fonctionnelle (c'est-à-dire 500 N ou 2000 N) ne doivent pas être maintenues entre la phase de chargement et la phase de déchargement. Les charges de détérioration structurelle (c'est-à-dire 2000 N ou 4000 N) doivent être maintenues pendant 24 heures entre la phase de chargement et la phase de déchargement.

La déformation maximale sous la charge et la déformation résiduelle doivent être indiquées. Toute détérioration causée par le chargement doit être notée.

En alternative, on peut appliquer des charges verticales excentrées correspondant aux exigences spécifiques se rapportant aux charges qui seront appliquées en pratique. Ceci peut demander des charges et des centres de fixation différents, et cette solution doit être utilisée à la demande du fabricant.

## Annexe D

# Kits de cloisons intérieures destinées à servir de support à un carrelage en céramique

### D.1 Montage d'essai

Le montage d'essai doit être le même que celui décrit en Annexe B.

### D.2 Échantillon de cloison

La maquette doit être constituée d'un seul plan de cloison. La longueur de la maquette doit être au moins de 3000 mm et doit comporter au moins 3 modules. La hauteur de la maquette doit être celle qui est fixée par le fabricant mais elle ne doit pas être inférieure à 2600 mm. La maquette ne doit pas être revêtu de carrelage en céramique.

### D.3 Conditionnement

Le conditionnement de la maquette doit être indiqué. La période de conditionnement doit être choisie d'un commun accord entre le fabricant et le laboratoire d'essai.

### D.4 Appareillage

La charge doit être appliquée au moyen d'un corps mou de 50 kg conformément à l'ISO 7892 : 1988 Composants verticaux des immeubles – Résistance au choc – Corps de choc et procédures générales d'essai.

Le capteur de déformation doit être fixé à l'arrière de la maquette d'essai, aussi proche du point d'impact que nécessaire pour mesurer avec précision le mouvement de la surface à l'arrière du point d'impact. Pour les cloisons faites de panneaux sur ossature en bois, ceci veut dire que le capteur doit être fixé au dos du(des) panneau(x) frontal(aux), éventuellement par une ouverture pratiquée dans le(s) panneau(x) à l'arrière de la maquette de cloison.

### D.5 Essai

Le centre d'impact doit être situé horizontalement à mi-distance entre deux poteaux et verticalement à la hauteur de la maquette de cloison, mesurée depuis le sol. S'il correspond à des membrures horizontales de l'ossature en bois de la maquette de cloison, le centre d'impact doit être abaissé de façon à l'éloigner le plus possible de l'ossature sous-jacente tout en restant à une hauteur minimale de 1200 mm au-dessus du sol.

Le centre d'impact doit rester le même pour les quatre chocs.

La flèche maximale pendant chaque choc et la flèche résiduelle après chaque choc doivent être indiquées. Toute détérioration causée par la charge doit être notée.

## Annexe E

# Kits de cloisons intérieures – Rapports d'essai

### E.1 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit inclure toutes les informations exigées pour l'essai en question, ainsi que les détails suivants :

- numéro et date du présent guide d'ATE et titre de l'essai ;
- nom et adresse de l'organisme procédant à l'essai ;
- nom et adresse du demandeur d'essai et/ou du producteur du système ;
- nom ou bref titre descriptif du système de cloison ;
- lettre de référence de l'essai et report aux autres essais effectués dans le cadre d'une séquence d'essais, ainsi que l'ordre dans lequel ces essais ont été effectués avant ou après les essais individuels ;
- dates du montage et des essais ;
- dimensions et détails de la maquette de cloison, y compris les modifications pour les essais d'ancrage lourd qui demeurent en place pendant d'autres essais, méthode de fixation au cadre d'essai et spécifications et plans avec tous les détails ;
- description avec schéma du montage d'essai et de l'appareillage, ainsi que des certificats d'étalonnage ;
- plage de température et d'humidité relative dans le laboratoire pendant le montage, la mise en condition et l'essai, durée de conditionnement.

### E.2 Résumé des résultats d'essais

Lorsque les essais ont porté sur plus d'une exigence, les résultats des essais doivent être résumés pour montrer si les exigences individuelles contrôlées ont atteint un certain niveau de performance.

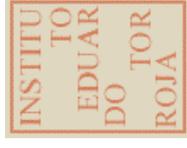
Si une catégorie d'emploi satisfaisant aux exigences décrites aux paragraphes 6.4.1 et 6.7.1 du présent guide a été obtenue, il faut l'indiquer dans le résumé des résultats d'essais.

**INSTITUTO DE CIENCIAS DE  
LA CONSTRUCCIÓN  
EDUARDO TORROJA**

C/ Serrano Galvache nº 4  
28033 Madrid

Tel.: (34) 91 302 04 40  
Fax: (34) 91 302 07 00

- ★ Autorizado y notificado de acuerdo al artículo 10 de la directiva 89/106/EEC del Consejo del 21 diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los estados miembros sobre los productos de construcción
- ★
- ★
- ★
- ★
- ★
- ★
- ★
- ★



MIEMBRO DE LA EOTA

**DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA EUROPEO DITE - 03/0054**

**Nombre comercial:**  
Trade name:

**Beneficiario del DITE**  
Holder of approval:

**Área genérica y uso del producto de construcción :**  
Generic type and use of construction product:

**Validez de hasta :**  
Validity from / to:

**Plantas de fabricación:**  
Manufacturing plant:

ELASTINOR - Q

Norquimia, S.A.  
Polígono industrial de Sabón  
15142 Arteixo,  
La Coruña , España

**Sistemas de Impermeabilización de Cubiertas Aplicadas en forma Líquida, basados en Polímeros en Dispersión Acuosa**  
Liquid Applied Roof Waterproofing Kits, based on Water Dispersible polymers

13-12-2003  
13-12-2008

Polígono industrial de Sabón  
15142 Arteixo,  
La Coruña, España

**El presente Documento de Idoneidad Técnica Europeo contiene:**

This European Technical Approval contains:

8 paginas, incluyendo 1 anexo, el cual forma parte del documento

8 pages including 1 annex which form an integral part of the document



PARIS - MARNE-LA-VALLÉE - GRENOBLE - NANTES - SOPHIA ANTIPOLIS  
**CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT**

4, avenue du Recteur-Poincaré - F-75782 Paris Cedex 16  
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : www.cstb.fr



Organización Europea para la Idoneidad Técnica  
European Organisation for Technical Approvals

# DECLARACION DE CONFORMIDAD CE



**TECNOLOGÍA DEL CEMENTO Y MORTERO, S.L.**  
 Bajada la Palosa, 2  
 39478 PUENTE ARCE  
 (CANTABRIA)

Declaramos, de acuerdo con los ensayos iniciales de tipo realizados por el laboratorio Applus<sup>+</sup> (Certification Technological Center), Organismo notificado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología para la Evaluación de la Conformidad de los adhesivos para baldosas cerámicas con Nº 0370, que los adhesivos que se referencian en el cuadro siguiente cumplen las disposiciones de la norma UNE-EN 12004:2001 / A1:2002.

Referencia Adhesivo	Clasificación Adhesivo	Condiciones particulares aplicables al uso
TECCOLA GRIS PRESTO	Según anexo ZA	Uso interior
TECCOLA BLANCO	Según anexo ZA	Uso interior
TECCOLA PORCELANICO GRIS	C1	Uso interior / exterior
TECCOLA PORCELANICO BLANCO	C1	Uso interior / exterior
TECCOLA FLEXIBLE GRIS	C2	Uso interior / exterior
TECCOLA FLEXIBLE BLANCO	C2	Uso interior / exterior

Las características declaradas en el marcado de los productos que se indican más arriba se encuentran recogidas en las fichas de información del marcado CE que se adjuntan a la presente declaración.

Nombre: D. Javier Carballo  
 Cargo: Director de Calidad

Fecha: Febrero de 2006

Firma:

## CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE EC Certificate of conformity

0099/CPD/A73/0066

2006-06-26  
 Pg. 1/2

En virtud del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se dictan disposiciones para la aplicación de la directiva 89/106/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, de 21 de diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción, se ha verificado que el

*In application of the Royal Decree 1630/1992 of 29 December 1992, as amended by Royal Decree 1328/1995 of 28 July 1995, relative to the application of the directive 89/106/EEC of the Council of European Communities of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to the construction products (Construction Products Directive), it has been stated that the*

Producto: **PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FABRICA DE ALBAÑILERIA - CATEGORÍA I**  
 Product: **CLAY MASONRY UNITS - CATEGORY I**

Referencias: *ver anexo*  
 References: *see annex*

Norma: **UNE-EN 771-1:2003**  
 Standard: **UNE-EN 771-1:2003/A1:2006 (EN 771-1:2003/A1:2005)**

Suministrado por: **LADRILLOS SUSPIRO DEL MORO, SL**  
 Supplied by: **CR GRANADA-MOTRIL KM 10 - CRUCE OTURA-LA MALAHA SALIDA 139 18630 OTURA (Granada - ESPAÑA)**

Fabricado en: **CR GRANADA-MOTRIL KM 10 - CRUCE OTURA-LA MALAHA SALIDA 139**  
 Manufactured in: **18630 OTURA (Granada - ESPAÑA)**

se somete por el fabricante a un control de producción en fábrica y al ensayo posterior de las muestras tomadas en la fábrica de acuerdo con un plan de ensayo establecido y que el organismo notificado AENOR ha llevado a cabo la inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica y que realiza el seguimiento periódico, la evaluación y la aprobación del control de producción en fábrica. Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación de la conformidad descritas en el Anexo ZA de la norma mencionada arriba y que el producto cumple todos los requisitos mínimos. Este documento faculta al fabricante para fijar el marcado CE. Este certificado es válido salvo anulación o retirada por AENOR.

*is submitted by the manufacturer to a factory production control and to the further testing of samples taken at the factory in accordance with a prescribed test plan and that the notified body AENOR has performed the initial inspection of the factory and of the factory production control and performs the periodic surveillance, assessment and approval of the factory production control. This certificate attests that all provisions concerning the attestation of conformity described in Annex ZA of the above mentioned standard were applied and that the product fulfils all the minimum prescribed requirements. This document allows the manufacturer to affix the CE marking. This Certificate remains valid unless cancelled or withdrawn by AENOR.*

Fecha de concesión: **2006-06-26**  
 Date of first issue:

**Ramón NAZ PAJARES**  
 El Director General/General Manager

**CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE**  
EC Certificate of conformity

0099/CPD/A73/0066

2006-06-26  
Pg.22

**ANEXO ANNEX**

Tipo de Pieza	Dimensiones (mm)
LD	225 x 100 x 100
LD	230 x 100 x 100
LD	230 x 110 x 70, 80, 90
LD	230 x 110 x 85
LD	230 x 150 x 100
LD	230 x 150 x 75
LD	235 x 120 x 100
LD	300 x 150 x 100
LD	300 x 150 x 75



**CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE**  
EC Certificate of conformity

0099/CPD/A40/0021

2004-10-11  
Pg.13

En virtud del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se dictan disposiciones para la aplicación de la directiva 89/106/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, de 21 de diciembre de 1988, relativa a la armonización de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción, se ha verificado que el

In application of the Royal Decree 1630/1992 of 29 December 1992, as amended by Royal Decree 1328/1995 of 28 July 1995 relative to the application of the directive 89/106/EEC of the Council of European Communities of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to the construction products (Construction Products Directive), it has been stated that the

**Producto:**  
*Product*  
**BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS CON MANGUERAS SEMIRRÍGIDAS**  
**HOSE REELS WITH SEMI-RIGID HOSE**

**Referencias:**  
*References*  
ver anexo  
see annex

**Norma:**  
*Standard*  
UNE-EN 671-1:2001 (EN 671-1:2001)

**Suministrado por:**  
*Supplied by*  
GRUNSA GRUPO DE INCENDIOS, S.A.  
CM DEL CUBO, S.N - 42294 TARDELCUENDE (Soria - ESPAÑA)

**Fabricado en:**  
*Manufactured in*  
CM DEL CUBO, S/N  
42294 TARDELCUENDE (Soria - ESPAÑA)

se somete por el fabricante a un control de producción en fábrica y al ensayo posterior de las muestras tomadas en la fábrica de acuerdo con un plan de ensayo preestablecido y que el organismo notificado AENOR ha llevado a cabo el ensayo de tipo inicial del producto, la inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica y que realiza el seguimiento periódico, la evaluación y la aprobación del control de producción en fábrica. Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación de la conformidad descritas en el Anexo ZA de la norma mencionada arriba y que el producto cumple todos los requisitos mínimos. Este documento faculta al fabricante para fijar el marcado CE. Este certificado es válido salvo anulación o retirada por AENOR.

is submitted by the manufacturer to a factory production control and to the further testing of samples taken at the factory in accordance with a prescribed test plan and that the notified body AENOR has performed the initial type-testing of the product, the initial inspection of the factory and of the factory production control and performs the periodic surveillance, assessment and approval of the factory production control. This certificate attests that all provisions concerning the attestation of conformity described in Annex ZA of the above mentioned standard were applied and that the product fulfils all the minimum prescribed requirements. This document allows the manufacturer to affix the CE marking. This Certificate remains valid unless cancelled or withdrawn by AENOR.

**Fecha de concesión:** 2003-06-26  
*Date of first issue:*

**Fecha de emisión:** 2004-10-11  
*Date of issue:*



**CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE**  
EC Certificate of conformity

0099/CTP/A.40/0021

2004-10-14  
Pg. 5/5

Marca	Modelo	Díametro manguera	Díametro equivalente/Nozzle equivalent diameter	Factor K	Caudal mínimo	Presión máx. de servicio
Trade Mark	Reference	Hose diameter	Nozzle equivalent diameter	Factor K	Minimum flow rate	Max. working pressure
GRUNSA	PLUSCPMIN	25 mm	10 mm / K=42	10 mm / K=42	102 l/min	1,2 Mpa
GRUNSA	PLUSPCINX	25 mm	10 mm / K=42	10 mm / K=42	102 l/min	1,2 Mpa
GRUNSA	PLUSPEINX	25 mm	10 mm / K=42	10 mm / K=42	102 l/min	1,2 Mpa
GRUNSA	PLUSPMINX	25 mm	10 mm / K=42	10 mm / K=42	102 l/min	1,2 Mpa
GRUNSA	STAR25WC	25 mm	10 mm / K=42	10 mm / K=42	102 l/min	1,2 Mpa
GRUNSA	STARCTCIN	25 mm	10 mm / K=42	10 mm / K=42	102 l/min	1,2 Mpa
GRUNSA	STARCPFIN	25 mm	10 mm / K=42	10 mm / K=42	102 l/min	1,2 Mpa
GRUNSA	STARCPMIN	25 mm	10 mm / K=42	10 mm / K=42	102 l/min	1,2 Mpa
GRUNSA	STARCHSA	25 mm	10 mm / K=42	10 mm / K=42	102 l/min	1,2 Mpa
GRUNSA	STARPCINX	25 mm	10 mm / K=42	10 mm / K=42	102 l/min	1,2 Mpa
GRUNSA	STARPEMOX	25 mm	10 mm / K=42	10 mm / K=42	102 l/min	1,2 Mpa
GRUNSA	STARPEMINX	25 mm	10 mm / K=42	10 mm / K=42	102 l/min	1,2 Mpa



**CERTIFICADO DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN DE FABRICA**

900251-1035

En relación con el punto 11.1.1. del Real Decreto 1831/1976 relativo a la aplicación de la Directiva 89/100/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas de 21 de Diciembre de 1988 sobre armonización de las directivas relativas a la fabricación y a la puesta en servicio de los equipos industriales, la Comisión Reguladora de la Industria y el Comercio de los Estados Unidos de América, en su resolución de 27 de Septiembre de 1993, ha establecido que los **MORTEROS PARA ALBAÑILERIA**, con la siguiente identificación:

**Fabricación por el fabricante: TICHON COOL, S.L. (Código 01) y (Código 02) en la planta situada en la Zona Franca de GANZUENAGA, en la Zona Franca de GANZUENAGA, en la planta situada en la Zona Franca de GANZUENAGA, en la Zona Franca de GANZUENAGA.**

Están sometidos por el fabricante al ensayo inicial del producto y al control de la producción de fábrica y control de producción y realiza la vigilancia, evaluación y autorización permanente del control de producción de la fábrica establecidos en el anexo ZA de la norma armonizada UNE EN 199-2:2004.

Este certificado permanece válido mientras las condiciones establecidas en las normas armonizadas correspondientes, las condiciones de fabricación de la planta, o el sistema de DPF, no hayan cambiado significativamente.

Fecha: 29 de Abril 2005

Firma: **A.M.**

BPO/Europa S.L.U.  
Avenida España 71  
28002 Madrid, España  
Organismo Notificado 0035

**CERTIFICADO DE CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA**  
*Certificate of factory production control*

1170/CPD/CL.014

En virtud del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1328/1995 de 28 de julio, por el que se dictan disposiciones para la aplicación de la Directiva 89/100/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, de 21 de diciembre de 1989, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción, modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, de 22 de julio de 1993, se ha verificado que el:

In application of the Royal Decree 1630/1992 of December 29, as amended by the Royal Decree 1328/1995 of July 28, relative to the application of the Directive 89/100/CEE of the Council of European Communities of December 21, 1989, on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to the construction products, as amended by the Directive 93/68/CEE of the Council of European Communities of July 22, 1993, it has been stated that the:

**Producto:** CALES PARA CONSTRUCCIÓN  
**Product:** BUILDING LIMES

**Referencia:** CL. 90-S

**Nota:** CL 90-S en forma de polvo seco  
**Note:** CL 90-S in the form of a dry powder

**Norma:** UNE-EN 459-1:2002  
**Standard:**

Usos previstos: Preparación de morteros de fábrica, revestimientos interiores y exteriores, estabilización de suelos y la fabricación de otros productos de construcción

Intended uses: Preparation of mortars for masonry, rendering and plastering, soil stabilization and production of other construction products

**Suministrado por:** CALES PASCUAL, S.L.  
**Supplied by:** C/ Cura Bau, nº 15. 46112 Masarrochos, Valencia (ESPAÑA)

**Fabricado en:** Ctra. Valencia-Ademuz, Km.9.3. 46980 Paterna, Valencia (ESPAÑA)

Se somete por el fabricante a un control de producción en fábrica, que el fabricante ha realizado los ensayos iniciales tipo, CaO-MgO, MgO, CO<sub>2</sub>, estabilidad de volumen, finura y penetración, y que el organismo notificado, AIDICO, ha llevado a cabo la inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica. Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación de conformidad descritas en el Anexo ZA de la norma UNE-EN 459-1:2002, de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 459-3:2002.

is submitted by the manufacturer to a factory production control, that the manufacturer has performed the initial type testing, CaO-MgO, MgO, CO<sub>2</sub>, soundness, fineness and penetration, and that the notified body, AIDICO, has performed the initial inspection of the factory and of the factory production control. This certificate attests that all provisions concerning the evaluation of conformity described in Annex ZA of the standard UNE-EN 459-1:2002 and in accordance with the procedures given in the standard UNE-EN 459-3:2002.

**Fecha de emisión:** 13 de octubre de 2003  
**Date of first issue:** On October 13, 2003

  
Ramón Congost Vallés  
Presidente AIDICO Entidad de Certificación

AIDICO ENTIDAD DE CERTIFICACIÓN - València Parc Tecnològic - Avda. Benjumin Ferrer, 17 - 46100 Paterna (Valencia) - Tel. 96.1316278 - Fax 96.1318033

**CERTIFICADO DE EXAMEN CE DE TIPO**  
*EC TYPE EXAMINATION CERTIFICATE*

A21/000045

2003-07-29  
Pág. 1/1

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), certifica que el Equipo a Presión que se define más abajo, realizado por la empresa/ The Spanish Association for Standardisation and Certification (AENOR) certifies that the Pressure Equipment described below, developed by the firm:

**GRUPO DE INCENDIOS, S.A.**

**Dirección/ Address:** CM DEL CUBO, S/N  
42294 TARDELCUENDE  
(Soria - ESPAÑA)

**Equipo/ Equipment:** EXTINTOR PORTÁTIL DE DIÓXIDO DE CARBONO (ACERO)/ PORTABLE FIRE EXTINGUISHER OF CARBONE DIOXIDE (STEEL)

**MARCA/ Trade Mark:** GRUNSA  
**MODELO/ Model:** BILL-2, BILL-5  
**GRUPO FLUIDO/ Fluid Group:** 2  
**PS (bar):** 174  
**TS (°C):** -20/60  
**V (l):** 2,98, 7,46  
**CATEGORÍA/ Category:** III  
**Nº DE EXPEDIENTE, FECHA, Fila number, Date:** A21/000067, 2003-07-29

Satisface los Requisitos Esenciales de Seguridad que le son de aplicación y recogidos en el Anexo I de la Directiva 97/23/CE del Consejo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre Equipos a Presión, *Complies with the applicable essential safety requirements included in Annex I of the 97/23/EC Council Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to Pressure Equipment.*

El presente certificado ha sido extendido por AENOR como Organismo Notificado a la Comisión Europea y a los demás Estados Miembros (número 0099) para la Directiva 97/23/CE de Equipos a Presión, de acuerdo con las disposiciones del Anexo IV de la Directiva. *This certificate has been performed by AENOR as a Notified Body to the European Commission and to the Member States (number 0099) for the Directive 97/23/EC for Pressure Equipment, according to the provisions of Annex IV.*

El presente certificado es válido salvo suspensión o retirada notificada en tiempo por AENOR. *This certificate is valid unless it is cancelled or withdrawn upon AENOR's written notification.*

**Fecha de emisión:** 2003-07-29  
**Issued on:**

**Fecha de caducidad:** 2013-07-29  
**Expires on:**



Published on <http://www.veristar.com>



MARINE DIVISION  
37 Rue des Saussaies - La Défense 2  
92400 Courbevoie - France  
Tel: 33 1 42 31 52 91  
Fax: 33 1 42 31 28 44

**BUREAU  
VERITAS**

EUROPEAN COUNCIL DIRECTIVE 96/98 EC on MARINE EQUIPMENT (M.E.D.)

## EC TYPE EXAMINATION CERTIFICATE (CERTIFICATE OF TYPE APPROVAL)

*This is to certify that Bureau Veritas, acting within the scope of its notification, has undertaken the relevant type approval procedures for the equipment identified below which was found to be in compliance with the International Instruments and testing standards under the requirements of Council Directive 96/98/EC, as amended.*

**PORTABLE FIRE-EXTINGUISHING EQUIPMENT FOR LIFEBOATS AND RESCUE BOATS**

CO2 FIRE EXTINGUISHER 2kgs, type B11.2

MANUFACTURED BY:

**GRUPO DE INCENDIOS, S.A.**

Turdefense - SPAIN

REGULATIONS & STANDARDS in accordance with Council Directive 96/98/EC, as amended by Commission Directive 2002/75/EC, SOLAS 74 Convention, as amended, Regulations III/A, III/B and X/C - IMO Resolutions MSC 48(66), Code ISA, CS IVR 4.8.28 & Ch V/5.1.2.14 - IMO Resolution A.602(15) - Revised guidelines for marine portable extinguishers - IMO Resolution MSC 97(73) (2000 IEC Code), Chapter 8.1.2 - Testing Standard EN3:1996, Parts 1 to 6, as amended.

Expiry date: 09/07/2009



Local Office: BUREAU VERITAS MADRID

At Paris la Défense, on: 09/07/2004

**J. BENOIT**  
Marine Equipment Certification Manager  
For BUREAU VERITAS, EC Notified Body N°0662

The Manufacturer is allowed to affix the MED Conformity Mark to represent approval and issue a Declaration of Conformity, with which the product/structure concerned is certified to be in full compliance with the applicable regulatory requirements. This Declaration is to be affixed to the product and is to be accompanied by the technical file containing the applicable test reports with and the applicable marine machinery in service. This certificate does not imply any responsibility which has been accepted in no other form than the test reports which accompanied the type test. Should the type test standards be amended during the validity of this Certificate, the products may be re-approved prior to the next period in which the certificate is issued within the scope of the Council Directive of BUREAU VERITAS Marine Division, New Zone but a party to the marine passport which the certificate is issued with. The certificate is issued on the basis of the information provided by the manufacturer and is not a substitute for any independent audit or inspection carried out by personnel of the Society or its agents in accordance with the applicable standards of conformity with any activities for which they provide.

Issued under the authority of the French Maritime Administration.

20 - Paris, M312 230, August 2001

INSTITUTO  
EDUARDO  
TORROJA

C/ SERRANO  
GALVACHE, SIN  
28033 MADRID  
España

MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS NO TRADICIONALES DE CONSTRUCCIÓN  
DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA

## Mortero monocapa para revestimiento de fachadas MORCEMDUR - R

Fabricante:  
GRUPO PUMA, S.A.  
Domicilio Social:  
Alcalde Guillermo Reina, 144  
29006 MÁLAGA  
España



RENOVACIÓN  
**390**

C.D.U. 693.6  
Enduit monocouche  
One layer rendering

### MUY IMPORTANTE

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico. No tiene, por sí mismo, ningún efecto administrativo, ni representa autorización de uso, ni garantía.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento íntegro del Documento, por lo que éste deberá ser suministrado, por el titular del mismo, en su totalidad.

La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica.

Cualquier reproducción de este Documento debe ser autorizada por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Este Documento consta de 12 páginas.

DECISION NÚM. 390

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

— en virtud del Decreto nº 3.652/1963, de 26 de diciembre, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden nº 1.265/1988, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno por la que se regula su concesión,

— considerando la solicitud presentada por el GRUPO PUMA, S.A. para la RENOVACIÓN del DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA N° 295 concedido al Mortero monocapa para revestimiento de fachadas MORCEMDUR - R, que incluye ligeras variaciones de las características del producto con respecto al DIT anterior,

— teniendo en cuenta los informes y resultados de los ensayos presentados por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja; así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos, en sesión celebrada el día 26 de junio de 2002,

— de acuerdo con la propuesta de la referida Comisión de Expertos,

DECIDE:

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA N° 390 al Mortero monocapa para revestimiento de fachadas MORCEMDUR - R bajo las siguientes condiciones:

## CONDICIONES DE FABRICACIÓN

La presente evaluación técnica es válida siempre que el fabricante realice un control sistemático sobre la homogeneidad del producto y se mantengan las características de identificación del mismo, siendo el material amparado por este DIT el que se fabrica en la factoría del Grupo Puma, S.A. situada en LA CANADA (Almería) habiéndose dejado de fabricar el MORCEMDUR - R en las otras dos plantas de Sevilla y Madrid donde asimismo se fabricaba el material y que figuraban en el DIT anterior.

## CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

La aplicación en obra del Sistema deberá realizarse bajo el control y asistencia técnica del fabricante, por empresas cualificadas y autorizadas por éste; las cuales asegurarán que la utilización del Sistema se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento y respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos.

El producto MORCEMDUR - R constituye un revestimiento continuo de fachadas que cumple funciones idénticas a las de un revoco convencional.

## VALIDEZ

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 390 es válido durante un periodo de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características indicadas en el presente Documento de Idoneidad Técnica,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
- que anualmente se realice un seguimiento, por parte del Instituto, que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores, visitando, si lo considera oportuno, alguna de las realizaciones más recientes.

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DIT, para darle validez.

Este Documento deberá renovarse antes del 19 de julio de 2007.

Madrid, 19 de julio de 2002

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA

M.ª del Carmen Andrade Perdrix

## INFORME TÉCNICO

### 1. DESCRIPCIÓN

Revestimiento monocapa continuo para acabado decorativo y protección frente a la intemperie<sup>(1)</sup> de muros de fachada en albañilería u hormigón, constituido por un mortero modificado y coloreado<sup>(2)</sup> al que, una vez aplicado sobre el cerramiento y parcialmente endurecido, admite diversos acabados (raspado o labrado, tirolesa o rustico, chafado y liso).

### 2. MATERIALES

Nota.- Los materiales empleados para la fabricación del monocapa deberán cumplir, además de las características previstas por el fabricante, lo indicado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

2.1 **Mortero** (material en polvo)

2.1.1 *Conglomerantes*

Cemento Portland Blanco BL II 42,5 R, UNE 80 305 - 96.

Nota.- Los cementos deberán estar homologados y certificados y en posesión, en su caso, del preceptivo marcado CE.

Contenido total aproximado en peso: 25 % ± 2 %.

2.1.2 *Áridos o cargas minerales*

Silíceos y calizos de granulometría compensada.

Contenido total aproximado en peso: 72 % ± 1 %.

2.1.3 *Aditivos y otros*

Áridos ligeros (densidad aproximada de 60 kg/m<sup>3</sup>), rellenedores de humedad, hidrófugos de masa, polímeros, fibras celulósicas, aireantes-plastificantes y pigmentos inorgánicos.

Nota.- Los pigmentos empleados en la formulación deberán ser inorgánicos, estables a la luz y compatibles con los restantes componentes del material.

(1) Estos revestimientos no son estancos pero confieren al soporte, en función de su capilaridad, una protección adicional frente a la penetración del agua de lluvia.

(2) Se trata de un mortero industrial (preparado en fábrica), OC (One coat mortar) según la denominación abreviada del proyecto de norma europea sobre morteros de revestimiento pr EN 998-1, en fase de estudio, diseñado para revestimiento exterior, que se aplica en una capa que funciona como un sistema multicapa (que constituye la forma en que se ejecuta el mortero tradicional de revoco), y que se prepara con áridos normales o ligeros, según la definición del proyecto de norma europea mencionada.

Contenido total aproximado en peso: 3 % ± 0,5 %<sup>(3)</sup>.

### 3. CARACTERÍSTICAS DE REFERENCIA

#### 3.1 **Del mortero**

Agua de amasado, %, 30 ± 2.  
Densidad aparente del material en polvo, kg/m<sup>3</sup>: 1.300 ± 100.  
Densidad aparente del material en pasta, kg/m<sup>3</sup>: 1.800 ± 100.  
Densidad aparente del material endurecido kg/m<sup>3</sup>: 1.400 ± 100.  
Resistencia a flexotracción a 28 días, MPa: 3,2 ± 0,5.  
Resistencia a compresión a 28 días, MPa: 8,0 ± 1,0.

### 4. FABRICACIÓN

#### 4.1 **Centro de producción**

El MORCEMDUR - R se fabrica en la factoría del Grupo Puma, S.A. situada en la Ctra. de Viator, km 5. LA CANADA (Almería).

La capacidad máxima de producción actual de mortero en dicha planta por turno, según la referencia del fabricante, es de 40.000 t/año y la producción media anual de MORCEMDUR - R es de 30.000 t.

#### 4.2 **Proceso**

La fabricación se realiza por procedimientos mecánicos mezclando los componentes mayoritarios y minoritarios, previamente dosificados mediante báscula automática controlada por ordenador, en una mezcladora.

Una vez concluida la mezcla, controlada por transportador automático, el producto se vierte en tolvas de producto acabado que alimenta las ensacadoras donde se envasa el material.

#### 4.3 **Controles**

Las características que se controlan para la fabricación y la frecuencia de estos controles son las siguientes:

#### 4.3.1. *Materias primas (cada partida)*

Cemento:

- Color.
- Certificación del fabricante.
- Aspecto.

(3) Cuando la proporción de áridos ligeros sea superior al 5 %, se deberá especificar su naturaleza y clasificación del grado de combustibilidad, según la NBE - CPI - 96.

fardeado formado por una lámina de plástico estable.

El producto se suministra en varias tonalidades, según carta de colores del fabricante.

## 5.2 Etiquetado

El envase lleva impreso, el anagrama, nombre y dirección de la empresa, el nombre del producto, el peso, las instrucciones básicas de empleo y almacenamiento, la referencia, fecha de fabricación y tiempo máximo de validez, y el anagrama y número de DIT.

## 6. PUESTA EN OBRA

### 6.1 Soportes admitidos

El Mortero MORCEMDUR - R es apto para su aplicación sobre las bases o soportes siguientes: hormigón normal, bloques de hormigón y fábrica de ladrillo cerámico; no debe ser usado sobre soportes hidrofugados superficialmente, de yeso, ni sobre pinturas o revestimientos plásticos<sup>(6)</sup>.

### 6.2 Condiciones de la base o soporte

La base o soporte debe poseer las siguientes cualidades:

- Resistencia (no degradable ni deformable).
- Limpieza (ausencia de polvo, musgo, aceites, pinturas degradadas, desinfectantes, etc.)<sup>(9)</sup>.
- Planicidad. Las rebabas de espesor superior a un tercio del espesor del revestimiento, deberán picarse. En paramentos irregulares o con coqueas, será necesario aplicar una capa de regulación de mortero, que podrá ser preparada con el mismo producto; o con mortero de cemento dosificado en peso en la proporción de 1:4. En obras de rehabilitación se tendrán en cuenta las características del soporte para elegir el mortero de regulación a aplicar, en su caso, para la colocación del monocapa.
- La puesta en obra del revoco se realizará después de que dicha capa reguladora haya alcanzado un grado de endurecimiento suficiente (aunque no antes de 7 días de su colocación), debiéndose dejar su acabado con una rugosidad que permita un correcto anclaje del revestimiento, precediendo asimismo a un humedecido previo de dicha capa antes

(5) Véase, como ampliación, lo indicado en el apartado 6.6.

(6) En soportes antiguos de hormigón o fábrica de ladrillo, la eliminación previa del enlucido o pintura puede realizarse mediante chorro de arena o agua a presión. En paramentos obtenidos con encofrados especiales (tipo fenólico, etc.), deberán adoptarse las precauciones debidas para asegurar un anclaje idóneo del revestimiento.

Aridos:

- Granulometría.
- Color.
- Contenido de humedad<sup>(4)</sup>.

Aridos ligeros:

- Densidad aparente.

Aditivos:

- Eficacia, a través del material reconstruido.
- Certificación del fabricante.

Pigmentos:

- Color.
- Eficacia.
- Certificación del fabricante.

### 4.3.2 Durante el proceso

- Peso de los componentes que forman el producto.
- Tiempo de mezcla.

### 4.3.3 Producto acabado

- Densidad aparente del material en polvo (1 vez al día).
- Granulometría (1 vez al día).
- Retención de agua (1 vez al día).
- Color (en pasta) (1 vez al día).
- Densidad aparente del material en pasta (1 vez al día).
- Trabajabilidad (cada 7 días).
- Pérdida por calcinación (1 vez al mes).
- Densidad aparente del material endurecido (1 vez al mes).
- Capilaridad (1 vez al mes).
- Adherencia (1 vez al mes).
- Resistencias mecánicas (1 vez al mes).
- Retracción de secado (1 vez al mes).
- Módulo de elasticidad (cada 6 meses).

Los resultados de los controles se archivan en un registro de autocontrol y se someten a análisis estadístico, conservándose una muestra testigo por lote de fabricación, al menos durante 6 meses.

### 4.4 Almacenamiento

El producto envasado se almacena en local cubierto y ventilado. El tiempo máximo de conservación del producto en envase original al abrigo de la humedad es de 1 año.

## 5. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

### 5.1 Envasado

El producto se presenta en sacos de papel de kraft de dos hojas con una lámina intermedia de polietileno. El contenido neto del saco es de 25 kg.

Se paletiza a razón de 1.500 kg (60 sacos) por palet, que se protege de la intemperie con un en-

(4) La humedad de la carga mineral (arena) antes de su incorporación al mezclador, no deberá rebasar, en ningún caso, el 2 %, para evitar fenómenos de hidratación del cemento.

Con viento seco o fuerte calor se deberá adoptar la aplicación del monocapa y al día siguiente el revestimiento aplicado.

### 6.3 Preparación de la mezcla

El producto en polvo se amasa con un 30 % ± 1 % de agua<sup>(9)</sup> en peso (aproximadamente 7,5 litros de agua por saco de 25 kg de monocapa). La mezcla se prepara mecánicamente en hormigonera, con batidora poco revolucionada (a unas 400 r.p.m.), o con máquina de proyectar, desahojándose el amasado manual porque no garantiza un óptimo mezclado.

La duración del amasado deberá ser de unos 4 minutos hasta obtener una masa homogénea y sin grumos. El tiempo útil de la mezcla sin aplicar es de unas 2 horas como máximo, dependiendo de las condiciones ambientales.

Una vez amasado el producto, es conveniente dejarlo reposar 10 minutos antes de su uso, para permitir un correcto desarrollo de los aditivos que lleva incorporados.

### 6.4 Forma de aplicación

La puesta en obra del producto debe realizarse a través de empresas autorizadas<sup>(10)</sup> por el fabricante y, por tanto, bajo control y asistencia técnica de éste, mediante visitas que se efectúan periódicamente.

El mortero fresco se aplica sobre el paramento a recubrir, mecánica o manualmente, con una llana tradicional en este último caso.

En la aplicación mecánica, es necesario establecer, en primer lugar, para la máquina elegida (sección y longitud de la manguera) y para las condiciones particulares de la obra (condiciones climáticas, etc.), la relación óptima de agua/mortero monocapa; lo que se realiza por tanteos partiendo de una relación inicial de 0,25 y aumentando ésta progresivamente.

El espesor final mínimo de empleo del revoco es de 10 mm<sup>(11)</sup>, normalmente con promedios de 15 mm (aplicables en una o dos manos o pasadas)<sup>(12)</sup>. Si el producto se aplica en espesores su-

(9) El agua de amasado deberá cumplir lo establecido para este componente en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, Art.º 27. Agua.

(10) En el IETcc se encuentra depositada para su consulta una relación actualizada de empresas aplicadoras.

(11) El espesor del mortero monocapa en las juntas de trabajo (véase el apartado 6.5.1), depende, del espesor de la banda de mortero sobre la que se asientan los junquillos que marcan los despieces, y de la elección y colocación de los junquillos, no debiendo ser el espesor del monocapa en las juntas inferior a 8 mm.

(12) Es una práctica frecuente aplicar una primera mano de Mortero Monocapa de 2 a 3 mm, bien compactada, para sellar el soporte, tendiendo a continuación el resto del material hasta obtener el espesor de aplicación previsto.

de la aplicación del monocapa. La aplicación del MORCEMDUR - R con diferencias de espesor (sobre juntas mal selladas o con sobre-espesor) puede originar la aparición de espectros (o juntas del soporte visibles a través del revoco), diferencias de color y fisuras en el revestimiento.

- Rugosidad. Cuando la superficie del paramento sea demasiado lisa (caso, por ejemplo, de hormigón realizado con ciertos encofrados), es conveniente crear rugosidades en la misma, lo que se consigue mediante el picado con puntero, chorroado con arena, etc.

Para mejorar la adherencia del Monocapa sobre un soporte de hormigón liso, se recomienda colocar previamente, como puente de adherencia o de unión, una capa fina de MORCEMDUR - R mezclado con una resina acrílica en emulsión compatible con el cemento<sup>(7)</sup> en un espesor de 1,5 mm a 2,5 mm, aplicándose el monocapa sobre la imprimación en fresco.

Otro modo de garantizar la sujeción del revestimiento a la base o soporte, consiste en colocar mallas, de fibra de vidrio resistente o protegida frente a los álcalis, que se fijan, exclusivamente<sup>(8)</sup>, con clavos especiales expansivos de plástico, de cabeza redonda de 5 cm de diámetro máximo; o con anclajes (arandelas de plástico, etc.) sujetos mecánicamente.

- Porosidad. El soporte deberá poseer una porosidad suficiente. Una baja porosidad del soporte puede ser compensada, sin embargo, con una mejora de la rugosidad, característica que puede conseguirse por los procedimientos indicados en el apartado anterior.

- Estabilidad. Antes de la aplicación del MORCEMDUR - R debe asegurarse que en el soporte han tenido lugar ya la mayor parte de las retracciones (por secado, etc.) lo que, por lo general, sucede a partir de, aproximadamente, un mes de su ejecución en el caso de soportes cerámicos (de ladrillo) y de más de dos meses si el soporte está construido con bloques de hormigón, y que las posibles fisuras se han estabilizado.

- Grado de humedad. El soporte no debe estar demasiado seco, por lo que, según sean las condiciones de éste y del ambiente, debe mojarse previamente y esperar a que absorba el agua. No aplicar tampoco el revestimiento sobre soportes saturados de agua.

(7) La pasta se prepara por mezcla en peso de las proporciones siguientes: 1,75 kg de resina comercial (50 % de sólidos) por un saco de material (25 kg), siendo el contenido aproximado de resina en la mezcla del 3 %, a las proporciones anteriores se añade la cantidad de agua para conseguir la necesaria trabajabilidad de la pasta.

(8) No utilizar nunca anclajes de acero.

teriores a 15 mm, será necesario realizar el revestimiento en las dos manos o pasadas indicadas, para prevenir el riesgo de descascos y/o fisuraciones en el mismo: en este caso, el acabado de la primera capa deberá dejarse algo rugoso para facilitar el anclaje de la segunda.

La aplicación del mortero monocapa en superficies horizontales (techos) no requiere condiciones especiales de ejecución, debiéndose realizar, en este caso, el revestimiento en espesores de 8 a 10 mm para evitar desprendimientos.

Las técnicas de acabado más usuales del MORCEMDUR - R son las siguientes:

**Raspado:** El revestimiento se aplica en una capa de 15 a 18 mm de espesor, reglada y alisada. El material se deja endurecer parcialmente, de 4 a 15 h, según sea el tipo de soporte y las condiciones ambientales. A continuación, se raspa la superficie con una herramienta apropiada (llana de púas, hoja de sierra, filo de la paleta, etc.), y finalmente, al día siguiente se cepilla la superficie con un cepillo de cerdas blandas para eliminar las partículas que han quedado sueltas.

**Rústico:** Se obtiene por proyección mecánica de una segunda capa sin ninguna operación suplementaria. Para evitar diferencias de estructura en el relieve debe mantenerse constante la presión de aire, la distancia y el ángulo de proyección.

**Gota o Tirolesa:** Se consigue proyectando con un compresor un salpicado del mismo material sobre la primera capa cuando ésta ha endurecido parcialmente (normalmente al cabo de 2 a 3 días de su ejecución).

**Chafado:** Se consigue aplastando con una llana las partes más salientes (crestas) del acabado rústico, al cabo de media hora de realizado.

**Fratasado:** Los acabados lisos fratasados están desaconsejados, excepto para superficies pequeñas (recercado de ventanillas, cornisas pequeñas, etc.).

## 6.5 Condiciones de ejecución

En la aplicación del MORCEMDUR - R se respetarán las mismas condiciones de buena práctica exigidas en la Norma Tecnológica NTE - RPE para los revestimientos hidráulicos tradicionales:

**Para la aplicación del revestimiento es recomendable que la temperatura del soporte no sea inferior a 5 °C ni sobrepase los 30 °C, medidos sobre el mismo, debiéndose adoptar precauciones especiales cuando la temperatura rebase estos límites.**

En tiempo caluroso y con viento seco, debe realizarse una humidificación del revestimiento 24 h después de su aplicación, para favorecer

recer el curado del monocapa y evitar la aparición de anomalías en el mismo (fisuras y cuarteamientos, formación en la superficie de zonas pulverulentas, etc.), tal como se ha indicado en el apartado 6.2. Cuando mayores sean las temperaturas más se intensifican estos fenómenos.

Debe tenerse en cuenta que, con temperaturas bajas y fuerte humedad (lluvia en las próximas horas de aplicado el revestimiento), se aumenta el riesgo de aparición de eflorescencias por carbonatación del revestimiento.

### 6.5.1 Juntas

El revestimiento debe interrumpirse obligatoriamente a nivel de las juntas estructurales.

Además de respetar las juntas estructurales, se establecerán juntas de trabajo para facilitar la aplicación y eliminar empalmes; con la adopción de juntas de trabajo se paliarán también las diferencias de tonalidad que, en un paño corrido, corresponden a los distintos niveles del andamio, así como las diferencias de tonalidad de los empalmes, que únicamente pueden atenuarse fraccionando la superficie a aplicar.

La distancia entre juntas de trabajo viene fijada por la longitud del paño que puede ser aplicada de una vez.

Una colocación y ejecución correcta de las juntas facilita la organización de la obra y la obtención de los acabados deseados.

La separación máxima recomendada entre juntas de trabajo es la siguiente:

- Distancia vertical entre juntas horizontales: 2,20 m.
- Distancia horizontal entre juntas verticales: 7 m.

No obstante, en casos especiales y adoptando las precauciones debidas, se podrán realizar paños de mayor superficie.

La ejecución de despieces y juntas se realiza mediante la colocación de junquillos, de madera, plástico o aluminio en el lugar requerido, antes de la aplicación del revestimiento; una vez fraguado éste se levanta el junquillo.

En el caso de utilizar perfiles de aluminio para marcar los despieces, estos perfiles deberán estar lacados o protegidos convenientemente.

El marcado de estas juntas o despieces puede realizarse de dos formas:

- Antes de la colocación del revestimiento se extiende el material en una banda de 5 cm de ancho y 1 cm de espesor, sobre la que se

asienta el junquillo. Una vez terminado el revestimiento, se retira el junquillo, con lo que la junta queda marcada.

- Se clava el junquillo directamente sobre el cerramiento y, después de terminado el revestimiento, se levanta aquí y se procede a rellenar la entrecalle abierta con la pasta en un espesor de 10 mm<sup>(13)</sup>.

Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza pueden ser realizados: marcando la junta; o puentando la unión y armando el revestimiento (para reforzar la resistencia del mortero monocapa frente a las tensiones que pudieran crearse en puntos singulares de la fachada), con la colocación de mallas, de fibra de vidrio resistente o protegida frente a los álcalis, de 10 mm x 10 mm de luz de malla, y con una resistencia a la tracción de 25 kp/cm antes de aplicar el revestimiento, tal como se exige para los revestimientos tradicionales.

Se recomienda colocar mallas en el soporte, en zonas tales como, uniones entre materiales distintos, forjados, pilares, cajas de persianas, en los ángulos de los marcos de puertas y ventanillas, etc.; la malla debe cubrir cada lado de la unión unos 20 cm como mínimo y, en los ángulos mencionados, la malla se coloca en diagonal en trozos de 20 cm x 40 cm.

La malla debe colocarse centrada en el espesor del revestimiento, ni demasiado próxima al soporte, ni demasiado cerca de la superficie del revestimiento porque, en este caso, podría quedar al descubierto durante la ejecución del acabado raspado.

**NOTA.** El tratamiento de las juntas de trabajo mencionado, además de facilitar un acabado más uniforme, es suficiente en general para evitar la formación en el revestimiento de fisuras incontroladas de retracción. Sin embargo, en ocasiones el revestimiento se fisura por causa de su soporte, bien por la existencia en él de juntas sin traba (materiales diferentes o iguales); o bien, por fisuras anteriores a la aplicación del revestimiento, o posteriores a ella.

Como solución general, cabe adoptar lo siguiente:

a) En las juntas sin movimiento (por ejemplo, fisure muerta, junta entre materiales diferentes sobre apoyo rígido, etc.) el revestimiento se deberá armar con una malla. La colocación de esta malla puede resultar también conveniente para reforzar puntos de concentración de tensiones del propio revestimiento, como esquinas de huecos.

(13) Este tipo de sellado es de uso mucho menos habitual que el anterior, estando limitado su empleo en acabados decorativos, que se realizan generalmente con pastas o masillas coloreadas.

b) En las juntas con movimiento (por ejemplo, apoyo de fábricas con forjados), se deberá marcar la llaga por el procedimiento de junta de trabajo, con el fin de disimular la fisura que posiblemente vaya a producirse. En el caso mencionado de forjados, puede ser conveniente también marcar dicha junta entre líneas de dinteles y antepechos de huecos.

### 6.5.2 Características geométricas

Las características de planicidad del revestimiento deben cumplir las exigencias que para los tradicionales figuran en la Norma Tecnológica NTE - RPE (3 mm medido con regla de 1 m).

## 6.6 Limitaciones de aplicación

Además de las limitaciones contempladas en la Norma Tecnológica NTE - RPE, el MORCEMDUR - R no debe aplicarse sobre superficies en las que el agua pueda permanecer estancada, ni en superficies inclinadas expuestas a la acción directa del agua de lluvia.

No debe aplicarse tampoco sobre paramentos en que puedan preverse filtraciones o pasos de humedad por capilaridad o en zonas donde existe la posibilidad de inmersión del revestimiento en agua.

Es conveniente proteger la coronación del revestimiento con un alero o albardilla con vuelo y goterón; así como el arranque del revestimiento de la humedad capilar, con la colocación de un zócalo en la base del paramento, siendo aconsejable, como medida complementaria, cortar el revestimiento a nivel de la línea superior del zócalo o rodapié.

No es, asimismo, conveniente aplicar el monocapa con tonalidades oscuras, por las razones siguientes. En primer lugar, porque al absorber el revestimiento una mayor proporción de radiación solar<sup>(14)</sup>, aumentan las deformaciones de origen térmico.

En segundo lugar, por el riesgo mayor de aparición de problemas de aspecto, debido a que el color primitivo pudiera llegar a deteriorarse como consecuencia de la eventual formación de calcos.

(14) El factor de absorción de los rayos solares de un revestimiento de monocapa debe ser, como máximo, de 0,7; teniendo en cuenta los siguientes valores de la absorción solar de un revestimiento coloreado que se incluyen en la tabla siguiente

Colores del revestimiento	Factor de absorción de los rayos solares
Blanco	0,2 a 0,3
Amarillo, naranja, rojo claro	0,3 a 0,5
Rojo oscuro, verde claro, azul claro	0,5 a 0,6
Marrón, verde oscuro, azul intenso	0,7 a 0,9
Marrón oscuro, negro	0,9 a 1,0

Por último, y por este mismo motivo de posibles variaciones en el tono de color del revestimiento, en la práctica, en tiempo caluroso o con viento seco, con monocapas muy pigmentadas, se plantea una mayor limitación para poder realizar el necesario regado del revestimiento. Teniendo en cuenta que, si se omite, pudiera producirse una reducción de las características mecánicas del monocapa, al no lograrse, en estas condiciones, un correcto curado del mismo (por pérdida de una parte del agua de amasado).

En caso de utilizar el monocapa en fachadas de edificios expuestos a frecuentes lluvias y situados en regiones frías y húmedas, se recomienda adoptar los necesarios elementos constructivos (aleros, goterones, impostas intermedias, canchales, etc.) para evitar que el agua discorra permanentemente sobre el revestimiento. De no respetarse esta recomendación, puede aparecer a largo plazo en el revestimiento una carbonatación diferencial, con diferencias de color entre las zonas sometidas a condiciones de exposición diferentes (partes protegidas y otras demasiado expuestas). En todo caso, deberán considerarse los aspectos de mantenimiento incluidos en el apartado 11 "Observaciones de la Comisión de Expertos".

## 7. RENDIMIENTOS

Rendimiento teórico por metro cuadrado y 1 mm de espesor: 1,50 ± 0,1 kg.

Rendimiento práctico del material aplicado sobre un soporte sensiblemente plano, en un espesor de 13 a 15 mm, 20,3 kg/m<sup>2</sup>.

## 8. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

Hasta la fecha de solicitud del Documento de Idoneidad Técnica, según la referencia del fabricante, la superficie realizada ha sido de aproximadamente 1.600.000 m<sup>2</sup> de fachada ejecutados, siendo las obras facilitadas como referencia las siguientes:

- Edificios "Residencial la Llenadina". c/ Joaquín Rodrigo. AGUADULCE (Almería); 12.000 m<sup>2</sup>.
- Edificios en c/ Cañada del Tesoro s/n. MÁLAGA; 13.000 m<sup>2</sup>.
- Hotel Islantilla. LEPE (Huelva); 10.000 m<sup>2</sup>.
- Colegio "La Inmaculada". C/ Recaredo Colillas, 3. GUADARRAMA (Madrid); 4.000 m<sup>2</sup>.
- Edificio Casa-Hermandad de "La Zamarilla". MÁLAGA; 1.200 m<sup>2</sup>.
- Chalets en Urbanización Mónaco. C/ Mónaco nºs 48 a 64. ALPDRERE (Madrid).
- Instituto de Enseñanza Secundaria de Paracuellos del Jarama. PARACUELLOS DEL JARAMA (Madrid).

Algunas de las obras reseñadas fueron visitadas por un representante del IETCC.

Además se realizó una encuesta por correo entre los usuarios del MORCEMDUR - R sobre el comportamiento del mismo, con resultado satisfactorio.

## 9. ENSAYOS

Los ensayos que figuran a continuación se han realizado en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja y están recogidos en el Informe número 17.799 - I.

Por no disponer para estos materiales de Guías Técnicas comunes de la Unión Europea para la Idoneidad Técnica en la Edificación (Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (U.E.A.t.c.)) en la evaluación del MORCEMDUR - R se han seguido, entre otros, los criterios y métodos de ensayo adoptados por el Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.)<sup>(15)</sup>.

### 9.1 Características de identificación

9.1.1 *Del producto en polvo*  
Densidad aparente del polvo no compactado, kg/m<sup>3</sup> ..... 1.280 ± 100

Residuo de calcinación (cenizas) a 450 °C, % ..... 98,4 ± 1,0  
Residuo de calcinación (cenizas) a 900 °C, % ..... 65,3 ± 1,0

Granulometría:  
Residuo sobre 125 mm (UNE 7050-97), % ..... 7,6 ± 1,0  
Residuo sobre 160 µm (UNE 7050-97), % ..... 75,4 ± 1,5  
pH ..... 12,2 ± 0,1

### 9.1.2 *Del producto en pasta*<sup>(16)</sup>

Retención de agua (bajo 50 mm de Hg de depresión durante 5 min), % ..... 87,0 ± 1,0

*Sensibilidad a las variaciones del agua de amasado*

a) con 21 %  
- Densidad aparente, kg/m<sup>3</sup> ..... 1.900 ± 50  
- Consistencia, nº Consistómetro Baronnie ..... 11

(15) Cahiers del C.S.T.B. nº 2.669. Partes 1 a 5, de Julio - Agosto de 1993, y nº 1776, de Junio de 1982.

(16) La proporción de agua de amasado utilizada, como punto de partida, ha sido del 24 %.

b) con 24 %  
- Densidad aparente, kg/m<sup>3</sup> ..... 1.800 ± 50  
- Consistencia, nº Consistómetro Baronnie ..... 5

c) con 27 %  
- Densidad aparente, kg/m<sup>3</sup> ..... 1.760 ± 50  
- Consistencia, nº Consistómetro Baronnie ..... 4

*Sensibilidad al modo de amasado*

a) amasado con velocidad lenta durante 30 s  
- Densidad aparente, kg/m<sup>3</sup> ..... 1.865 ± 50  
- Consistencia, nº Consistómetro Baronnie ..... 10

b) amasado con velocidad rápida durante 3 min  
- Densidad aparente, kg/m<sup>3</sup> ..... 1.770 ± 50  
- Consistencia, nº Consistómetro Baronnie ..... 4

*Estabilidad del aire oculto*

a) 0 min desde el amasado  
- Densidad aparente, kg/m<sup>3</sup> ..... 1.800 ± 50  
- Consistencia, nº Consistómetro Baronnie ..... 8

b) 15 min desde el amasado  
- Densidad aparente, kg/m<sup>3</sup> ..... 1.815 ± 50  
- Consistencia, nº Consistómetro Baronnie ..... 8

c) 30 min desde el amasado  
- Densidad aparente, kg/m<sup>3</sup> ..... 1.840 ± 50  
- Consistencia, nº Consistómetro Baronnie ..... 10

Tiempo máximo para la realización del acabado raspado con temperaturas de 26 a 30 °C y H.R. del 26 al 50 % ..... 4 h 30 min

Rendimiento para un espesor de 15 mm, kg/m<sup>2</sup> <sup>(17)</sup> ..... 20,2

### 9.1.3 *Del producto endurecido*<sup>(18)</sup>

Densidad aparente, kg/m<sup>3</sup> ..... 1.380 ± 50

Resistencia a flexotracción a 28 días, MPa ..... 3,5 ± 0,5

Resistencia a compresión a 28 días, MPa ..... 8,3 ± 0,5

Módulo de elasticidad dinámico, MPa ..... 5.000 ± 500

(17) El rendimiento práctico del material se ha determinado en fábrica por cálculo a partir de los datos siguientes: peso exacto de la pasta colocada sobre un muro de ladrillo sensiblemente plano en una superficie aproximada de un metro cuadrado, descontando la pasta que se desperdicia durante la puesta en obra (por salpicaduras, etc.); superficie exacta del paño aplicado; y teniendo en cuenta el espesor medio del recubrimiento de monocapa colocado.

(18) Resultados a 28 días.

Retracción, mm/m ..... 1,15 ± 0,05  
Capilaridad (C), g/dm<sup>2</sup> min.<sup>1/2</sup> ..... 1,12 ± 0,1  
Permeabilidad al vapor, g/m<sup>2</sup> h mm Hg ..... 0,90  
gm/MNs ..... 18,7 x 10<sup>-3</sup>

## 9.2 Del mortero base aplicado

### 9.2.1 *Ensayo de adherencia (tracción perpendicular)*, MPa

En la tabla siguiente se incluyen los resultados obtenidos en el ensayo de adherencia inicial, correspondiendo los valores después del tratamiento a la media de los obtenidos en la Concepción del DIT.

Tipo de ensayo	Tipo de soporte	Espesor de aplicación	MORCEMDUR - R
Sin tratamiento	Placas de hormigón	8 mm	0,70
	Placas de hormigón		0,80
	Bloques de hormigón		0,90
Agua	Cerámica compacta	15 mm	0,83
	Placas de hormigón		0,85
	Bloques de hormigón		1,0
Hielo	Cerámica compacta	15 mm	0,80
	Placas de hormigón		0,80
	Bloques de hormigón		0,90
Ciclos	Cerámica compacta	15 mm	0,80
	Placas de hormigón		0,80
	Bloques de hormigón		0,80

Observaciones:

La rotura de la unión adhesiva (decohesión) producida en el ensayo de arrancamiento (tracción vertical) se ha originado, en general, en la capa de mortero.

### 9.2.2 *Ensayo de resistencia al impacto*, cm

Los resultados obtenidos en el ensayo de impacto, se incluyen en la tabla siguiente:

Tipo de ensayo	Tipo de soporte	Espesor de aplicación	MORCEMDUR - R
Sin tratamiento	Placas de hormigón	8 mm	-
	Placas de hormigón		2,0
	Bloques de hormigón		2,0
	Cerámica compacta		2,0
	Placas de hormigón		1,8
	Bloques de hormigón	15 mm	1,8
Ciclos	Cerámica compacta		1,8
	Placas de hormigón		1,8
	Bloques de hormigón		1,9
Hielo	Cerámica compacta		2,0

### 9.2.3. Apreciación visual

Después de los ensayos de envejecimiento acelerado efectuados (en las mismas condiciones y sobre soportes idénticos que en el caso anterior), el producto MORCEMDUR - R no presentaba grietas significativas ni cambios apreciables de color.

## 10. EVALUACIÓN TÉCNICA

El MORCEMDUR - R corresponde a un revoco ligero<sup>(19)</sup>. Presenta un poder de retención de agua bajo<sup>(20)</sup> siendo necesario humedecer el soporte antes de su aplicación en tiempo caluroso, seco o con fuerte viento, debiéndose humedecer también el revestimiento 24 horas después de su aplicación en las condiciones ambientales mencionadas.

La adherencia del MORCEMDUR - R es suficiente para asegurar un correcto agarre del material acabado a los soportes de albanilería citados, teniendo en cuenta que la adherencia mínima que cabe exigir a un revoco es de

Clasificación	Retención de agua, %
Fuerte retención de agua	> 95
Retención de agua media	de 90 a 95
Baja retención de agua (comparable a los revocos tradicionales)	< 90

0,3 MPa. Presenta un módulo de elasticidad de bajo valor, útil para absorber pequeños movimientos del soporte, y una retracción de secado de valor medio<sup>(21)</sup>; no habiéndose detectado fisuras en el producto aplicado en obra, ni tras los ensayos de envejecimiento acelerado a que se le ha sometido.

El coeficiente de capilaridad del monocalca puede calificarse de muy débil<sup>(22)</sup> (inferior al de los morteros tradicionales), lo que constituye un exponente de la resistencia del material a la penetración del agua; al mismo tiempo, la permeabilidad al vapor de agua que posee el material le permite efectuar, normalmente, los intercambios higrométricos entre el soporte de albanilería y el ambiente, limitando con ello el riesgo de condensaciones sobre el soporte. Estas características del material permiten asegurar al producto la función de impermeabilidad prevista.

El tiempo abierto o de realización del raspado obtenido en los ensayos, se da únicamente a título indicativo, debiendo, en cada caso, ser determinado por el aplicador, en función de la consistencia del material, del color del producto, de las condiciones ambientales y del grado de absorción del soporte.

El MORCEMDUR - R es compatible con los soportes ensayados. La resistencia frente a las temperaturas extremas y al impacto de cuerpos duros es satisfactoria.

Por último, la durabilidad del producto y su comportamiento frente a la suciedad (contaminación atmosférica, etc.) pueden considerarse equivalentes a los de un revoco tradicional siendo, asimismo, su comportamiento respecto al color equivalente al hormigón coloreado. Estas apreciaciones se deducen de los datos que se dispone: examen del material, tanto aplicado en obra, como tras los ensayos de envejecimiento acelerado a que se ha sometido y teniendo en cuenta la antigüedad (1 a 7 años) de los edificios inspeccionados.

(21) La clasificación que se establece en los Documentos aludidos respecto al Módulo de elasticidad y a la retracción de secado es la siguiente:

Clasificación	Módulo de elasticidad dinámico, MPa	Retracción mm/m
Bajo	menor de 7.000	menor de 0,7
Medio	entre 7.000 y 12.000	entre 0,7 y 1,2
Alto	mayor de 12.000	mayor de 1,2

(22) Los revestimientos monocalca pueden clasificarse, según los Cahiers varias veces citados, por la resistencia a la penetración de agua por capilaridad, de la siguiente forma:

Clasificación del revestimiento	Capilaridad ( C )
de muy débil capilaridad	menor de 1,5
de capilaridad débil	entre 1,5 y 4
de fuerte capilaridad	igual o mayor de 4

El mortero monocalca, por su condición de mortero (teniendo en cuenta que el material está constituido por productos minerales en una proporción superior al 95 %), le corresponde la clasificación M0 relativa al grado de combustibilidad, según la Norma Básica de la Edificación (NBE CPI 96).

## EL PONENTE:

C. del Olmo Rodríguez,  
Dr. en Ciencias Químicas.

## 11. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS<sup>(23)</sup>

Las principales observaciones formuladas por la Comisión de Expertos en sesión celebrada en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja el día 26 de junio de 2002, son las siguientes:

### 11.1 Diseño

Para un mejor comportamiento de los Morteros monocalca se recomienda, en general, incluir los elementos constructivos mencionados en el apartado 6.6 (aleros, goterones, impostas intermedias, canalones, etc.), que protegen al revestimiento de la acción del agua de lluvia.

Asimismo se deberán respetar en las juntas el espesor mínimo de 8 mm indicado en la nota 11 del apartado 6.4.

### 11.2 Impermeabilidad

El revestimiento MORCEMDUR - R colabora en la función de impermeabilidad del soporte al agua de lluvia, ya que se considera que un revestimiento es apto para desempeñar esta función cuando absorbe sólo una cantidad de agua suficientemente pequeña como para que pueda ser eliminada por evaporación entre dos periodos sucesivos de lluvia, antes de haber atravesado todo el espesor de revestimiento. Esto no

significa en absoluto que el revestimiento pueda ser considerado como estanco al agua.

Debe tenerse en cuenta, además, que la impermeabilidad complementaria que los monocalcas confieren a la pared, no se conserva en el caso de fisurarse el soporte.

### 11.3 Soporte

Considerando que el buen comportamiento del Sistema y su durabilidad están directamente relacionados con el correcto estado del soporte, antes de la aplicación, se recomienda adoptar las medidas complementarias necesarias para establecer tal requerimiento.

La presente evaluación técnica no cubre la aplicación del revestimiento sobre soportes muy porosos fabricados a base de árido ligero ni de hormigón celular que, en general, son muy absorbentes.

En el caso de aplicar un recrecido de mortero adicional para salvar los defectos de planicidad de la base o soporte, esta capa de regulación deberá cumplir las siguientes condiciones:

- la dosificación aconsejable para el mortero, expresada como relación en peso cemento: arena, es de 1 : 4;
- se deberán practicar juntas en dicha capa para evitar agrietamientos, si su superficie es de gran magnitud,
- dejar su acabado con una rugosidad que permita un correcto anclaje del revestimiento,
- realizar un humedecido previo de dicha capa antes de la aplicación del monocalca y
- efectuar la puesta en obra del mismo, después de que dicha capa reguladora haya alcanzado un grado de endurecimiento suficiente (nunca antes de 7 días).

Si la capa reguladora necesaria es de pequeñas dimensiones, se recomienda usar el mismo mortero monocalca, debiéndose aplicar el revestimiento a las 24 horas en condiciones ambientales normales y al cabo de unas 6 horas en tiempo muy caluroso.

## 11.4 Amasado mecánico

Para la aplicación mecánica del monocalca, no deberán usarse máquinas de proyección a mezcladores de alta velocidad (superior a 400 r.p.m.), que producen la oclusión de una proporción importante de aire en el material.

## 11.5 Almacenamiento

Al ser el cemento uno de los constituyentes principales del revestimiento, con riesgo de deterio-

(23) La Comisión de Expertos estuvo formada por representantes de los siguientes Organismos y Entidades:

- Asociación Nacional de Fabricantes de Morteros Industriales (ANFAPA).
- IBERCAL. Control Técnico. Gestión de Calidad.
- CPV - CEP IBERICA, S.A.
- Dragados y Construcciones, Obras y Proyectos, S.A.
- Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España.
- CTDMC-MICONS.
- Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- Sociedad Española para el Control Técnico en la Construcción, S.A. (SECOTEC, S.A.).
- Instituto Técnico de Materiales y Construcción (INTEMAC)
- SGS-TECNOS, S.A.
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (ICTCC).

rarse en el caso de un almacenamiento prolongado, es necesario que el fabricante, antes de la expedición de una partida de material, y el usuario del MORCEMDUR - R, antes de su utilización, deberán cerciorarse de que el monocapa no ha rebasado el período de validez; este período de validez además puede quedar sensiblemente reducido, e incluso el material resultará invalidado, si el almacenamiento en obra del monocapa se realiza en condiciones no adecuadas.

#### 11.6. Colocadores autorizados

Teniendo en cuenta la repercusión de la mano de obra en el comportamiento y aspecto del revestimiento en servicio, la presente evaluación técnica está limitada a aquellas aplicaciones realizadas por un colocador autorizado por el fabricante.

#### 11.7. Tiempo de ejecución

El mortero monocapa es un material de acabado de fachadas que se deberá colocar en obra al final del proceso constructivo, después de acoplar todos los elementos previstos en la misma, de tal manera que no sea necesario realizar re-

pasos importantes de la unidad de obra por deterioros causados con posterioridad a su ejecución.

#### 11.8. Mantenimiento

Como en cualquier unidad de obra de un edificio, es aconsejable, en general, realizar un mantenimiento adecuado del revestimiento.

Cuando el paramento presente un grado importante de suciedad por contaminación atmosférica, es recomendable, si el deterioro estético así lo aconseja, efectuar una limpieza del mismo con una solución jabonosa neutra de agua a presión, operación que, en zonas muy contaminadas, puede ser necesaria cada dos o tres años.

Anualmente se recomienda, al menos, la limpieza de antepechos y superficie de las cornisas.

Cada cinco años, como mínimo, se deberá inspeccionar la totalidad de los paramentos para evaluar la conveniencia de una limpieza general; así como para detectar la posible aparición de daños (fisuras, abolsamientos y alteraciones) para proceder a su reparación.



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
**Instituto eduardo torroja**  
DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEL CEMENTO

**UEA t c**



documento de idoneidad técnica n.º 338-R

peticionario

D. Vicente Hernández Lorenzo

en nombre de

URALITA TEJADOS, S.A.  
C/ Mejía Lequerica nº 10  
28004 MADRID

objeto

Sistema de Tejados TECTUM.

este documento se ha tramitado de acuerdo con los Estatutos de la "Unión Européenne pour l'Agrément Technique dans la Construction" y las apreciaciones técnicas se basan en las "Directrices Comunes" redactadas por dicha Unión.

**MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS NO TRADICIONALES DE CONSTRUCCIÓN**  
**DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA** **338-R**

**Sistema de Tejados TECTUM**



Fabricante:  
 URALITA TEJADOS S.A.  
 Domicilio Social:  
 C/ Mejía Lequerica nº 10  
 28004 MADRID  
 España

C/ Serrano  
 Galvache nº 4  
 28033 MADRID  
 España

CDU: 692.4  
 Toitures  
 Tile roof

**MUY IMPORTANTE**

EL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico. No tiene, por sí mismo, ningún efecto administrativo, ni representa autorización de uso, ni garantía.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento íntegro del Documento, por lo que éste deberá ser suministrado, por el titular del mismo, en su totalidad.

La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica.

Cualquier reproducción de este Documento debe ser autorizada por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Este Documento consta de 28 páginas.

**DECISIÓN Nº 338-R**

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto nº 3.652, de 26 de diciembre de 1963, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden nº 1.285/1988, de 23 de diciembre del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno por la que se regula su concesión,
- considerando la solicitud presentada por la Sociedad URALITA TEJADOS SA, C/ Mejía Lequerica, nº 10, 28004 Madrid, para la renovación y modificación del DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA, nº 338 al Sistema de Tejados TECTUM, de su fabricación, así como para la inclusión de la estructura soporte del Sistema,
- de acuerdo con los Estatutos de l' Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (U.E.A.t.c.), teniendo en cuenta las visitas a obras realizadas, el Informe Técnico adjunto, los resultados de ensayos presentados por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, en sesión celebrada el día 20 de abril de 2006,

**DECIDE:**

Renovar el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA 338 al Sistema de Tejados TECTUM fabricado por la Sociedad URALITA TEJADOS SA, con las condiciones siguientes:

**CONDICIONES DE FABRICACIÓN**

El fabricante deberá mantener el autocontrol que en la actualidad realiza sobre las materias primas, el proceso de fabricación, los productos acabados y el sistema completo.

**CONDICIONES DE PUESTA EN OBRA**

La puesta en obra debe realizarse por empresas especificadas y según las instrucciones y asesoramiento técnico de URALITA TEJADOS SA.

**CAMPO DE APLICACIÓN**

El Tejado TECTUM de URALITA TEJADOS SA, conforma un sistema de cubierta completo, que incluye la estructura soporte del Sistema, el tablero de fibrocemento, el aislamiento térmico y la teja.

El Sistema de Tejados TECTUM, de URALITA TEJADOS SA, está previsto para la ejecución de la cubierta en los edificios, cualesquiera que sea su uso, garantizando la estanquidad de la misma con una pendiente mínima del 26%, (excepto cuando se trata de la teja modelo Pirineos que permite un 45%).

**VALIDEZ**

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 338-R, es válido durante un periodo de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características del producto indicadas en el presente Documento de Idoneidad Técnica,
  - que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
  - que anualmente se realice un seguimiento, por parte del Instituto, que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores, visitando, si lo considera oportuno, alguna de las realizaciones más recientes.
- Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DIT, para darle validez.

Este Documento deberá, por tanto, renovarse antes del 18 de mayo de 2011

Madrid, 18 de mayo de 2006

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA

  
 Juan Monjo Carrío

## INFORME TÉCNICO

### 1. PRINCIPIO

El Sistema de Tejados TECTUM, de URALITA TEJADOS SA, configura un sistema de cubierta multicapa, que se fundamenta en la disposición de una placa soporte de fibrocemento NATURVEX sin amianto, aislamiento térmico y acústico, sobre el plano de pendiente en cuestión, y sobre la que se dispone la cubierta de teja propiamente dicha.

El Sistema incluye, opcionalmente, la estructura metálica ligera TECTUM, y/o la capa de acabado interior.

### 2. ELEMENTOS

#### 2.1 Estructura metálica ligera

De perfiles conformados en frío de chapa galvanizada DX51D + Z275, con recubrimiento de galvanizado Z-275, conforme a UNE-EN 10142 la chapa y UNE-EN 10162 el perfil, que responde a uno de los tipos que a continuación se relacionan:

Perfil en C.

Perfil en U.

Perfil en OMEGA.

La geometría de los perfiles se pone de manifiesto en la documentación gráfica adjunta.

#### 2.1.1 Chapa de acero

Laminado en frío, de 1,5 a 3 mm, de embutición media, y galvanizada en caliente según UNE EN 10142:2001.

#### 2.1.2 Características mecánicas

- Límite elástico: 2,65 N/mm<sup>2</sup>.
- Resistencia a la tracción: 3,49 N/mm<sup>2</sup>.
- Alargamiento de rotura: entre 25% y 32%.

#### 2.1.3 Galvanizado

- Recubrimiento por inmersión en baño de zinc en proceso continuo.
- Normas de zincado UNE-EN 10142:2001.
- Peso del zinc depositado por m<sup>2</sup>: 275 g.
- Denominación: Z-275 estrella normal.

#### 2.1.4 Características de los perfiles

Las características dimensionales y ponderales de los perfiles son las siguientes:

#### Perfil en C

Perfiles Base 40 y 50 en barras de 5,40-6,00-6,50-7,00-7,50 y 8,00 ml, según el cuadro que se incluye en la documentación gráfica adjunta.

### Perfil en U

Perfiles Base 40 y 50 en barras de 5,40-6,00-6,50-7,00-7,50 y 8,00 ml, según el cuadro que se incluye en la documentación gráfica adjunta.

### Perfil en Omega

Perfiles Base 40 y 50 en barras de 5,40-6,00-6,50-7,00-7,50 y 8,00 ml, según el cuadro que se incluye en la documentación gráfica adjunta.

#### 2.1.5 Tipos de estructura

La estructura formada mediante los perfiles citados puede tipificarse en función de la habitabilidad de los espacios que permite en las tipologías siguientes:

Habitabile: (Autoportante, o apoyada en forjado).

No habitabile: (Autoportante, o apoyada en forjado).

#### 2.1.6 Procedimiento de cálculo

URALITA TEJADOS SA, facilita el cálculo y el dimensionado de la estructura, para su consideración por el proyectista en cada uno de los casos.

#### 2.1.7 Fijaciones y anclajes a la estructura de hormigón

En la estructura no habitable la fijación de los perfiles al forjado se realizará mediante tacos de nylon y tornillos de 8 x 40 mm y 8 x 60 mm, dependiendo del espesor de la capa de compresión. Si el apoyo está interrumpido se colocarán dos unidades por apoyo. Si es continuo se colocará uno por apoyo.

En la estructura de tipo habitable, los perfiles se anclarán al forjado mediante fijaciones mecánicas, con tornillos de anclaje con taco metálico. En cada caso se dispondrán fijaciones suficientes para soportar el cortante o las reacciones de los diferentes apoyos.

En la estructura de tipo autoportante la fijación de los perfiles se realizará mediante pernos roscados a placa de anclaje metálica situada, previamente, sobre la estructura primaria.

#### 2.1.8 Uniones de nudos de la estructura

Las uniones entre perfiles se solucionarán siempre atomilladas, mediante tornillos autotaladrantes de Ø 6,3 mm.

#### 2.1.9 Detalles constructivos de la estructura

Se adjuntan en la documentación gráfica que forma parte del presente documento.

### 2.2 Placa soporte

El soporte está formado por una placa ondulada de fibrocemento NATURVEX, de 6 mm de espesor, según Norma UNE-EN 494, procedente de la fábrica del Grupo URALITA, en Valladolid.

Placa Naturvex Bajoteja Granonda.

Placa Naturvex Bajoteja Gredos.

Placa Naturvex Bajoteja Perfil Mixto.

Placa Naturvex Bajoteja 20.

Placa Naturvex Uratherm.

#### 2.2.1 Características de las placas soporte

Las características dimensionales y ponderales de las placas soporte son las siguientes:

#### Placa Naturvex Bajoteja. Perfil Granonda

Conforme a la Norma UNE-EN 494.

Longitud: 1.250; 1.520; 2.000; 2.500 y 3.000 mm ±10 mm.

Anchura: 1.095 mm (+10-5 mm).

Anchura útil: 1.060 m (+10-5 mm).

Paso de onda: 177 mm ± 2 mm.

Altura total: 57 mm ± 3 mm.

Espesor: 6 mm (-0,8 mm).

Carga rotura por flexión: ≥ 4.250 N/m.

Masa por m<sup>2</sup> de placa: 12,0 kg/m<sup>2</sup>.

#### Placa Naturvex Bajoteja. Perfil Gredos

Conforme a la Norma UNE-EN 494. Certificado AENOR 016/037.

Longitud: 1.520 y 2.500 mm ±10 mm.

Anchura: 1.150 mm (+10-5 mm).

Anchura útil: 1.050 m (+10-5 mm).

Paso de onda: 150 mm ± 2 mm.

Altura total: 51 mm ± 3 mm.

Espesor: 6 mm (-0,8 mm).

Carga rotura por flexión: ≥ 3.000 N/m

Masa por m<sup>2</sup> de placa: 13,92 kg/m<sup>2</sup>.

#### Placa Naturvex Bajoteja. Perfil Mixto

Conforme a la Norma UNE-EN 494.

Longitud: 1.520 y 2.500 mm ±10 mm.

Anchura: 1.000 mm (+10-5 mm).

Anchura útil: 940 mm (+10-5 mm).

Paso de onda: 235 mm ± 2,5 mm.

Altura total: 46 mm ± 3 mm.

Espesor: 6 mm (-0,8 mm).

Carga rotura por flexión: ≥ 3.000 N/m

Masa por m<sup>2</sup> de placa: 14,12 kg/m<sup>2</sup>.

#### Placa Naturvex Bajoteja.20

Conforme a la Norma UNE-EN 494.

Longitud: 1.520 y 2.500 mm ±10 mm.

Anchura: 964 mm (+10-5 mm).

Anchura útil: 920 mm (+10-5 mm).

### Paso de onda:

230 mm ± 2,5 mm.

Altura total: 60 mm ± 3 mm.

Espesor: 6 mm (-0,8 mm).

Carga rotura por flexión: ≥ 3.000 N/m.

Masa por m<sup>2</sup> de placa: 12,0 kg/m<sup>2</sup>.

### Placa Naturvex Uratherm. Perfil Granonda

Conforme a la Norma UNE-EN 494. Certificado

AENOR 016/037.

Longitud: 1.520 y 2.500 mm ±10 mm.

Anchura: 1.095 mm (+10-5 mm).

Anchura útil: 1.060 mm (+10-5 mm).

Paso de onda: 177 mm ± 2 mm.

Altura total: 57 mm ± 3 mm.

Espesor: 6 mm (-0,8 mm).

Carga rotura por flexión: ≥ 4.250 N/m

Masa por m<sup>2</sup> de placa: 14,0 kg/m<sup>2</sup>.

La geometría de las placas se pone de manifiesto en la documentación gráfica adjunta.

### 2.3 Teja

Teja de hormigón, o de cerámica, de uno de los tipos que a continuación se relacionan:

#### Teja de hormigón

De granulometría establecida, con pigmentos inorgánicos inertes al cemento y a los ácidos. Con certificación, según fábricas:

Referencias:

Silvota (Asturias) 045/000122.

Santa Margarida i els Monjos (Barcelona)

045/000123.

Sanchidrián (Ávila) 045/000124.

Aicál de Guadaira (Sevilla) 045/000125.

Valdetorres de Jarama (Madrid) 045/000126.

Zambrana (Álava) 045/000127.

Arévalo (Ávila) 045/000129.

Modelos:

Universal: Montseny; Gredos/Teide/Guadarama/

Masia; Arcadiá/Superval/Musgo; Plana y

Almanzor, todos ellos de URALITA TEJADOS SA,

con marca comercial COBERT.

Normas aplicables: UNE-EN 490, UNE-EN 491, y UNE 127100.

#### 2.3.1 Características de la teja de hormigón

Las características dimensionales y ponderales de las tejas son las siguientes:

#### Teja de Hormigón Universal/Roma

Conforme a la Norma UNE-EN 490.

Anchura efectiva: 300 mm ± 5 mm.

Longitud total: 420 mm ± 4 mm.

**Ud/m<sup>2</sup>** cubierta: 10,5 Ud. aprox.  
Altura de onda: 25 mm (Grupo > 20 mm).  
Planeidad: < 3 mm.  
Peso: 44 kg/m<sup>2</sup> = 4,2 kg/Ud.  
Helicidad: > 25 ciclos.  
Permeabilidad: > 20 h.  
Resistencia a flexión: ≥ 2.000 N.

#### Teja de Hormigón Montseny/Canigó

Conforme a la Norma UNE-EN 490.  
Anchura efectiva: 300 mm ± 5 mm.  
Longitud total: 420 mm ± 4 mm.  
Ud/m<sup>2</sup> cubierta: 10,5 Ud. aprox.  
Altura de onda: 35 mm (Grupo > 20 mm).  
Planeidad: < 3 mm.  
Peso: 45 kg/m<sup>2</sup> = 4,3 kg/Ud.  
Helicidad: > 25 ciclos.  
Permeabilidad: > 20 h.  
Resistencia a flexión: ≥ 2.000 N.

#### Teja de Hormigón Gredos/Teide/Guadarrama y Masia

Conforme a la Norma UNE-EN 490.  
Anchura efectiva: 300 mm ± 5 mm.  
Longitud total: 420 mm ± 4 mm.  
Ud/m<sup>2</sup> cubierta: 10,5 Ud. Aprox.  
Altura de onda: 45 mm (Grupo > 20 mm).  
Planeidad: < 3 mm.  
Peso: 44 kg/m<sup>2</sup> = 4,2 kg/Ud.  
Helicidad: > 25 ciclos.  
Permeabilidad: > 20 h.  
Resistencia a flexión: ≥ 2.000 N.

#### Teja de Hormigón Arcadia/Superval/Musgo

Conforme a la Norma UNE-EN 490.  
Anchura efectiva: 300 mm ± 5 mm.  
Longitud total: 420 mm ± 4 mm.  
Ud/m<sup>2</sup> cubierta: 10,5 Ud. aprox.  
Altura de onda: 37 mm (Grupo > 20 mm).  
Planeidad: < 3 mm.  
Peso: 44 kg/m<sup>2</sup> = 4,2 kg/Ud.  
Helicidad: > 25 ciclos.  
Permeabilidad: > 20 h.  
Resistencia a flexión: ≥ 2.000 N.

#### Teja de Hormigón Almanzor

Conforme a la Norma UNE-EN 490.  
Anchura efectiva: 185 mm -6±20 mm.  
Longitud total: 420 mm ± 4 mm.  
Ud/m<sup>2</sup> cubierta: 16,9 Ud. aprox.  
Altura de onda: 90 mm (Grupo > 20 mm).  
Planeidad: < 3 mm.  
Peso: 73 kg/m<sup>2</sup> = 4,3 kg/Ud.  
Helicidad: > 25 ciclos.  
Permeabilidad: > 20 h.  
Resistencia a flexión: ≥ 1.400 N.

#### Teja de Hormigón Plana, Pirineos y Olimpia

Conforme a la Norma UNE-EN 490.  
Anchura efectiva: 296 mm ± 5 mm.  
Longitud total: 420 mm ± 4 mm.  
Ud/m<sup>2</sup> cubierta: 10,5 Ud. Aprox. (180-190 mm).  
Altura de onda: 0 mm (Grupo > 20 mm).  
Planeidad: < 3 mm.  
Peso: 53 kg/m<sup>2</sup> = 5,0 kg/Ud.  
Helicidad: > 25 ciclos.  
Permeabilidad: > 20 h.  
Resistencia a flexión: ≥ 1.400 N.

Todas las tejas de hormigón disponen, además del modelo de base, de Teja de ventilación, Teja de salida, Teja de cambio de pendiente, Media Teja, Teja de alero, Tejas de alero ornamental, Teja de alero remate lateral derecho (esquina), Teja de alero remate lateral izquierdo (esquina), Teja remate lateral derecho, Teja remate lateral izquierdo, Teja derecho, Media Teja remate lateral izquierdo, Teja cierre de cumbre. Como piezas comunes a todas las tejas existen Cumbre, Principio de cumbre, Final de cumbre, Cumbres ornamentales (valle, sierra, pináculo, tótem diversos, etc.), Cierre de cumbre, Remate angular, Limatesa, Remate de Limatesa y Encuentros a 3 y 4 aguas.

Igualmente el Sistema dispone de accesorios y de elementos complementarios como claraboyas de fundición, y tejas de vidrio compatibles con la Teja Gredos y con la Teja Universal.

#### Teja cerámica

De arcilla con cocción al rojo, según Norma UNE-EN 1304, con certificación AENOR en las fábricas españolas, referencias:  
Alfaro (La Rioja) 034/000529.  
Alicante 034/000554.  
Cervelló (Barcelona) 034/000530.  
Villaluenga de la Sagra (Toledo) 034/000629.

Certificación CERTIF en las fábricas portuguesas de LUSOCERAM (Grupo Uralita), referencias:  
Outeiro da Cabeça nº TEL-007/2005.  
Bustos nº TEL-006/2004.

#### Modelos:

Curva; Mixta y Plana, todos ellos con Marca comercial COBERT.

Normas aplicables: UNE-EN 1304, UNE-EN 538, UNE-EN 539-1, UNE-EN 539-2, UNE-EN 1024 y UNE 136020.

#### 2.3.2 Características de la teja cerámica

Las características dimensionales y ponderales de las tejas son las siguientes:

#### Teja Cerámica Curva de URALITA TEJADOS SA Marca COBERT Modelo ALFAR

Conforme a la Norma UNE-EN 1304.  
Anchuras máximas: 152 y 195 mm ± 5 mm.  
Longitudes totales: 400; 450 y 500 mm ± 4 mm.  
Ud/m<sup>2</sup> cubierta: 36, 28, 22 y 18  
Peso: 45; 49; 42 y 38 kg/m<sup>2</sup> =  
= 1,25; 1,75; 1,9 y 2,1 kg/Ud.  
Tolerancias dimensionales: ±2%.  
Helicidad: > 50 ciclos.  
Permeabilidad: > 3 h.  
Resistencia a flexión: ≥ 1.000 N.

#### Teja Cerámica Curva de URALITA TEJADOS SA Marca COBERT Modelo ALTEA

Conforme a la Norma UNE-EN 1304.  
Anchuras máximas: 150; 190 y 200 mm ± 5 mm.  
Longitudes totales: 400 y 450 mm ± 4 mm.  
Ud/m<sup>2</sup> cubierta: 36, 30 y 25  
Peso: 43; 51 y 47 kg/m<sup>2</sup> = 1,2; 1,7 y  
1,9 kg/Ud.  
Tolerancias dimensionales: ± 2%.  
Helicidad: > 50 ciclos.  
Permeabilidad: > 3 h.  
Resistencia a flexión: ≥ 1.000 N.

#### Teja Cerámica Curva de URALITA TEJADOS SA Marca COBERT Modelos CDK PAIRAL Y ARABE

Conforme a la Norma UNE-EN 1304.  
Anchuras máximas: 180 y 210 mm ± 5 mm  
Longitudes totales: 490 mm ± 4 mm  
Ud/m<sup>2</sup> cubierta: 22 y 19  
Peso: 44 y 46 kg/m<sup>2</sup> = 2,0 y 2,4 kg/Ud  
Tolerancias dimensionales: ± 2%  
Helicidad: > 50 ciclos  
Permeabilidad: > 3 h  
Resistencia a flexión: ≥ 1.000 N

#### Teja Cerámica Mixta de URALITA TEJADOS SA Marca COBERT Modelos CAZORLA y TECTUM Plus

Conforme a la Norma UNE-EN 1304.  
Anchura máxima: 289 mm ± 5 mm  
Longitud total: 460 mm ± 4 mm  
Tolerancias dimensionales: ±2%  
Ud/m<sup>2</sup>: 10,5 Ud. aprox.  
Peso: 39 kg/m<sup>2</sup> = 3,7 kg/Ud.  
Helicidad: > 50 ciclos  
Permeabilidad: > 3 h  
Resistencia a flexión: ≥ 1.200 N

#### Teja Cerámica Mixta de URALITA TEJADOS SA Marca COBERT Modelo Meridional

Conforme a la Norma UNE-EN 1304.  
Anchura máxima: 260 mm ± 5 mm.  
Longitud total: 435 mm ± 4 mm.

Tolerancias dimensionales: ± 2%  
Ud/m<sup>2</sup>: 12 Ud. aprox.  
Peso: 36 kg/m<sup>2</sup> = 3,0 kg/Ud.  
Helicidad: > 50 ciclos.  
Permeabilidad: > 3 h.  
Resistencia a flexión: ≥ 1.200 N.

#### Teja Cerámica Mixta de URALITA TEJADOS SA Marca COBERT Modelo SUPERNOVA

Conforme a la Norma UNE-EN 1304.  
Anchura máxima: 284 mm ± 5 mm.  
Longitud total: 456 mm ± 4 mm.  
Tolerancias dimensionales: ± 2%.  
Ud/m<sup>2</sup>: 10,5 Ud. aprox.  
Peso: 39 kg/m<sup>2</sup> = 3,7 kg/Ud.  
Helicidad: > 50 ciclos.  
Permeabilidad: > 3 h.  
Resistencia a flexión: ≥ 1.200 N.

#### Teja Cerámica Mixta de URALITA TEJADOS SA Marca COBERT Modelo EUROTEJ (antes ARB-Plus y Euro-10)

Conforme a la Norma UNE-EN 1304.  
Anchura máxima: 282 mm ± 5 mm.  
Longitud total: 458 mm ± 4 mm.  
Tolerancias dimensionales: ± 2%.  
Ud/m<sup>2</sup>: 10,5 Ud. aprox.  
Peso: 40 kg/m<sup>2</sup> = 3,8 kg/Ud.  
Helicidad: > 50 ciclos.  
Permeabilidad: > 3 h.  
Resistencia a flexión: ≥ 1.200 N.

#### Teja Cerámica Mixta de URALITA TEJADOS SA Marca COBERT Modelo ALICANTINA

Conforme a la Norma UNE-EN 1304.  
Anchura máxima: 260 mm ± 5 mm.  
Longitud total: 430 mm ± 4 mm.  
Ud/m<sup>2</sup>: 12 Ud. aprox.  
Peso: 34 kg/m<sup>2</sup> = 2,8 kg/Ud.  
Helicidad: > 50 ciclos.  
Permeabilidad: > 3 h.  
Resistencia a flexión: ≥ 900 N.

#### Teja Cerámica Mixta de URALITA TEJADOS SA Marca COBERT Modelo PIAMONTESA

Conforme a la Norma UNE-EN 1304.  
Anchura máxima: 264 mm ± 5 mm.  
Longitud total: 450 mm ± 4 mm.  
Tolerancias dimensionales: ± 2%.  
Ud/m<sup>2</sup>: 14,2 Ud. aprox.  
Peso: 48 kg/m<sup>2</sup> = 3,4 kg/Ud.  
Helicidad: > 50 ciclos.  
Permeabilidad: > 3 h.  
Resistencia a flexión: ≥ 1.200 N.

## Teja Cerámica Mixta de LUSOCERAM. Telhasol 10 y Telhasol 12

Conforme a la Norma EN 1304.  
Anchura máxima: 280 mm  $\pm$  5 mm.  
Longitud total: 452 y 448 mm  $\pm$  4 mm.  
Tolerancias dimensionales:  $\pm$  2%.  
Ud/m<sup>2</sup>: 10,5 y 12 Ud. aprox.  
Peso: 40 y 46 kg/m<sup>2</sup> = 3,8 kg/Ud.  
Heladicidad: > 50 ciclos.  
Permeabilidad: > 3 h.  
Resistencia a flexión:  $\geq$  1.200 N.

## Teja Cerámica Mixta de LUSOCERAM. Marselha

Conforme a la Norma EN 1304.  
Anchura máxima: 265 mm  $\pm$  5 mm.  
Longitud total: 450 mm  $\pm$  4 mm.  
Tolerancias dimensionales:  $\pm$  2%.  
Ud/m<sup>2</sup>: 11,5 Ud. aprox.  
Peso: 38 kg/m<sup>2</sup> = 3,3 kg/Ud.  
Heladicidad: > 50 ciclos.  
Permeabilidad: > 3 h.  
Resistencia a flexión:  $\geq$  900 N.

Las tejas cerámicas mixtas señaladas disponen, además de la teja base, de Caballete, Cuña de Caballete, Caballete tres aguas, Tapa lateral de Caballete, Final de Caballete, Remate Lateral Derecho, Remate Lateral Izquierdo, Remate Angular, Teja de Ventilación, Chimenea, Soporte de Chimenea, Pháculo ornamental, Media Teja, Teja Doble y Teja de Alero.

## 2.4 Aislamiento térmico

Se admiten los sistemas siguientes:

### 2.4.1 Posición

En función de la posición de la capa aislante se plantean las siguientes posibilidades:

- Aislamiento térmico sobre la placa soporte, directamente bajo la teja. Poliestireno expandido Itcetem múltiple o ranurado.
- Aislamiento térmico bajo la placa soporte. Poliuretano incorporado en la placa Naturvex Uratherm.
- Aislamiento térmico sobre las correas: Lana de vidrio o poliestireno extruido.
- Aislamiento térmico sobre el plano de pendiente en cuestión: Poliestireno expandido, Itcetem forjado chapa.

### 2.4.2 Materiales y características

#### Lana de vidrio

Manta de lana de vidrio recubierta de papel kraft Glasowool M1021 Manta papel fabricado por URSA (Grupo URALITA) Características:

Conductividad térmica 0,043 W/mK. Resistencia térmica 1,90 m<sup>2</sup>/KW para el espesor 80 mm, y 2,35 m<sup>2</sup>/KW para el espesor 100 mm. Clase de reacción al fuego F, según Norma UNE-EN 13162 con certificado de Marca AENOR 035/000808.

#### Poliestireno extruido (XPS)

Panel machihembrado de poliestireno extruido (XPS) de estructura celular homogénea cerrada y expandida por extrusión sin CFC ni HCFC. Glasofam N-III-L y N-III-PR, fabricado por URSA (Grupo Uralita) Características: Conductividad térmica 0,034 W/mK. Resistencia térmica desde 0,90 m<sup>2</sup>/KW para el espesor 30 mm, hasta 3,35 m<sup>2</sup>/KW para el espesor 120 mm. Resistencia a compresión > 300 kPa. Clase de reacción al fuego E, según norma UNE-EN 13164 con certificado de Marca AENOR 020/002153.

#### Poliestireno expandido (EPS)

Planchas de poliestireno expandido (EPS), con cuatro geometrías según su uso:

- Sobre la placa soporte, para tejas de hormigón: Itcetem múltiple teja hormigón.
- Sobre la placa soporte, para tejas cerámicas mixtas: Itcetem múltiple teja cerámica mixta.
- Sobre la placa soporte, para tejas cerámicas curvas: Itcetem ranurado teja cerámica.
- Sobre el forjado: Itcetem forjado chapa.

Todos ellos según Norma UNE-EN 13163. Características: Conductividad térmica 0,035 W/mK. Espesor medio 30 mm. Densidad 20 kg/m<sup>3</sup>. Resistencia a compresión >150 kPa. Clase de reacción al fuego E, procedentes de proveedores que disponen de certificación ISO-9001.

#### 2.5. Capa de acabado interno

Constituido por placas de yeso laminado marca PLADUR, fabricado por YESOS IBÉRICOS, SA, (Grupo URALITA), conformando un sistema continuo o registrable, y con la posibilidad de incrementar el tiempo de resistencia al fuego (RF) mediante placa FOC. Los espesores pueden ser 9,5; 12,5; 15 y 19 mm, según norma UNE 102023 con certificados de Marca AENOR 035/ 000806, 035/000807, 035/000808 y 035/ 000809.

#### 2.6 Accesorios

##### 2.6.1 Elemento de fijación

##### Para la fijación de la placa soporte

Gancho galvanizado según perfiles de correa.

Tornillos autotaladrantes con arandela plana/curva de  $\varnothing$  6,3 sobre correas metálicas laminadas en frío, y espesor comprendido entre 1,5 y 3 mm.

Granonda:  $\varnothing$  6,3 x 105 mm.  
Placa + Panel aislante:  $\varnothing$  6,3 x 125 mm.

Tornillos autotaladrantes con arandela plana/curva de  $\varnothing$  6,3 sobre correas metálicas laminadas en caliente, y espesor comprendido entre 3 y 12 mm.

Granonda:  $\varnothing$  6,3 x 110 mm.  
Placa + Panel aislante:  $\varnothing$  6,3 x 130 mm.  
Aislante + Placa:  $\varnothing$  6,3 x 160 mm.

Tornillos autorroscantes sobre taladro previo, de  $\varnothing$  6,3 x 110 mm y de  $\varnothing$  6,3 x 130 mm sobre correas metálicas y de madera, respectivamente.

#### Para la fijación del aislamiento

Arandelas metálicas y de PVC.

En la actualidad proceden de diferentes proveedores que disponen de Certificación ISO 9001.

#### Para la fijación de la teja

Espuma de poliuretano.  
Monocomponente, de 25 kg./m<sup>3</sup> de densidad, 0,04 W/m<sup>2</sup>C de conductividad térmica, de 0,18 N/mm<sup>2</sup> de resistencia a la tracción, y de 0,20 N/mm<sup>2</sup> de resistencia a la flexión.

Pegamento (masilla de poliuretano).  
Monocomponente, de 1,300 kg./m<sup>3</sup> de densidad, de 1,1 N/mm<sup>2</sup> de resistencia a la tracción, y de Dureza Shore A 25-35.

Rasirel metálico moleteado de 2,10 y R-30 y R-50, de 5 m, de chapa galvanizada aplicable sobre las placas de fibrocemento con remaches de aluminio tipo flor.

Tornillos rosca-chapa.

Mortero para piezas, de acuerdo con las normas UNE 127100 y UNE 136020. Se utilizarán morteros mixtos M-2.5b (cemento, cal y arena), con dosificación (1:2:10), o morteros hidrofugos M-2.5, definidos en las Normas UNE-EN 998-2 y UNE-ENV 1996-1-1. El empleo de mortero será el mínimo imprescindible para asegurar la estética.

Gancho candil.

Gancho de cumbreira de aluminio.

En la actualidad proceden de diferentes proveedores que disponen de Certificación ISO 9001.

#### 2.6.2 Complementos de estanquidad

El sistema dispone de limahoya flexible de PVC, y con base metálica, de banda impermeable

Wakaflex, banda impermeable Figaroli, y de Lagrimero TECTUM.

Pinza metálica lacada de 0,6 mm de espesor como tapa de la placa Naturvex.

Babero de chapa galvanizada que, en el caso de que la placa Naturvex quede retranqueada del vuelo de la obra.

Láminas asfálticas elásticas de 4 kg/m<sup>2</sup>, y bandas de plomo auto-adhesivas.

Igualmente se dispone de unidades de salida de ventilación de PVC, de salida de ventilación universal, rastrel de alero y rastrel de alero liso y de lucernarios de pasó de hombre, así como de ventanas para tejados de distintos tipos.

En la actualidad proceden de diferentes proveedores que disponen de Certificación ISO 9001.

#### 2.6.3 Canalones

No forman parte del Sistema de Tejados TECTUM.

## 3. FABRICACIÓN

### 3.1 Ubicación

Los diferentes fabricantes de perfiles se recogen en una lista facilitada por URALITA TEJADOS SA, depositada en el IETCC.

### 3.2. Proceso

#### 3.2.1 Estructura metálica ligera

Los perfiles se fabrican en perfiladoras de rodillos múltiples de control numérico. La alimentación se realiza a partir de bobinas de fleje de acero, ya zincado, pasando automáticamente por:

- Perfiladora.
- Matriz de corte.
- Prensa de grapado.
- Estampado.
- Empaquetado.

Los perfiles se fabrican a medida, bajo pedido. El control dimensional lo hace el número central de los rodillos. Las tolerancias son de  $\pm$  1,00 mm.

#### 3.2.2 Placas de fibrocemento

El proceso de fabricación de las placas de fibrocemento tiene lugar en la Factoría de Fibrocementos NT SL, en Valladolid, elaborando un producto conforme con la Norma UNE EN 494.

### 3.2.3 Tejas de hormigón

El proceso de fabricación de las tejas de hormigón tiene lugar en las factorías de URALITA TEJADOS SA, que se relacionan en el epígrafe 2.3, que elaboran un producto conforme con la Norma UNE-EN 490.

### 3.2.4 Tejas cerámicas

El proceso de fabricación de las tejas cerámicas tiene lugar en las factorías de URALITA TEJADOS SA, que se relacionan en el epígrafe 2.3, que elaboran un producto conforme con la Norma UNE-EN 1304.

### 3.2.5 Lana de vidrio

El proceso de fabricación de las mantas y paneles de lana de vidrio tiene lugar en las factorías relacionadas en una lista depositada en el IETcc que elaboran un producto conforme con la Norma UNE-EN 13162.

### 3.2.6 Poliestireno extruido

El proceso de fabricación de los paneles de poliestireno extruido tiene lugar en las factorías relacionadas en una lista depositada en el IETcc que elaboran un producto conforme con la Norma UNE-EN 13164.

### 3.2.7 Poliestireno expandido

El proceso de fabricación de los paneles de poliestireno expandido tiene lugar en las factorías relacionadas en una lista depositada en el IETcc que elaboran un producto conforme con la Norma UNE-EN 13163.

### 3.2.8 Yeso laminado

El proceso de fabricación de las placas de yeso laminado para acabado interior tiene lugar en la factoría de YESOS IBÉRICOS S.A., en Valdemoro (Madrid), elaborando un producto conforme con las Normas UNE 102023/UNE 102035.

### 3.2.9 Elementos de fijación de las placas soporte

De distintas factorías y proveedores relacionadas en una lista depositada en el IETcc que elaboran un producto conforme con la Norma UNE 88121

### 3.2.10 Elementos de fijación de la teja

De distintas factorías y proveedores relacionadas en una lista depositada en el IETcc que elaboran un producto conforme con las Normas UNE 127400 y UNE 136020.

### 3.2.11 Complementos de estanqueidad

De distintas factorías y proveedores relacionadas en una lista depositada en el IETcc que elaboran un producto conforme con la Norma UNE 88122.

### 3.3 Controles

Los controles de recepción de materia prima, de fabricación, y de producto acabado se corresponden con las siguientes especificaciones.

- Estructura metálica ligera.

Todas las chapas empleadas en la con-formación de los perfiles poseen un certificado de calidad emitido por el fabricante en el cual se garantizan:

- Características mecánicas.
- Componentes químicos.
- Calidad del galvanizado.

Todos los perfiles llevan un sello impreso por estampación en alguno de sus extremos con la palabra TECTUM ®

Durante el proceso de fabricación se realiza:

- Control visual continuo de la superficie de los perfiles.
- Comprobación de medidas.
- Empaquetado.
- Placa soporte.

La placa soporte procede de Fibrocementos NT, SL, con autocontrol conforme a ISO 9001, que emite Certificado de Conformidad en el que se especifican y garantizan las características dimensionales, la carga de rotura a flexión, el coeficiente de dilatación térmica, el coeficiente de conductividad, y la dilatación según el grado de humedad, según Norma UNE-EN 494. Certificación AENOR.

- Teja de hormigón:

La teja de hormigón procede de URALITA TEJADOS SA, y dispone de marcado CE, y de Certificado de marca AENOR.

- Teja de cerámica:

La teja cerámica procede de URALITA TEJADOS SA, y de LUSOCERAM, con autocontrol conforme a ISO 9001 y Certificado de marca AENOR o Certificado CERTIF.

- Aislamiento térmico:

El aislamiento térmico procede de URSA Ibérica SA, y de otros proveedores según lista depositada en el IETcc, con autocontrol conforme a ISO 9001, y marcado CE.

- Acabado interior:

El acabado interior procede de YESOS IBÉRICOS, SA, o de URSA Ibérica SA, con autocontrol conforme a ISO 9001, y con Certificado de marca AENOR.

### 3.4 Condiciones de almacenamiento y transporte

Todos los perfiles una vez fabricados se almacenan en la propia fábrica bajo cubierta.

En obra los perfiles se almacenan a la intemperie hasta su montaje.

El transporte a obra, de los perfiles se efectúa en paquetes desde fábrica, perfectamente embalados y en pesos no superiores a 500 kg por paquete.

Los paquetes llevan indicado el tipo de perfil, longitud y número de unidades que contienen, así como el espesor del fleje con el que están fabricados.

El embalaje de las placas de fibrocemento en fábrica se realiza en paquetes.

Los paquetes de placas serán de 100 Ud, para longitudes de hasta 1,52 m; de 70 Ud para longitudes de 2,00 m; y de 60 Ud para longitudes de 2,50 m y de 3,00 m. Estos paquetes se almacenarán en alturas de hasta dos paquetes para placas de hasta 1,52 m; y de tres paquetes para las de mayor longitud.

Las placas se apilan bajo techado, sobre el suelo firme y nivelado, debiendo cubrirse con plástico en caso de disponerse a la intemperie.

El transporte a obra de las placas de fibrocemento, se realizará en paquetes de modo que los paneles apoyen en toda su longitud, y no sobrepasen las condiciones de apliado citadas anteriormente.

El embalaje de las tejas se efectúa en la misma línea de producción.

El almacenaje de las tejas se realiza en las áreas libres dispuestas al efecto en los centros de fabricación.

Las tejas se empaquetan en palets flejados, y se transportan en camiones de forma que no puedan sufrir desplazamientos.

La carga, descarga y puesta en obra de tejas y placas, se efectuará con grúa, utilizándose siempre estingas o bandas textiles planas, no permitiéndose la utilización de cadenas o cables de acero, y tomando todas las precauciones posibles. El acopio en obra será a cubierto o con

protección adecuada, y desfogada que se facilite la salida del agua que pudiera caer sobre las placas. En todo caso, las placas se instalarán para evitar su vuelco por acción del viento.

## 4. PUESTA EN OBRA

### 4.1 Fijación de la estructura ligera

El Sistema debe ponerse en obra, exclusivamente, mediante montadores autorizados por URALITA TEJADOS SA.

#### 4.1.1 Montaje de las estructuras

Los pórticos o cerchas que la conforman, se efectúan "in situ" con objeto de evitar las tensiones indeseadas de izado y levantamiento de las cerchas o pórticos completos.

#### 4.1.2. Procedimiento de montaje

Para evitar las sobretensiones el montaje se llevará a cabo como sigue:

- Se monta y nivela la cumbrera, generalmente paralela al forjado, y se fija a éste mediante tornillería de expansión mecánica.
- Sobre la cumbrera nivelada se montan los pares de cerchas o pórticos que quedan atomillados con sus extremos superiores a la cumbrera y en su extremo inferior al rastrel empernado al forjado. Después, se termina de armar la cercha o pórtico.
- Los puntales de fijación de la cumbrera se desmontan una vez completada la secuencia de montaje.

#### 4.1.3 Anclajes

Sobre el forjado se replantea la ubicación exacta de cada una de las cerchas, situando sobre el mismo los carriles de perfil U que formarán los durmientes de las cerchas, y tras el anclaje al forjado de los durmientes, se montan y nivelan las cerchas.

Los anclajes de las estructuras al forjado se efectúan como se indica en la documentación gráfica adjunta. El número, posición y diámetro de los tornillos se determina según las reacciones en los apoyos.

#### 4.1.4 Formación de nudos

Todas las entregas o uniones de barras se realizan mediante tornillos autrosccantes (DIN 267 ISO 4042 A1K) de alta resistencia, 44 kg/mm<sup>2</sup>,

Y de 5,5 a 6,3 mm de diámetro. El número y la separación de tornillos por cada nudo será consecuencia del cálculo específico correspondiente. En el cálculo del nudo intervienen el axil, cortante, y el momento de cada barra. En algunos nudos puede ser necesario reforzar con plétnas las alas de las barras que lo conforman.

#### 4.1.5. Montaje de correas

Por último, se replantean las correas, que servirán de base para el elemento de cobertura, colocándolas a continuación.

#### 4.2 Fijación de la placa soporte sobre la estructura auxiliar o sobre el plano de pendiente

Una vez nivelada y aplomada la estructura auxiliar, se montan las placas soporte mediante los tornillos o ganchos previstos al efecto por el Sistema.

En caso de planos de pendiente de obra tradicional, las placas soporte se montarán sobre omegas fijadas sobre el plano de pendiente o directamente, si la planeidad del plano de pendiente es correcta.

El montaje se inicia de abajo a arriba, y de izquierda a derecha.

Los elementos de fijación se disponen en la primera y en la quinta onda sobre las correas principales, y en la segunda onda en las correas intermedias.

La separación de las correas y el solapo entre placas, serán los que se establecen en el Cuadro siguiente:

PLACA	Dimensión (m)	Separa correas (m)	Solape (cm)	Nº apoyo	Carga máx. (kg/m²)
Bajoteja Granonda	1,25x1,10	1,00	15	2	210
	1,25x1,10	1,050	20	2	210
	1,52x1,10	0,950	15	3	230
	1,52x1,10	0,950	20	3	230
	2,00x1,10	0,900	20	3	220
	2,00x1,10	0,900	20	3	220
	2,50x1,10	1,175	15	3	200
	2,50x1,10	1,150	20	3	200
	3,00x1,10	0,930	15	4	210
	3,00x1,10	0,930	20	4	210
Bajoteja Grieco	1,52x1,115	0,950	15	2	214
	1,52x1,115	0,950	20	2	214
	1,52x1,115	1,175	15	3	235
	1,52x1,115	1,175	15	3	235
	1,52x1,115	1,175	20	3	200
	1,52x1,115	1,175	20	3	200
	1,52x1,115	0,950	15	2	214
	1,52x1,115	0,950	20	2	214
	1,520x1,00	0,950	15	3	235
	1,520x1,00	0,950	20	3	200
Bajoteja Perfil Mixto	2,50x1,10	1,175	15	3	200
	2,50x1,10	1,175	20	3	200
	1,52x1,115	0,950	15	2	214
	1,52x1,115	0,950	20	2	214
Urathern	2,500x6,4	1,175	15	3	200
	2,500x6,4	1,150	20	3	200

Para la fijación de las placas soporte a las correas metálicas se dispondrán tornillos o ganchos adecuados a la naturaleza del soporte, que atravesarán la placa para fijarse a la estructura auxiliar, de forma que la placa quede posicionada para posibilitar la correcta colocación de la placa contigua.

La unión en el sentido de la pendiente entre placas, se realiza de la forma indicada, de manera que se garantice la estanquidad de la junta mediante el solapo de al menos una onda.

Las uniones perpendiculares a la pendiente se solucionarán por solapo de la placa superior sobre la inferior, de al menos 150 mm y no más de 250 mm.

El montaje puede realizarse sin inglete, a la española, de forma que la línea de solapo lateral sea discontinua en el sentido de la pendiente, desplazándose una onda en cada hilada, o con inglete, a la inglesa, de forma que la línea del solape lateral sea continua.

La colocación, en general, no genera problemas especiales dado el reducido peso de las placas.

Entre tanto, las placas soporte deberán manejarse de canto, para evitar flexiones durante su acarreo, hasta su elevación a la posición definitiva.

Los rastreles metálicos incorporan cortes y doblados de una de sus alas, para asegurar que en caso de infiltración de agua, ésta se reciba sobre la onda baja de las placas.

Las compatibilidades teja-placa soporte, sin rastrel metálico, son las siguientes:

- Tejas de hormigón Gredos-Teide-Guadarrama-Masia, Universal-Roma y Montseny: Placa Naturvex Bajoteja Perfil Gredos.
- Tejas de hormigón Arcadia-Superval-Musgo: Placa Naturvex Bajoteja Perfil Granonda o Urathern.
- Tejas cerámicas Mixtas: Placa Naturvex Bajoteja Perfil Mixto.
- Tejas cerámicas Curvas: Placa Naturvex Bajoteja Perfil Granonda o Urathern.

Nota: las tejas de hormigón Planas y Almanzor se disponen sobre rastreles.

La pendiente mínima admisible para las disimtas tejas es la siguiente:

#### Tipos de teja

Tejas de hormigón Gredos-Teide-Guadarrama-Masia, Universal-Roma, Montseny y Arcadia-Superval-Musgo  
 Tejas de hormigón Pirineos  
 Tejas de hormigón Almanzor

26%  
45%  
30%

#### Tipos de teja

Tejas Cerámicas Mixtas  
 Tejas Cerámicas Curvas

26%  
26%

Las tejas pueden colocarse en pendientes superiores a las indicadas en la tabla anterior, dependiendo la fijación de las mismas del tipo de teja, de la pendiente del faldón, de la zona geográfica, de la situación del edificio, y de la altura del tejado, respetándose, siempre, las condiciones establecidas en la norma UNE 127100, para las tejas de hormigón, y en la norma UNE 136020 para las tejas cerámicas.

#### 4.3 Fijación de la teja

La fijación de la teja sobre la placa soporte se realiza directamente mediante espuma o masilla de poliuretano, o bien en seco mediante rastreles metálicos intermedios que proporcionarán un plano continuo, o sobre la placa Itecetern, sobre la placa de fibrocemento, en la que se sitúan las sujeciones mecánicas.

En la placa Naturvex Bajoteja Perfil Gredos con teja de hormigón, y en la placa Naturvex Bajoteja Perfil mixto, con teja cerámica mixta o curva con fijación de PUR, la máxima pendiente admisible es del 45%, fijándose el 100% de las tejas, en tanto que la fijación mediante rastreles metálicos, posibilita la disposición de cualquier tipo de placa soporte y de cualquier tipo de teja.

La cubierta deberá respetar las juntas de dilatación de la estructura principal.

#### 4.4 Puntos singulares

Los puntos singulares de la cubierta, tales como las coronaciones, las limatasas y las limahoyas, se realizan mediante los perfiles específicos que el sistema dispone y de acuerdo con los detalles que se incluyen en el presente documento.

#### 4.5 Fijación del aislamiento

Las soluciones continuas de poliestireno extruido se fijan apoyando las placas sobre las correas, de forma que encajen sus bordes machihembrados y atornillándolas a ellas, a la vez que a la placa de fibrocemento superior.

En el caso de planos de pendiente de obra tradicional las placas de poliestireno se apoyarán sobre las omegas o directamente sobre el plano, si la planeidad de la formación de pendiente es correcta, en la forma indicada anteriormente, atornillándolas a la vez que la placa de fibrocemento superior.

En el caso del Itecetern la fijación se realizará como sigue:

- Para pendientes <50%, mediante pegamento con espuma de poliuretano.

- Para pendientes entre el 50% y el 60%, con perfil en "Z" de chapa galvanizada fijada a la onda superior de la placa cada 3 hiladas de teja, mediante remache flor con sellado de masilla de poliuretano.

- Para pendientes >60%, idem anterior pero fijada en todas las hileras de teja que permita atornillar las mismas en el perfil "Z".

En todos los casos se dispondrá un rastrel R-50 fijado en el vuelo de la placa con remaches flor cada 50 cm como mínimo, y al tresbolillo para evitar el desizamiento de la solución.

Las soluciones con lana de vidrio se disponen apoyadas y con rastreles, o sobre el forjado horizontal, o sobre el acabado interior.

#### 4.6 Fijación de la capa de acabado

La capa de acabado interior, en caso de haberla, se soluciona normalmente con placas de yeso laminado recibidas sobre perfiles específicos incluidos en el Sistema.

#### 4.7 Control de obra

Dado que no se realiza en obra ninguna elaboración que pueda afectar a la calidad intrínseca del sistema, no es preciso realizar más control que el visual para comprobar su acabado y disposición conforme a las instrucciones de ejecución del proyecto, y los controles correspondientes a la comprobación de la nivelación, aplomado, y de planeidad de la cubierta.

#### 5. MEMORIA DE CÁLCULO

URALITA TEJADOS SA, dispone de un departamento de cálculo a disposición de los usuarios. Todas las estructuras se calculan según la norma NBE EA 95 vigente, considerando los apoyos como articulados.

Para el cálculo se considera que actúan cargas uniformemente repartidas, con una carga máxima de servicio variable en función de la separación de los apoyos, cuyos valores se indican en el Cuadro del apartado 4.2.

Para el cálculo de las deformaciones se considera la placa biapoyada cuando cubre un solo vano, y continua cuando cubre varios vanos.

Todos los pórticos o cerchas se arriostran vertical y horizontalmente.

## 7. ENSAYOS

En el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja se realizaron sobre una muestra a tamaño real de una cubierta REC TUM, los siguientes ensayos específicos recogidos en los Expedientes nº 17.219 y nº 22005.

### 7.1 Acción del agua de lluvia

7.1.1 Identificación de materiales y proceso constructivo

Para la realización del tejado se utilizó un forjado de 5,70 x 5,00 m. Sobre él, URALITA TEJADOS SA, montó una estructura metálica de cerchas con perfiles en C, y correas en Omega sobre las que se fijaron las placas soporte mediante tornillería autoladrante y autorroscante.

Por último, se montó la teja, cerámica y hormigón, sobre rastreles remachados sobre las placas soporte.

Para la realización del ensayo se dispuso, sobre la cubierta en L construida, una estructura metálica auxiliar como soporte de un sistema de riego mediante aspersores, alimentado por una bomba a continuación de la cual se instaló un caudalímetro en el que fijar y controlar los valores de los caudales a disponer en cada caso.

El agua, una vez regada la cubierta, se recogió en canalones y se condujo a un depósito desde el que realimentar la bomba citada.

### 7.1.2 Realización del ensayo

Para la realización del ensayo se tomó como referencia la Norma UNE-85-220-86 adoptándose los valores de cálculo de las precipitaciones que a continuación se relacionan para las zonas que igualmente se indican:

Zona A: 1,0 a 1,5 l/min m<sup>2</sup>  
Zona B: 1,5 a 2,0 l/min m<sup>2</sup>  
Zona C: 2,0 a 2,5 l/min m<sup>2</sup>  
Zona D: 2,5 a 3,0 l/min m<sup>2</sup>

El ensayo se realizó en ciclos de una hora con inspecciones cada diez minutos, y dejando transcurrir un período de tiempo de secado suficiente entre ensayos.

El tiempo total de duración del ensayo fue de cuatro meses.

### 7.2 Ensayos de tracción de las chapas

a) Objeto del ensayo  
Verificar el esfuerzo a tracción que son capaces de soportar las chapas.

b) Disposición del ensayo  
Para la realización de todos los ensayos de resistencia a tracción se utilizaron probetas formadas por la unión de dos chapas de 50 mm de ancho, 250 mm de largo, y de 1,5 y 3 mm de espesor, unidas por medio de un tornillo autoladrante y autorroscante de 6 mm de diámetro.

El ensayo se realizó en una máquina universal de ensayos marca INSTRON modelo 5582, con una velocidad de desplazamiento de la cruzeta de 2 mm/min.

c) Resultados obtenidos  
Los resultados obtenidos son los que se muestran en el cuadro siguiente:

Muestra	Carga de rotura (kN)	
	Chapa de 1,5 mm	Chapa de 3 mm
1	6,517	11,454
2	6,383	11,014
3	6,585	12,868
4	6,363	12,200
5	7,105	13,003
Valor medio	6,591	12,108

### 7.3 Ensayos de tracción de los nudos

a) Objeto del ensayo  
Verificar el esfuerzo a tracción que son capaces de soportar los nudos.

b) Disposición del ensayo  
Para la realización de todos los ensayos de resistencia a tracción de los nudos se utilizaron probetas formadas por la unión de tres chapas de 50 mm de ancho 250 mm de largo, y de 1,5 y 3 mm de espesor, unidas mediante tornillos autoladrantes y autorroscantes de 5 y de 6 mm de diámetro.

El ensayo se realizó en una máquina universal de ensayos marca INSTRON modelo 5582, con una velocidad de desplazamiento de la cruzeta de 2 mm/min.

c) Resultados obtenidos  
Los resultados obtenidos son los que se muestran en el cuadro siguiente:

Muestra	Carga de rotura (kN)	
	(3) 5 mm + (2) 5 mm	(3) 5 mm + (2) 6 mm
1	18,386	20,260
2	19,351	19,480
3	19,910	19,713
4	16,769	
5	18,906	
Valor medio	18,664	19,818

### 7.4 Ensayo de carga uniformemente repartida (Deformabilidad de la estructura)

a) Objeto del ensayo  
Verificar el grado de deformación de la estructura ante carga

b) Disposición del ensayo  
Para la realización del ensayo se dispuso de una estructura del tipo habitable, formada por dos faldones inclinados, que salvan una luz de 9 metros y una altura de 2,25 metros, situando las cerchas a una distancia entre sí de 1,20 metros. La carga se realizó con cajas de arena de 15 kg en escalones de 50 kg/m<sup>2</sup>, midiendo la flecha en cada uno de los escalones de carga. La deformación de la estructura se midió en el centro de la cercha central con ayuda de un flexímetro con precisión centesimal.

c) Resultados obtenidos  
Los resultados obtenidos son los que se muestran en el cuadro siguiente:

Flecha (mm) en el Centro de vano de la cercha central					
Inicial	Carga				Descarga
	50 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>	150 kg/m <sup>2</sup>	250 kg/m <sup>2</sup>	
0	1,05	4,15	6,28	12,73	16,50
				30 min	24 h
				16,50	4,65
				1,0	1,0

En el ensayo se comprobó que la estructura trabajó siempre en régimen elástico, no produciéndose el colapso ni la rotura de ninguno de los elementos del montaje, y no siendo apreciables daños ni desperfectos significativos.

### 7.5 Ensayo Ciclos hielo-calor húmedo

a) Objeto del ensayo  
Verificar la durabilidad de las chapas y de los nudos.

b) Disposición del ensayo  
Se sometió a las muestras a 15 ciclos, comprobando cada uno de los ciclos el enfriamiento a -15° C durante 3 horas, el ascenso durante 1 hora a 50° C y 95 % HR, y la permanencia, en estas condiciones, durante 3 horas, y el descenso en media hora a -15° C. Posteriormente se realizó el ensayo de resistencia a la tracción de las chapas y de los nudos

c) Resultados obtenidos  
Los resultados obtenidos son los que se muestran en el cuadro siguiente:

Resistencia a la tracción de las chapas	
Carga de rotura (kN)	
Chapa de 1,5 mm	
Muestra	
1	2,215
2	6,554
3	5,880
Valor medio	4,883

En los cálculos se facilitarán las tensiones en las barras, los desplazamientos y giros de los nudos, los momentos, y los esfuerzos axiales y cortantes.

Las tensiones máximas en las barras se consideran estudiando aquellas barras, de cada tipo, que soportan un mayor esfuerzo, un mayor momento, o la combinación más desfavorable de ambos, para cada una de las hipótesis de carga consideradas, y para cada una de las cerchas consideradas, de acuerdo con las normas mencionadas.

## 6. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

Según informa el fabricante, hasta la fecha se han colocado aproximadamente 4.200.000 m<sup>2</sup> con este sistema de tejados, siendo algunas de las referencias más significativas las que a continuación se relacionan.

### OBRA NUEVA

- Escuela de Empresariales. León. 6.000 m<sup>2</sup> Año: 1986
- Colegio "Madre de Jesús". Salamanca. 10.000 m<sup>2</sup> Año: 1989
- Arcons viviendas en Consell. Ctra. Palma-Consell. (Balears). 600 m<sup>2</sup> Año: 2004.
- TC 64 Viviendas en Can Salví, San Andreu de la Barca (Barcelona). 3.000m<sup>2</sup>. Año: 2004.
- 20 Chalets unifamiliares Santa Fé. Cadrete (Zaragoza). 3.500 m<sup>2</sup>. Año: 2004.
- Hotel AC en La Garena. Alcalá de Henares (Madrid). 3.400 m<sup>2</sup>. Año: 2004.
- 22. Adosados Euroviviendas Contratas, S.L. Villarnuñel de Cerrato (Palencia). 2.200 m<sup>2</sup> Año: 2005.

### REHABILITACIÓN

- Edificio "Santa María La Mayor". Soría. 2.500 m<sup>2</sup>. Año: 1992.
- Parador "Conde de Gondomar". Bayona (Pontevedra). 6.000 m<sup>2</sup>. Año: 1996.
- Edificio "Comandante Aguado". Delegación Gobierno Aragón. Teruel. 6.000 m<sup>2</sup>. Año: 1997.
- Convento de San Antonio. Almendralejo (Badajoz). 336 m<sup>2</sup>. Año: 1998.
- Iglesia del Sar. Santiago de Compostela (La Coruña). 520 m<sup>2</sup>. Año: 1998.
- Iglesia de Santa Catalina. Pozoblanco (Córdoba). 2.000 m<sup>2</sup>. Año: 1998.
- Obispadó de Córdoba. Córdoba 4.000 m<sup>2</sup>. Año: 1998

Varias de las obras citadas han sido visitadas por representantes del IETCC, y se ha realizado complementariamente una encuesta a los usuarios, todo ello con resultado satisfactorio.

Resistencia a la tracción de los nudos	
Carga de rotura (kN)	
Muestra	(3) 5 mm + (2) 6 mm
1	20,499
2	21,802
3	21,798
Valor medio	21,366

#### 7.6 Ensayo de fatiga de los nudos

- a) Objeto del ensayo  
Verificar la fatiga de los nudos a los ciclos de carga y descarga.
- b) Disposición del ensayo  
Para la realización del ensayo se dispusieron las muestras en la máquina de tracción y se las sometió a un ensayo de fatiga, aplicando 25.000 ciclos de carga y descarga entre 6 y 12 kN a una frecuencia de 0,1 Hz.  
Realizado el ciclo de fatiga se realizó el ensayo de resistencia a la tracción.
- c) Resultados obtenidos  
Los resultados obtenidos son los que se muestran en el cuadro siguiente:

Carga de rotura (kN)	
Muestra	(3) 5 mm + (2) 5 mm (3) 5 mm + (2) 6 mm
1	22,748
	18,704

#### 7.7 Ensayo de choque térmico calor/lluvia

- a) Objeto del ensayo  
Verificar la durabilidad de una muestra después de los ciclos calor/lluvia
- b) Disposición del ensayo  
Para la realización del ensayo se dispuso un montaje formado por placas Uratherm y placas NT-1, estas últimas con cubrición de teja.  
El ensayo se realizó en las instalaciones del fabricante situadas en la ciudad de Valladolid, bajo supervisión de técnicos del Instituto.  
Se sometió el conjunto a 50 ciclos consistentes cada uno de ellos en las operaciones siguientes:
- Rociado con agua durante 2 horas, 50 minutos  $\pm$  5 minutos.
  - Pausa de 10 minutos  $\pm$  1 minuto.
  - Calentamiento a  $70 \pm 5^\circ$  C durante 2 horas, 50 minutos  $\pm$  5 minutos.
  - Pausa de 10 minutos  $\pm$  1 minuto.
- c) Resultados obtenidos  
Se verificó que, después de los 50 ciclos, no se aprecia ningún defecto aparente en las placas ni en las tejas de cubrición.  
Posteriormente, de las placas ensayadas, se confeccionaron muestras para llevar a cabo ensayos de resistencia mecánica. Realizados los ensayos citados se comprobó que los

resultados obtenidos cumplen con la normativa de aplicación

#### 8. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DE EMPLEO

El Sistema de Tejados TECTUM de URALITA TEJADOS SA, conforma un sistema de cubierta completo susceptible de dar lugar a distintas soluciones constructivas.

##### 8.1 Resistencia mecánica

El Sistema de Tejados TECTUM no interviene en la estabilidad del resto de la edificación.

La separación entre cerchas y correas, y su sección es función de las acciones y del sistema a considerar en cada caso (Normalmente 214 kg/m<sup>2</sup>, para una flecha de cálculo de L/250)

En todo caso, y como en los sistemas tradicionales, los tejados TECTUM proporcionan una resistencia mecánica que garantiza su adecuación permitiendo su correcto mantenimiento.

El Sistema estructural está constituido por perfiles que no presentan una gran resistencia al pandeo lateral, siendo por ello por lo que es necesario que la estructura se encuentre arriostrada vertical y horizontalmente con cruces San Andrés. Sobre estas cubiertas, no deben actuar cargas puntuales localizadas y los aprietes de los tornillos y pernos de anclaje, se han de realizar con el par de apriete indicado.

Al ser un Sistema cuyos componentes tienen mayor movilidad que otros tipos de estructura, es necesario, a la hora de proyectar y ejecutar la impermeabilización de dicha cubierta, tener en cuenta dichas características por lo que se recomienda estudiar unas mayores longitudes de solape, las uniones con los elementos verticales, puntos singulares, etc.

##### 8.2 Resistencia a las acciones del viento

El comportamiento ante presiones y depresiones producidas por las acciones del viento, se aprecia de forma experimental en los ensayos de flexión realizados para la placa soporte.

Las luces entre apoyos, se calcularán según la Norma NBE-AE-88 "Acciones en la edificación", y ello, tanto para las presiones como para las succiones.

El coeficiente de seguridad a utilizar será al menos de 2.

##### 8.3 Resistencia a los choques

No existiendo en la actualidad Norma Básica Española que regule este comportamiento se

considera como suficiente la resistencia a los choques producidos por un cuerpo blando con una energía de 600 Julios y por un cuerpo duro con una energía de 10 Julios, conforme con las Directrices de la UEAtc, cuyos límites cumplen las placas de fibrocemento, según los ensayos realizados.

##### 8.4 Aislamiento térmico

Este Sistema de tejados, deberá incorporar el aislamiento térmico necesario para satisfacer las exigencias establecidas en la Norma Básica de la Edificación, NBE-CT-79, sobre Condiciones Térmicas en los Edificios, en lo que se refiere a los coeficientes útiles de transmisión térmica k de cubiertas, y ello para la zona climática de que se trate, de las que se definen en el Mapa 2 de la citada Norma Básica.

De acuerdo con ello, para cada solución constructiva será preciso calcular el espesor y calidad del aislamiento térmico considerado, el coeficiente de transmisión térmica del conjunto y el riesgo de condensaciones, comprobando que se cumplen las imposiciones de la citada Norma.

A estos efectos, el fabricante dispone de tablas en las que se facilitan los coeficientes de transmisión térmica de distintas soluciones de cubierta, y el grado de condensación intersticial y superficial detallando las zonas climáticas en las que se cumple la NBE-CT-79 vigente.

##### 8.5 Aislamiento acústico

Para las soluciones constructivas descritas, será preciso calcular el aislamiento al ruido aéreo proporcionado por la solución constructiva de que se trata, para comprobar que se cumplen las imposiciones de la Norma Básica de la Edificación, NBE-CA 88, sobre Condiciones Acústicas en los Edificios, siendo de significar que el aislamiento al ruido aéreo depende esencialmente del acabado interior.

##### 8.6 Reacción al fuego

El comportamiento ante el fuego del Sistema de Tejados TECTUM se cuantifica por la clasificación de reacción al fuego, según la Norma Básica de la Edificación, NBE-CPI-96, sobre Condiciones de Protección Contra Incendio en los Edificios, conforme con la Norma UNE-EN 13501-1, Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de la construcción y elementos para la edificación. A estos efectos, puede concluirse en que la clasificación de las distintas capas que configuran los Sistemas de Tejados TECTUM es la siguiente:

Teja de hormigón Clase A1  
Teja de cerámica Clase A1  
Placa de fibrocemento Clase A2  
16

Lana de vidrio Clase F  
Poliestireno expandido EPS Clase E  
Poliestireno extruido XPS Clase E  
Placas yeso Laminado (nucleo) Clase A1  
Placas yeso Laminado (forjado) Clase A2  
Placas yeso Laminado (forjado) Clase A1, d0

(\*) Existe placa FOC para aumentar el tiempo de resistencia al fuego (RF)

En cuanto a la resistencia al fuego, hay que indicar que su valoración depende esencialmente del acabado interior, que es el que estaría en contacto con el fuego en forma directa en caso de incendio.

##### 8.7 Compatibilidad de los elementos constitutivos

Del conjunto de ensayos, comprobaciones realizadas, y obras visitadas no se ha apreciado incompatibilidad entre los distintos elementos constitutivos del sistema, tales como los materiales aislantes utilizados, y las placas de fibrocemento, las tejas, los perfiles de la estructura de formación de pendiente y los auxiliares y los accesorios, no produciéndose acciones corrosivas mutuas entre el aislamiento y el fibrocemento, ni agresivas de éstos sobre el resto de los componentes de la cubierta y de la edificación en general

##### 8.8 Comportamiento a los efectos térmicos

Ante las acciones térmicas producidas por la radiación solar no se observan irregularidades permanentes en la cubierta.

##### 8.9 Resistencia a la fatiga

La resistencia a la fatiga del tejado bajo el efecto de deformaciones repetidas debidas a las cargas permanentes o de origen higrotérmico, apreciada en el estudio del comportamiento del mismo, es adecuada, no observándose anomalía aparente alguna.

##### 8.10 Estanquidad al agua

Del ensayo realizado, y tras las medidas adoptadas en el mismo, se comprueba la adecuación de la estanquidad proporcionada por el Sistema.

##### 8.11 Mantenimiento

Al igual que en las cubiertas tradicionales, en los Sistemas de Tejados TECTUM deberán disponerse sistemas que posibiliten su mantenimiento y limpieza con la periodicidad adecuada.

##### 8.12 Otras consideraciones

De las visitas a obras efectuadas y de la interpretación de los ensayos realizados en el

IETcc caben añadir las siguientes consideraciones:

- Debe ponerse especial atención al estado del forjado sobre el que recibir las fijaciones de la estructura, replanteando, previamente, las cerchas.

- En general toda la periferia de sujeción deberá ser de acero galvanizado o de resistencia a la corrosión suficiente. No es admisible el galvanizado de tipo electrolítico por su escaso espesor.

- Con el fin de evitar la atracción de suciedad o el riesgo de descargas eléctricas, se dispondrá la puesta a tierra de todos los elementos metálicos que forman parte del Sistema.

- Los elementos sustentantes de las placas soporte estarán sujetos a la estructura resistente del edificio. Se utilizarán tornillos autotaladrantes sobre los perfiles laminados en frío y en caliente, tornillos autorroscantes sobre las correas metálicas y de madera, y ganchos galvanizados para las correas metálicas y de hormigón.

- En todos los puntos del Sistema de tejados TECTUM, la espuma rígida de poliuretano deberá quedar protegida del exterior, con el fin de evitar una disminución de sus propiedades.

El sistema de fijación de los rastreles a la placa soporte deberá realizarse mediante remaches tipo flor estancos (sellados con masilla de poliuretano) con una separación mínima de 50 cm y colocados al trespelillo en las alas del rastrel.

- Los remates de cumbra, limahoya y limatesa, dada su singularidad exigen una atención especial para asegurar la estanquidad.

- Dadas las características del sistema, la experiencia de los instaladores en su colocación puede afectar a su correcto montaje, por lo que la puesta en obra debe realizarse mediante empresas especializadas (instaladores TECTUM) bajo la supervisión de URALITA TEJADOS SA.

LOS PONENTES:



A. Blázquez Morales  
Arquitecto

  
C. Gª Tolosana  
Arquitecto

## 9. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS<sup>1</sup>

Las principales observaciones CSIE Comisión de Expertos, en sesión celebrada en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, el día 20 de abril de 2006, fueron las siguientes:

1. En cumplimiento de la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E), la utilización del Sistema estructural requiere, para cada caso, de proyecto técnico, junto con su correspondiente Dirección de Obra. De acuerdo con ello, será preciso disponer, en cada caso, una memoria técnica de cálculo estructural junto con los valores de las deformaciones, tanto de las uniones como de los centros de los perfiles.

2. Para la viabilidad del sistema estructural, se requiere que la estructura se encuentre arriostrada vertical y horizontalmente con triangulaciones o soluciones equivalentes, siendo aconsejable para los perfiles de canto superior a 200 mm el arriostrar transversalmente el plano superior con el plano inferior en función de las cargas de cada caso.

3. Sobre este tipo de cubiertas no deben actuar ni cargas puntuales ni dinámicas.

4. En todos los casos, las uniones serán mediante tornillos autorroscantes, nunca por soldadura. Es esencial, para el buen funcionamiento del Sistema estructural, que los aprietes de los tornillos y pernos de anclaje se realicen con el par de apriete definido.

5. La impermeabilización de la cubierta, en el caso de existir estructura auxiliar, debe proyectarse y ejecutarse teniendo en cuenta las características de la estructura metálica en cuestión, siendo por ello por lo que se recomienda estudiar los solapes, uniones con elementos verticales, puntos singulares, etc.

<sup>1</sup> La Comisión de Expertos estuvo formada por representantes de los Organismos y Entidades siguientes:

- ACCIONA INFRAESTRUCTURAS.
- Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE).
- DRAGADOS SA.
- Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Madrid (EUAUTM).
- FCC Construcción, SA.
- Instituto Técnico de Construcciones (INTEMAC).
- Ministerio de Vivienda.
- Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

6. Se considera necesario comprobar el dimensionamiento del forjado para las cargas que actúan en los puntos de unión de la estructura de pendiente con aquél.

7. Al fijar los pernos de anclaje al forjado, es necesario verificar su buena puesta en obra mediante el par de apriete; adoptando medidas para mejorar el soporte en caso necesario.

8. Conocido el espesor de cubierta al que conduce el Sistema TECTUM, y dado que el canalón no forma parte del mismo, deberá ponerse especial atención en su diseño, de forma que se garantice la total recogida del agua del faldón correspondiente.

9. En lo que se refiere a la resistencia al fuego, hay que indicar el buen comportamiento del sistema frente a un posible fuego exterior, toda vez que la capa de teja, de hormigón o cerámica, garantiza una Clasificación B<sub>ROOF</sub>.

No obstante, en el caso de edificaciones con cubiertas adosadas, deberán arbitrarse desde el proyecto soluciones adecuadas para las medianerías, de forma que se garantice la resistencia al fuego exigida en cada caso.

10. El sistema dispone de un gran número de piezas especiales que permiten resolver las singularidades de las cubiertas.

11. Considerando las distintas soluciones que pueden obtenerse variando la situación relativa de las distintas capas componentes, deberá estudiarse, en cada caso, el comportamiento higrotérmico, acústico y de resistencia al fuego de la solución en cuestión, para cumplir la Normativa Básica de la Edificación y las correspondientes Normas Locales.

12. Considerando que el documento será objeto de seguimiento permanente durante los años de vigencia, el IETcc podrá considerar la conveniencia de editar una adenda al documento, que justifique el cumplimiento de la nueva normativa derivada de la entrada en vigor del Código Técnico. CTE.





DETALLES PLACAS  
 3/8 E.C. CUBA

PLACA NATURVEX BAJOTEJA GRANONDA  
 Espesor 6,3mm

Ancho total 1100mm - Ancho útil 1040mm



PLACA NATURVEX BAJOTEJA GREDOS  
 Espesor 6,3mm

Ancho útil 1115mm  
 Ancho total 1057mm



PLACA NATURVEX BAJOTEJA PERFIL MIXTO  
 Espesor 6,3mm

Ancho útil 1120mm  
 Ancho total 1062mm



PLACA NATURVEX BAJOTEJA 20  
 Espesor 6,3mm

Ancho útil 1044 - Ancho útil 1023



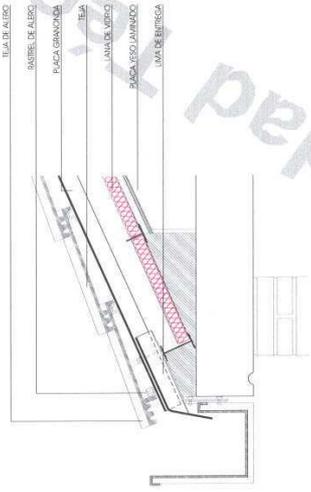
PLACA NATURVEX URATHERM  
 Espesor 6,3mm

Ancho total 1100 - Ancho útil 1033



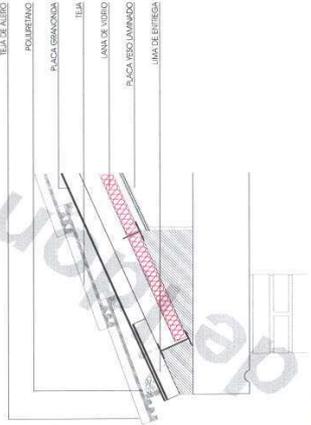
ALERO CON CANALON EXTERIOR  
 Escala: 1/15

0 0.1 0.2 0.3 0.4M



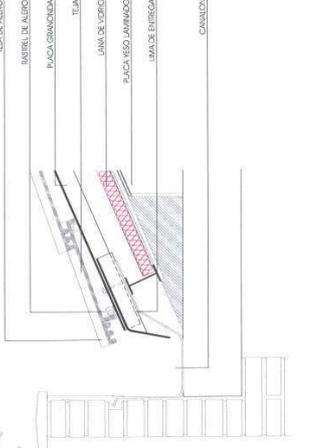
ALERO SIN CANALON  
 Escala: 1/15

0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5M

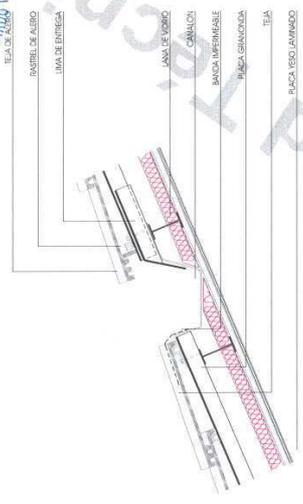


CANALON INTERIOR  
 Escala: 1/15

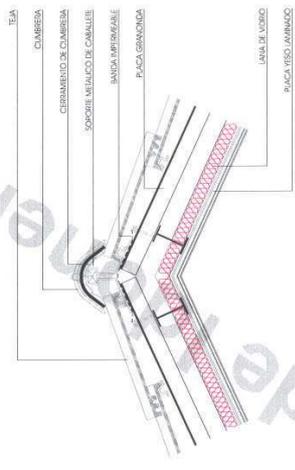
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5M



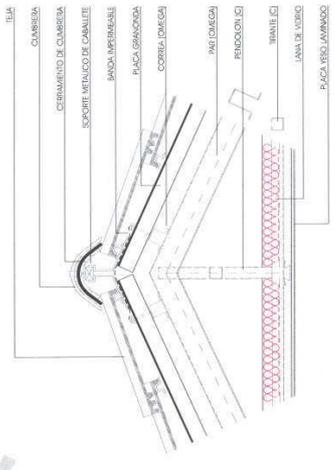
**CANALON EMBUTIDO**



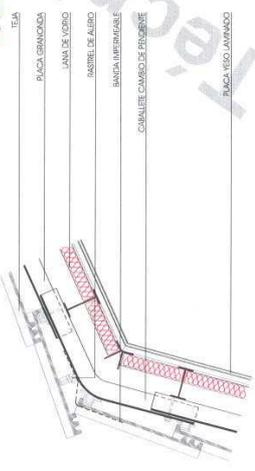
**CUMBRERA**



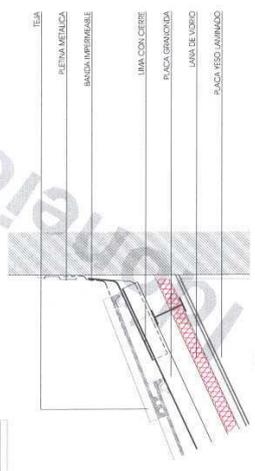
**CUMBRERA**



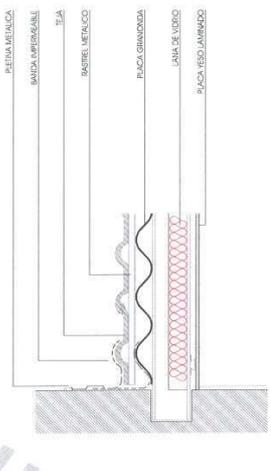
**CAMBIO DE PENDIENTE**



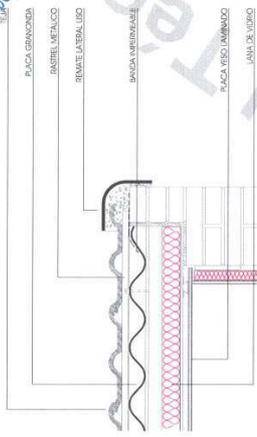
**ENCUENTRO CON MURO**



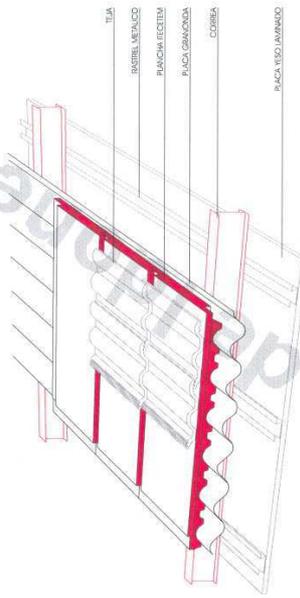
**ENCUENTRO CON MURO**



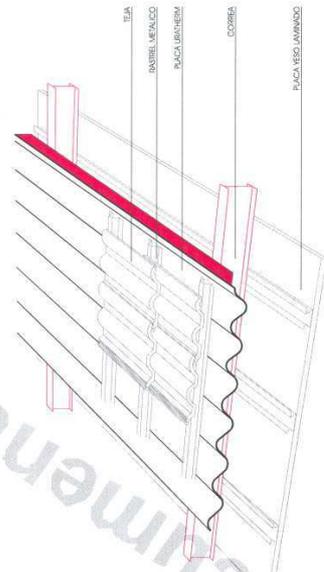
REMATE LATERAL



FALDON CON AISLAMIENTO TERMICO BAJO TEJA  
 SIN ESCALA



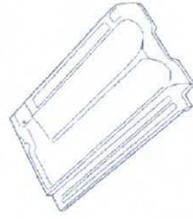
FALDON CON PLACA URATHERM  
 SIN ESCALA



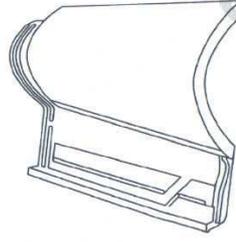
TIPOS DE TEJA  
 SIN ESCALA



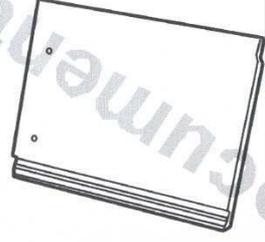
MERIDIONAL



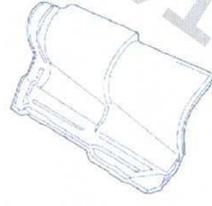
ALCANTARILLA Y MANSELVA



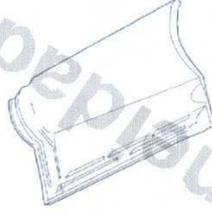
RAMONUESA, ARAYA



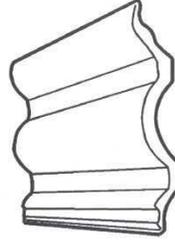
PLACA (PAVIMENTON PLANU)



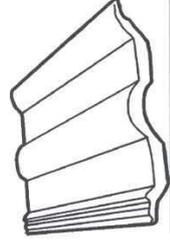
SUPERINGWA



CARBONA, BURTE Y TEJAESA

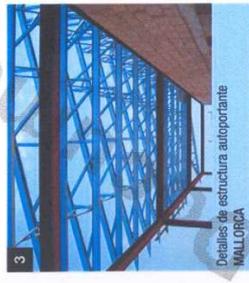
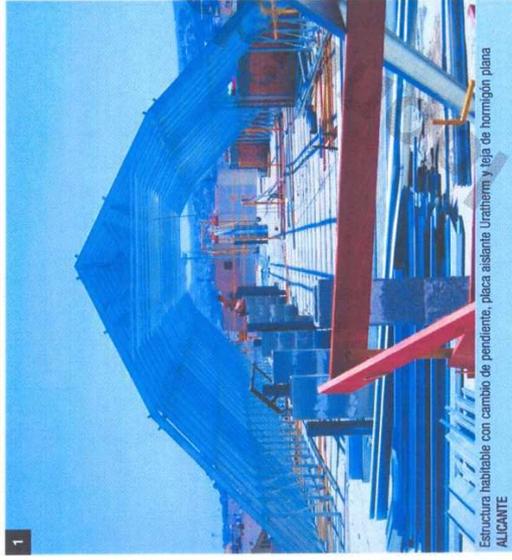


ARCAZA (PAVIMENTON)

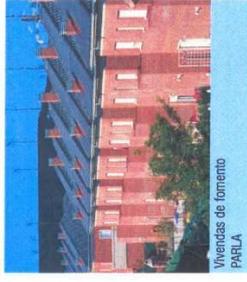


UNIVERSA (PAVIMENTON)

Proceso de Fabricación y Montaje  
**SISTEMAS INTEGRALES DE TEJADOS TECTUM**



Obras realizadas con  
**SISTEMAS INTEGRALES DE TEJADOS TECTUM**





# DET NORSKE VERITAS

## CERTIFICADO DEL SISTEMA DE GESTIÓN (MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE)

Certificado nº 2682-2005-AQ-BAR-ENAC

Se certifica que el sistema de gestión de la compañía (This is to certify that the management system of)

### CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

Málaga

es conforme a la norma (complies with the standard):

ISO 9001:2000

Este certificado es válido para el siguiente campo de aplicación (This certificate is valid for the following scope):

**CONTROL DE CALIDAD EN EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL A TRAVÉS DE LA REALIZACIÓN DE  
ENSAYOS DE MATERIALES EN LABORATORIO. CONTROL IN SITU Y TOMA DE MUESTRAS.  
REALIZACIÓN DE LOS CORRESPONDIENTES INFORMES TÉCNICOS.**

Lugar y fecha (Place and date):  
Barcelona, 2006-01-16

El cumplimiento de la norma con respecto al  
alcance indicado ha sido verificado por el  
auditor jefe de DNV (The compliance to the  
standard with respect to the scope indicated  
has been verified by the DNV lead auditor)

Miguel Recsalvo Santandreu



ENTIDAD NACIONAL DE Acreditación  
Nº 03/EC/SC/005/96

Este certificado es válido hasta  
(This certificate is valid until):  
2008-11-07

Unidad acreditada (Accredited Unit)  
DET NORSKE VERITAS ESPAÑA

Julio Hernández San Pedro

La no satisfacción de las condiciones expuestas en el apartado de alcance de este certificado, dará lugar a la inactivación del mismo. La validez de este certificado está sujeta a revisiones periódicas - como mínimo anuales - y a la revisión oportuna del sistema con posterioridad a ellas. (Lack of fulfillment of conditions as set out in the Appendix may render this certificate invalid. The validity of this certificate is subject to normalised audits, at least annual, and to a complete re-assessment of the system every three years.)

DET NORSKE VERITAS ESPAÑA; Carroissa 10-12, 08830 El Prat de Llobregat, Barcelona; Tel: +34-93-478 75 78; Fax: +34-93-478 75 78; e-mail: ccv@dnv.es

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación



## CERTIFICADO DE REGISTRO DE EMPRESA REGISTERED FIRM CERTIFICATE

ER-1613/2006

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el Sistema de Gestión de la Calidad adoptado por: *The Spanish Association for Standardization and Certification (AENOR) certifies that Quality Management System adopted by:*

**LADRILLOS SUSPIRO DEL MORO, SL**

para: for:

PRODUCCIÓN DE LADRILLO HUECO, HUECO DE GRAN FORMATO Y PERFORADO NO VIETO.

THE PRODUCTION OF HOLLOW BRICKS, LARGE SIZE HOLLOW BRICKS AND PERFORATED BRICKS.

que se realiza/n en o desde el establecimiento: which is/are carried out in or from the establishment:

CR GRANADA-MOTRIL KM 10 - CRUCE OTURA-LA MALAHA SALIDA 139  
18630 - OTURA  
(GRANADA)

es conforme a las exigencias de la Norma Española UNE-EN ISO 9001:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos. Complies with the requirements of the Standard UNE-EN ISO 9001:2000 Quality Management Systems. Requirements.

El presente Certificado es válido salvo suspensión, expiración o retirada notificada en tiempo por AENOR. The Certificate is valid unless it is suspended, cancelled or withdrawn upon AENOR'S written notification.

Cualquier aclaración adicional relativa tanto al alcance de este certificado como a la aplicabilidad de los requisitos de la norma ISO 9001:2000 puede obtenerse consultando a la organización. Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of ISO 9001:2000 requirements may be obtained by consulting the organization.

Fecha de emisión: 2006-10-26 Fecha de expiración: 2009-10-26  
Issued on Expires on



El Director General de AENOR  
General Manager of AENOR

AENOR es miembro de la RED IQNet (Red Internacional de Certificación), cuyos miembros operan de acuerdo con la norma europea EN 45012. AENOR is a member of the IQNet NETWORK (The International Certification Network), The members of which operate in accordance with the EN 45 012 European standard.

AENOR - CI Ginebra, 6 - 30004 MADRID(España) - Teléfonos: (+34) 914 326 090 - Telefax: (+34) 913 104 518 - www.aenor.es

Entidad de certificación acreditada por ENAC con acreditación nº 01/C-SC03



**CERTIFICADO DE GESTIÓN AMBIENTAL**  
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT CERTIFICATE

**GA-2006/0417**

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el Sistema de Gestión Ambiental adoptado por: *The Spanish Association for Standardization and Certification (AENOR) certifies that Environmental Management System adopted by:*

**LADRILLOS SUSPIRO DEL MORO, SL**

Que se aplica a: *Applicable to:*  
PRODUCCIÓN DE LADRILLO HUECO, HUECO DE GRAN FORMATO Y PERFORADO NO VISTO.  
THE PRODUCTION OF HOLLOW BRICKS, LARGE SIZE HOLLOW BRICKS AND PERFORATED BRICKS.

que se realizan en o desde el establecimiento:  
*which is/are carried out in or from the establishment:*

CR GRANADA-MOTRIL KM 10 - CRUCE OTURA-LA MALAHA SALIDA 139 (GRANADA)

es conforme a las exigencias de la Norma Española UNE-EN ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso. *Complies with the requirements of the Standard UNE-EN ISO 14001:2004 Environmental Management Systems. Requirements with guidance for use.*

El presente Certificado es válido salvo suspensión, expiración o retirada notificada en tiempo por AENOR. *The Certificate is valid unless it is suspended, cancelled or withdrawn upon AENOR'S written notification.*

Fecha de emisión: **2006-10-26** Fecha de expiración: **2009-10-26**  
*Issued on Expires on*



El Director General de AENOR  
General Manager of AENOR

AENOR es miembro de la RED IQNet (Red Internacional de Certificación), cuyos miembros operan de acuerdo con la norma europea EN 45012. *AENOR is a member of the IQNet NETWORK (The International Certification Network). The members of which operate in accordance with the EN 45 012 European standard.*

AENOR - CI Ginebra, 6 - 28004 MADRID(España) - Teléfono: (+34) 913 104 518 - www.aenor.es

Entidad de certificación acreditada por ENAC con acreditación nº 01/C-M4001



**CERTIFICADO AENOR DE PRODUCTO N° 012/001595**  
AENOR PRODUCT CERTIFICATE N°

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el producto *The Spanish Association for Standardization and Certification (AENOR) certifies that the product:*

**HIDRANTE DE COLUMNA SECA**

**DRY-BARREL FIRE HYDRANT**

Modelo: **IVANCA 3" R**  
Model:

Marca	Toma	Presión de servicio/nº de bocas	Díametro y otros	Longitud carrete
GRUNSA	CONEXIÓN VERTICAL	Service Pressure/Number of outlets	Diameter and others	Barrel Length
		15-16 bar/3	80 mm	300 mm

suministrado por

supplied by

**GRUPO DE INCENDIOS, S.A.**  
**CM DEL CUBO, S/N 42294 TARDELCUENDE (Soria - ESPAÑA)**

y fabricado en

and manufactured in

**CM DEL CUBO S/N**  
**42294 TARDELCUENDE (Soria - ESPAÑA)**

es conforme con

complies with

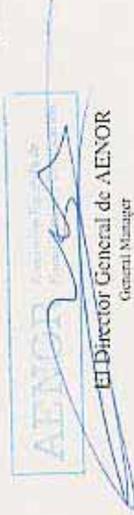
**UNE 23405:1990**

Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicable para su fabricación. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP 01.2.05.

In order to grant this Certificate, AENOR has tested the product and has verified the quality system used in its manufacture. AENOR performs these tasks periodically while the Certificate has not been cancelled, in accordance with the stipulations of the Specific Rules RP 01.2.05.

Fecha de emisión: **2002-03-01**  
First issued on:

Fecha de caducidad: **2007-03-01**  
Expires on:



El Director General de AENOR  
General Manager

Sevilla: impresa en la reproducción parcial de este documento.

The partial reproduction of this document is permitted.

AENOR - Ginebra, 6 - 28004 MADRID - Teléfono: 91332 6000 - Télex: 913 10 4633

Entidad de certificación acreditada por ENAC con acreditación nº 01/C-PR002  
Certification body accredited by ENAC (accreditation number 01/C-PR002)



**AENOR**  
Asociación Española de  
Normalización y Certificación

**CERTIFICADO AENOR DE PRODUCTO N° 012 / 001823**  
AENOR PRODUCT CERTIFICATE N°

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el producto  
The Spanish Association for Standardisation and Certification (AENOR) certifies that:

**EXTINTOR PORTÁTIL**

**PORTABLE FIRE EXTINGUISHERS**

Marca	Modelo	Carga	Eficacia
Trade Mark	Model	Capacity	Fire Rating
GFJUNSA	EIL12	2 Kg CO2	3A-B C

suministrado por

**GRUPO DE INCENDIOS, S.A.**

**CM DEL CUBO, S/N 42294 TARDELCUENDE (Soria - ESPAÑA)**

supplied by

y elaborado en

**CM DEL CUBO, S/N**

**42294 TARDELCUENDE (Soria - ESPAÑA)**

and manufactured in

es conforme con

complies with

- UNE 23110-1:1995 (EN 3-1:1996) UNE 23110-2:1996 (EN 3-2:1996)
- UNE 23110-3:1994 (EN 3-3:1994) UNE 23110-4:1996 (EN 3-4:1996)
- UNE 23110-5:1995 (EN 3-5:1995) UNE 23110-5:1997 ERRATUM (EN 3-5/AC:1997)
- UNE 23110-6:1995 (EN 3-6:1995) UNE 23110-8/1M:2000 (EN 3-8/1:1999)

Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP 012.02.

In order to grant this Certificate, AENOR has tested the product and has verified the quality system used in its manufacture. AENOR performs these tasks periodically while the Certificate has not been cancelled, in accordance with the stipulations of the Specific Rules RP 012.02.

Fecha de emisión: **2003-07-31**  
Emitió: **001823**

Fecha de caducidad: **2008-07-31**  
Expira en:



No está autorizada la reproducción parcial de este documento.

The partial reproduction of this document is not permitted.

AENOR - Génova, 6 - 28004 MADRID - Teléfono 914 32 60 00 - Telefax 913 10 46 83

Entidad de certificación acreditada por ENAC con acreditación n° 01/C-PR002.012  
Certification body accredited by ENAC (accreditation number 01/C-PR002.012)



**BUREAU  
VERITAS**

11/L10/04/0005 - 439674

El abajo firmante **D. Vicente GANDÍA GARCÍA**, Inspector de **BUREAU VERITAS ESPAÑOL, S.A.**, afecto a la Delegación de Cataluña y Baleares, Oficina de Barcelona, actuando de conformidad con las condiciones generales de la Sociedad:

**INFORMA:**

Que en fecha 02 de febrero de 2.005 y a petición de **"FUNOSA"** (Fundiciones de Ódena, S.A.), ha procedido a realizar en sus instalaciones de ÓDENA (Barcelona)

- Control de la validez del Certificado ISO-9001.
- La verificación de los resultados de los controles realizados por el fabricante, cumplen con especificaciones de la Norma EN 124: 1994, para todos los productos que llevan de manera visible la inscripción: **BVE-98/0110**, y que figuran en el Anexo Revisión nº 14, de fecha 08/06/2004, con resultado **SATISFACTORIO**.

Para que conste con el fin de dar continuidad a la validez del **CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO**, se expide en presente en Barcelona, a dos de febrero de dos mil cinco.

El Inspector,

**Fdo. Vicente GANDÍA GARCÍA**





CELSA

# CERTIFICADO DE GARANTÍA ACERO B 500 SD

CLIENTE	COMPAÑIA ESPAÑOLA DE LAMINACION, S.L
PEDIDO	UNE 36065 EX-00
NORMA	B 500 SD
PRODUCTO	

ALBARÁN	
POBLACION	CASTELLIBISBAL
DESTINO	PG INDUSTRIAL SANT
TIPO	590

Las características del material correspondiente a las coladas que se relacionan, cumplen con lo especificado en la norma UNE 36065 2000:EX para el tipo de acero B 500 SD cuyos valores se especifican a continuación.

LOTE	GEOMETRÍA		COMPOSICIÓN QUÍMICA					
	DIÁM. NOMI.		C Máx	S Máx	P Máx	N Máx	CE Máx	
103685	8.00		0.220	0.050	0.050	0.0120	0.500	
104529	10.00		0.220	0.050	0.050	0.0120	0.500	
104530	12.00		0.220	0.050	0.050	0.0120	0.500	
104877	16.00		0.220	0.050	0.050	0.0120	0.500	
104930	20.00		0.220	0.050	0.050	0.0120	0.500	
105900	25.00		0.220	0.050	0.050	0.0120	0.500	

Re	Rm	Elong	A1	DOF	DFSD	A577	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
							MPA	B
>=500	>=575	1.15-1.35	16.0	B	8.0	8.0		
>=500	>=575	1.15-1.35	16.0	B	8.0	8.0		
>=500	>=575	1.15-1.35	16.0	B	8.0	8.0		
>=500	>=575	1.15-1.35	16.0	B	8.0	8.0		
>=500	>=575	1.15-1.35	16.0	B	8.0	8.0		

Las características geométricas del corrugado cumplen con las condiciones que figuran en el certificado de homologación de adherencia adjunto emitido por Intermac, de Ref: CLS-036-A para el caso de la barra corrugada tipo DUCTICELSA 500 SD y de Ref: CLS-038-A para el caso de la barra corrugada (rollo) tipo CELSAFER-D 500 SD.



Castellibisbal, 17.06.2003

COMPAÑIA ESPAÑOLA DE LAMINACIÓN, S.L.  
Jesús Cestaño del Estal, Jefe de Control de Calidad  
(UNE 36.801-92, EN 10.204-91)



COMPAÑIA ESPAÑOLA DE LAMINACIÓN, S.L. | GRUPO CELSA

Polígono Industrial San Vicente, s/n. 08755 CASTELLIBISBAL (Barcelona) Tel +34 93 773 05 00 Fax +34 93 773 05 02 E-mail: sales@geelsa.com  
Dato. Calidad: Tel +34 93 817 66 84 Fax +34 93 773 05 52 E-mail: Calidad@geelsa.com

## **CQ.4.6.** ANEXO 6: FICHAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PLAN INICIAL DE CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

## MODULO GENERAL DE OBRA

### INICIO DE OBRA

Proyecto	
¿Se tienen planos definitivos del proyecto y están suficientemente definidos?	
¿Se tiene la memoria de proyecto?	
¿Están definidos los recorridos de evacuación y pasos de servicios?	
¿Se conocen las características del terreno, excavabilidad y nivel freático aportadas por el estudio geotécnico?	

Documentación	
¿La obra proyectada ha obtenido licencia municipal?	
¿Se tiene información del paso de los servicios por el interior del solar?	
¿Se tiene el estudio geotécnico de la parcela?	
¿Se conoce distancia, profundidad, tipo de cimentación y estructura de contención de edificios colindantes y vias?	
¿Se tiene el aviso previo?	
¿Se tiene el plan de seguridad?	
¿Se tiene la apertura del centro de trabajo?	
¿Se tienen los libros de visitas, de incidencias, de órdenes y de subcontratación?	

Replanteo	
¿El terreno se corresponde con lo descrito en el estudio geotécnico?	
¿Las distancias a linderos son correctas?	
¿Las distancias a fachadas son correctas?	
¿La profundidad de cimentación es correcta?	
¿La profundidad respecto a la calle o respecto a un punto conocido es correcta?	
¿Se determina la cota de la planta baja?	
¿Se delimitan las dimensiones del edificio?	
¿Se definen los recorridos de evacuación y pasos de servicios?	
¿Se define el emplazamiento de la grúa?	
¿Existen las instalaciones provisionales de agua y luz?	
¿Se hace reportaje de la situación previa de los edificios colindantes y servicios públicos?	

### FINAL DE OBRA

¿Existen planos rectificadas con las modificaciones realizadas?	
¿La protección de la estructura metálica es la definida en el proyecto?	
¿Se tienen los resultados de los ensayos correspondientes al hormigón?	
¿Se está en posesión de toda la documentación recaudada durante la ejecución de la obra?	

## ZAPATAS

### Control de recepción de materiales certificados

Suministro	
¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
¿Se dispone de la documentación previa del hormigón fabricado en central?	
Definitivos de calidad	
¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?	

Ensayos	
¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?	
¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?	

### Control de recepción de materiales no certificados

Suministro	
¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
Ensayos	
¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?	
¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?	

### Control de ejecución

Replanteo y geometría	
¿La orientación coincide con la de proyecto?	
¿El centro geométrico coincide con el proyecto?	
¿La anchura y longitud coinciden con las de proyecto?	
¿Se han replanteado los pasos de instalaciones y evacuación?	

### Materiales

Hormigón fabricado en central	
¿El hormigón que se está usando dispone de hoja de suministro?	
¿La designación del hormigón coincide con la de proyecto?	
¿El contenido mínimo de cemento se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?	
¿La resistencia se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?	
¿La relación a/c se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?	

### Hormigón fabricado en obra

¿Se conocen las características de los materiales que se utilizan?	
¿Se dosifica de acuerdo con una formulación comprobada y autorizada?	

Barros de acero	
¿El acero que se está utilizando dispone de hoja de suministro?	
¿Consta el tipo de acero?	
¿Se ha identificado el tipo y la procedencia del acero?	
¿El tipo de acero coincide con el del proyecto?	
¿Todo el acero del elemento tiene el mismo límite elástico (es del mismo tipo)?	
¿Las barras están limpias?	
¿Las zonas curvadas NO presentan fisuras?	

### Verificaciones previas

<b>Excavaciones</b>	
¿Las desviaciones geométricas del elemento excavado son < al 0,25%, y/o ±10cm?	
¿La nivelación de las capas de compactado entra dentro de las tolerancias, y NO es superior a 30cm?	
<b>Cimientos</b>	
¿En terrenos expansivos se han tomado las medidas previstas en el proyecto?	
¿En el plan de soporte queda empotrado el sustrato resistente un mínimo de 10cm?	
¿Se ha ejecutado la parte de puesta a tierra correspondiente a los cimientos?	
<b>Colocación y ejecución</b>	
<b>Excavaciones</b>	
¿Se toman medidas para evitar deslizamientos?	
¿El terreno coincide con el definido por el estudio geotécnico?	
¿Se tienen en cuenta las prescripciones del pliego de condiciones del proyecto?	
¿Se impide la acumulación de agua en las zonas excavadas?	
<b>Armados para hormigón</b>	
¿Los diámetros de las barras se corresponden con los definidos en el proyecto?	
¿Los anclajes de las barras son correctos?	
¿Las distancias mínimas y máximas entre barras son correctas?	
¿El recubrimiento de los armados es correcto?	
¿Es correcta la doblar de los armados?	
<b>Armados para hormigón - Sujeción</b>	
¿El alado de las barras se garantiza durante su transporte, montaje, vertido y compactado del hormigón?	
¿Los puntos de alado entre los armados son correctos sean por soldadura o con alambre?	
¿Para alar los armados se utiliza alambre de acero?	
¿La soldadura entre los armados es correcta?	
<b>Armados para hormigón - Empalme para hormigón</b>	
¿Disposiciones de los empalmes de los armados según plano o autorización de la dirección facultativa?	
¿Los empalmes están lo más alejado posible de los armados que trabajan al máximo esfuerzo?	
¿Son correctos los empalmes de barras por encabalgamiento, soldadura o por medios mecánicos?	
<b>Armados para hormigón - Separadores</b>	
¿La distancia entre separadores está dentro de los máximos permitidos?	
¿Son de materiales aceptados por la EHE?	
<b>Armados para hormigón - Cortado</b>	
¿El tipo de corte allera en una longitud significativa las características geométricas y mecánicas de los armados?	
¿Para barras de longitudes superiores a 6m, ¿la tolerancia se encuentra entre 20 y 30cm?	
¿Para barras de longitudes inferior o igual a 6m, ¿la tolerancia es ±20cm?	
<b>Encofrados y desencofrados - Puesta en obra de los encofrados</b>	
¿Es estanco, rígido y de textura adecuada?	
¿Permite el encofrado la colocación de los armados?	
¿Se ha previsto el efecto de presión de vertido y vibrado del hormigón?	
¿Se ha evitado la posible afectación de posibles elementos existentes?	
¿Impide el libre juego de juntas de proyecto de retracción, asentamiento o dilatación?	
<b>Encofrados y desencofrados - Material</b>	
¿El material que se emplea cumple las especificaciones genéricas de los encofrados?	
¿Se ha tenido en cuenta la prohibición de moldes de aluminio en contacto con el hormigón?	

### Hormigonado

¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo caluroso?	
¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo frío?	
¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo lluvioso?	
¿Al verter se evita la segregación del hormigón?	
¿Se compacta/vibra correctamente el hormigón?	
¿Curado, ¿se establece el método y su duración?	
¿Superficie de contacto limpia, húmeda y rugosa para la unión del hormigón nuevo con el ya vertido?	
<b>Hormigonado - Condiciones encofrados</b>	
¿Se ha aplicado el encofrado de madera antes de hormigonar?	
¿Se ha aplicado producto desmoldador en los encofrados metálicos?	
¿El elemento y el encofrado están limpios?	
<b>Uniones elementos - Genérico</b>	
¿Se dispone de planos de detalle de las uniones?	
¿Se evitan las uniones en las que se pueda acumular agua?	
<b>Uniones elementos - Hormigón / Hormigón</b>	
¿Las esperas tienen el diámetro proyectado?	
¿Las esperas tienen la longitud indicada en proyecto?	
¿Las esperas están colocadas según proyecto?	
¿Se ha tenido en cuenta la impermeabilización del arranque del elemento desde el cimiento?	
<b>Uniones elementos - Hormigón / Perfiles metálicos</b>	
¿Las esperas se han colocado con plantilla?	
¿Las esperas cumplen las tolerancias?	
<b>Uniones elementos - Hormigón / Cerámica</b>	
¿Se ha tenido en cuenta la impermeabilización del arranque del muro?	
<b>Uniones elementos - Hormigón / Bloque</b>	
¿El soporte del forjado en el bloque se realiza mediante una cadena de hormigón?	
¿El acero de la espera es el de proyecto?	
¿Las esperas tienen la longitud marcada en el proyecto?	
<b>Uniones elementos - Hormigón / Madera</b>	
¿Se ha colocado una barriera antihumedad entre la madera y el hormigón?	
<b>Control de la obra acabada</b>	
<b>Verificaciones posteriores</b>	
<b>Estructura de hormigón - Zapatas</b>	
¿Se cumplen las limitaciones establecidas por la normativa?	
¿Las zapatas se comportan según lo previsto?	
¿Los asentos se ajustan a lo previsto?	
¿No se ha planteado vegetación que puede alterar las condiciones de humedad sin estar previsto?	

## RIOS TRAS

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

- ¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?
- ¿Se dispone de la documentación previa del hormigón fabricado en central?

#### Dispositivos de calidad

- ¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

#### Ensayos

- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?
- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?

### Control de recepción de materiales no certificados

- ¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Ensayos

- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?
- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

- ¿La orientación coincide con la de proyecto?
- ¿El centro geométrico coincide con el proyecto?
- ¿La anchura y longitud coinciden con las de proyecto?
- ¿Se han replanteado los pasos de instalaciones y evacuación?

#### Materiales

##### Hormigón fabricado en central

- ¿El hormigón que se está usando dispone de hoja de suministro?
- ¿La designación del hormigón coincide con la de proyecto?
- ¿El contenido mínimo de cemento se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿La resistencia se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿La relación a/c se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿Desde la hora de su fabricación ha pasado menos de 1h 30min?

##### Hormigón fabricado en obra

- ¿Se conocen las características de los materiales que se utilizan?
- ¿Se dosifica de acuerdo con una formulación comprobada y autorizada?

#### Barras de acero

- ¿El acero que se está utilizando dispone de hoja de suministro?
- ¿Consta el tipo de acero?
- ¿Se ha identificado el tipo y la procedencia del acero?
- ¿El tipo de acero coincide con el del proyecto?
- ¿Todo el acero del elemento tiene el mismo límite elástico (es del mismo tipo)?
- ¿Las barras están limpias?
- ¿Las zonas su sueldos NC presentan fisuras?

### Verificaciones previas

#### Excavaciones

- ¿Las desviaciones geométricas del elemento excavado son < al 0,25% y/o ±10cm?
- ¿La nivelación de las capas de compactado entra dentro de las tolerancias, y NO es superior a 30cm?

#### Cimientos

- ¿En terrenos expansivos se han tomado las medidas previstas en el proyecto?
- ¿Se ha ejecutado la parte de puesta a tierra correspondiente a los cimientos?

### Colocación y ejecución

#### Excavaciones

- ¿Se toman medidas para evitar deslizamientos?
- ¿Se tienen en cuenta las prescripciones del pliego de condiciones del proyecto?
- ¿Se impide la acumulación de agua en las zonas excavadas?

#### Armados para hormigón

- ¿Los diámetros de las barras se corresponden con los definidos en el proyecto?
- ¿Los anclajes de las barras son correctos?
- ¿Las distancias mínimas y máximas entre barras son correctas?
- ¿El recubrimiento de los armados es correcto?
- ¿El correcta la dobléz de los armados?

#### Armados para hormigón - Sujeción

- ¿El alado de las barras se garantiza durante su transporte, montaje, vertido y compactado del hormigón?
- ¿Los puntos de alado entre los armados son correctos sean por soldadura o con alambre?
- ¿Para alar los armados se utiliza alambre de acero?
- ¿La soldadura entre los armados es correcta?

#### Armados para hormigón - Empalme para hormigón

- ¿Disposiciones de los empalmes de los armados según plano o autorización de la dirección facultativa?
- ¿Los empalmes están lo más alejado posible de los armados que trabajan al máximo esfuerzo?
- ¿Son correctos los empalmes de barras por encabalgamiento, soldadura o por medios mecánicos?

#### Armados para hormigón - Separadores

- ¿La distancia entre separadores está dentro de los máximos permitidos?

#### Armados para hormigón - Cortado

- ¿Son de materiales aceptados por la EHE?
- ¿El tipo de corte altera en una longitud significativa las características geométricas y mecánicas de los armados?

#### Para barras de longitudes superiores a 6m. ¿La tolerancia se encuentra entre 20 y 30cm?

#### Para barras de longitudes inferior o igual a 6m. ¿La tolerancia es ±20cm?

#### Encorizados y desencorizados - Puesta en obra de los encorizados

- ¿Es estanco, rígido y de textura adecuada?
- ¿Permite el encofrado la colocación de los armados?
- ¿Se ha previsto el efecto de presión de vertido y vibrado del hormigón?
- ¿Se ha evitado la posible afectación de posibles elementos existentes?
- ¿Impide el libre juego de juntas de proyecto de retracción, asentamiento o dilatación?

#### Encorizados y desencorizados - Material

- ¿El material que se emplea cumple las especificaciones genéricas de los encorizados?

- ¿Se ha tenido en cuenta la prohibición de moldes de aluminio en contacto con el hormigón?

**Homigonado**

¿Se toman las precauciones adecuadas para el homigonar en tiempo caluroso?	
¿Se toman las precauciones adecuadas para el homigonar en tiempo frío?	
¿Al verter se evita la segregación del homigon?	
¿Se compacta/vibra correctamente el homigon?	
Curado, ¿se establece el método y su duración?	
¿Superficie de contacto limpia, húmeda y rugosa para la unión del homigon nuevo con el ya vertido?	

**Homigonado - Condiciones encofrados**

¿Se ha mojado el encofrado de madera antes de homigonar?	
¿Se ha aplicado producto desmoldador en los encofrados metálicos?	
¿El elemento y el encofrado están limpios?	

**Uniones elementos - Genérico**

¿Se dispone de planos de detalle de las uniones?	
¿Se evitan las uniones en las que se pueda acumular agua?	

**Uniones elementos - Hormigón / Hormigón**

¿Las esperas tienen el diámetro proyectado?	
¿Las esperas tienen la longitud indicada en proyecto?	
¿Las esperas están colocadas según proyecto?	

**Control de la obra acabada**

**Verificaciones posteriores**

**LOSA**

**Control de recepción de materiales certificados**

**Suministro**

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
¿Se dispone de la documentación previa del hormigón fabricado en central?	

**Distintivos de calidad**

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?	
---	--

**Ensayos**

¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?	
¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?	

**Control de recepción de materiales no certificados**

**Suministro**

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
---	--

**Ensayos**

¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?	
¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?	

**Control de ejecución**

**Replanteo y geometría**

¿La orientación coincide con la de proyecto?	
¿La anchura y longitud coinciden con las de proyecto?	
¿Se han replanteado los pasos de instalaciones y evacuación?	

**Materiales**

**Hormigón fabricado en central**

¿El hormigón que se está usando dispone de hoja de suministro?	
¿La designación del hormigón coincide con la de proyecto?	
¿El contenido mínimo de cemento se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?	
¿La resistencia se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?	
¿La relación a/c se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?	
¿Desde la hora de su fabricación ha pasado menos de 1h 30min?	

**Hormigón fabricado en obra**

¿Se conocen las características de los materiales que se utilizan?	
¿Se dosifica de acuerdo con una formulación comprobada y autorizada?	

**Barras de acero**

¿El acero que se está utilizando dispone de hoja de suministro?	
¿Consta el tipo de acero?	
¿Se ha identificado el tipo y la procedencia del acero?	
¿El tipo de acero coincide con el del proyecto?	
¿Todo el acero del elemento tiene el mismo límite elástico (es del mismo tipo)?	
¿Las barras están limpias?	
¿Las zonas curvadas NO presentan fisuras?	

**Verificaciones previas**

<b>Excavaciones</b>	
¿El terreno se ajusta a los descrito en el estudio geotécnico?	
¿Las desviaciones geométricas del elemento excavado son < al 0,25% y/o ±10cm?	
¿La nivelación de las capas de compactado entra dentro de las tolerancias, y NO es superior a 30cm?	
<b>Cimientos</b>	
¿Los terrenos expansivos se han tomado las medidas previstas en el proyecto?	
¿En el plan de soporte queda empotrado el sustrato resistente un mínimo de 10cm?	
¿Se ha ejecutado la parte de puesta a tierra correspondiente a los cimientos?	
<b>Colocación y ejecución</b>	
<b>Excavaciones</b>	
¿Se toman medidas para evitar deslizamientos?	
¿El terreno coincide con el definido por el estudio geotécnico?	
¿Se tienen en cuenta las prescripciones del pliego de condiciones del proyecto?	
¿Se impide la acumulación de agua en las zonas excavadas?	
<b>Armados para hormigón</b>	
¿Los diámetros de las barras se corresponden con los definidos en el proyecto?	
¿Los anchajes de las barras son correctos?	
¿Las distancias mínimas y máximas entre barras son correctas?	
¿El recubrimiento de los armados es correcto?	
¿Es correcta la doblaje de los armados?	
<b>Armados para hormigón - Sujeción</b>	
¿El atado de las barras se garantiza durante su transporte, montaje, vertido y compactado del hormigón?	
¿Los puntos de alado entre los armados son correctos sean por soldadura o con alambre?	
¿Para alar los armados se utiliza alambre de acero?	
¿La soldadura entre los armados es correcta?	
<b>Armados para hormigón - Empalme para hormigón</b>	
¿Disposiciones de los empalmes de los armados según plano o autorización de la dirección facultativa?	
¿Los empalmes están lo más alejado posible de los armados que trabajan al máximo esfuerzo?	
¿Son correctos los empalmes de barras por encabalgamiento, soldadura o por medios mecánicos?	
<b>Armados para hormigón - Separadores</b>	
¿La distancia entre separadores está dentro de los máximos permitidos?	
¿Son de materiales aceptados por la EHE?	
<b>Armados para hormigón - Cortado</b>	
¿El tipo de corte altera en una longitud significativa las características geométricas y mecánicas de los armados?	
Para barras de longitudes superiores a 6m, ¿la tolerancia se encuentra entre 20 y 30cm?	
Para barras de longitudes inferior o igual a 6m, ¿la tolerancia es ±20cm?	
<b>Encofrados y desencofrados - Puesta en obra de los encofrados</b>	
¿Es estanco, rígido y de textura adecuada?	
¿Permite el encofrado la colocación de los armados?	
¿Se ha tenido en cuenta posibles asentamientos y deformaciones del soporte?	
¿Se ha previsto el efecto de presión de vertido y vibrado del hormigón?	
¿El desmoldador que se utiliza cumple con los requisitos establecidos por la norma?	
¿Se ha evitado la posible atracción de posibles elementos existentes?	
¿Impide el libre juego de juntas de proyecto de retracción, asentamiento o dilatación?	
<b>Encofrados y desencofrados - Material</b>	
¿El material que se emplea cumple las especificaciones genéricas de los encofrados?	
¿Se ha tenido en cuenta la prohibición de moldes de aluminio en contacto con el hormigón?	

**Hormigonado**

¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo caluroso?	
¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo frío?	
¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo lluvioso?	
¿Al verter se evita la segregación del hormigón?	
¿Se compacta/vibra correctamente el hormigón?	
¿Curado, ¿se establece el método y su duración?	
¿Superficie de contacto limpia, húmeda y rugosa para la unión del hormigón nuevo con el ya vertido?	
<b>Hormigonado - Condiciones encofrados</b>	
¿Se ha mojado el encofrado de madera antes de hormigonar?	
¿Se ha aplicado producto desmoldador en los encofrados metálicos?	
¿El elemento y el encofrado están limpios?	
<b>Uniones elementos - Genérico</b>	
¿Se dispone de planos de detalle de las uniones?	
¿Se evitan las uniones en las que se pueda acumular agua?	
<b>Uniones elementos - Hormigón / Hormigón</b>	
¿Las esperas tienen el diámetro proyectado?	
¿Las esperas tienen la longitud indicada en proyecto?	
¿Las esperas están colocadas según proyecto?	
¿Se ha tenido en cuenta la impermeabilización del arranque del elemento desde el cimiento?	
<b>Uniones elementos - Hormigón / Perfiles metálicos</b>	
¿Las esperas se han colocado con plantilla?	
¿Las esperas cumplen las tolerancias?	
<b>Uniones elementos - Hormigón / Cerámica</b>	
¿Se ha tenido en cuenta la impermeabilización del arranque del muro?	
<b>Uniones elementos - Hormigón / Bloque</b>	
¿El soporte del forjado en el bloque se realiza mediante una cadena de hormigón?	
¿El acero de la espera es el de proyecto?	
¿Las esperas tienen la longitud marcada en el proyecto?	
<b>Uniones elementos - Hormigón / Madera</b>	
¿Se ha colocado una barrera antihumedad entre la madera y el hormigón?	
<b>Control de la obra acabada</b>	
<b>Verificaciones posteriores</b>	
<b>Estructura de hormigón - Losa</b>	
¿Se cumplen las limitaciones establecidas por la normativa?	
¿La losa se comportan según lo previsto?	
¿Los asentos se ajustan a lo previsto?	
¿No se ha plantado vegetación que puede alterar las condiciones de humedad sin estar previsto?	

## MURO

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

- ¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?
- ¿Se dispone de la documentación previa del hormigón fabricado en central?

#### Dispositivos de calidad

- ¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

#### Ensayos

- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?
- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

- ¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Ensayos

- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?
- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?
- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el cemento?

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

- ¿La orientación coincide con la de proyecto?
- ¿El centro geométrico coincide con el proyecto?
- ¿La anchura y longitud coinciden con las de proyecto?
- ¿Se han replanteado los pasos de instalaciones y evacuación?

#### Materiales

##### Hormigón fabricado en central

- ¿El hormigón que se está usando dispone de hoja de suministro?
- ¿La designación del hormigón coincide con la de proyecto?
- ¿El contenido mínimo de cemento se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿La resistencia se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿La relación a/c se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿Desde la hora de su fabricación ha pasado menos de 1h 30min?

##### Hormigón fabricado en obra

- ¿Se conocen las características de los materiales que se utilizan?
- ¿Se dosifica de acuerdo con una formulación comprobada y autorizada?

#### Barra de acero

- ¿El acero que se está utilizando dispone de hoja de suministro?
- ¿Consta el tipo de acero?
- ¿Se ha identificado el tipo y la procedencia del acero?
- ¿El tipo de acero coincide con el del proyecto?
- ¿Todo el acero del elemento tiene el mismo límite elástico (es del mismo tipo)?
- ¿Las barras están limpias?
- ¿Las zonas curvadas NO presentan fisuras?

### Verificaciones previas

#### Muros de hormigón

- ¿Se han dispuesto las juntas previstas en el proyecto?
- ¿Las juntas son estancas?
- ¿Los diámetros de paso de servicio previsto son suficientes?

### Colocación y ejecución

#### Armados para hormigón

- ¿Los diámetros de las barras se corresponden con los definidos en el proyecto?
- ¿Las distancias de las barras son correctas?
- ¿Las distancias mínimas y máximas entre barras son correctas?
- ¿El recubrimiento de los armados es correcto?
- ¿Es correcta la dobléz de los armados?

#### Armados para hormigón - Sujeción

- ¿El atado de las barras se garantiza durante su transporte montaje, vertido y compactado del hormigón?
- ¿Para alar los armados se utiliza alambre de acero?
- ¿La soldadura entre los armados es correcta?

#### Armados para hormigón - Empalme para hormigón

- ¿Disposiciones de los empalmes de los armados según plano o autorización de la dirección facultativa?
- ¿Los empalmes están lo más alejado posible de los armados que trabajan al máximo esfuerzo?
- ¿Son correctos los empalmes de barras por encabalgamiento, soldadura o por medios mecánicos?

#### Armados para hormigón - Separadores

- ¿La distancia entre separadores está dentro de los máximos permitidos?

#### Armados para hormigón - Cortado

- ¿El tipo de corte altera en una longitud significativa las características geométricas y mecánicas de los armados?
- Para barras de longitudes superiores a 6m, ¿la tolerancia se encuentra entre 20 y 30cm?
- Para barras de longitudes inferior o igual a 6m, ¿la tolerancia es  $\pm 20$ cm?

#### Encofrados y desencofrados - Diseño

- ¿Se ha tenido en cuenta si se requiere de una metodología especial de colocación del encofrado definida en el proyecto?
- ¿Se ha tenido en cuenta la posible existencia de un pliego de condiciones técnicas particulares?
- ¿Se ha tenido en cuenta si se requiere una metodología especial de desencofrado definida en el proyecto?

#### Encofrados y desencofrados - Puesta en obra de los encofrados

- ¿Es estanco, rígido y de textura adecuada?
- ¿Se ha previsto el efecto de presión de vertido y vibrado del hormigón?
- ¿El desmoldador que se utiliza cumple con los requisitos establecidos por la norma?
- ¿Se ha evitado la posible afectación de posibles elementos existentes?
- ¿Impide el libre juego de juntas de proyecto de retracción, asentamiento o dilatación?

#### Encofrados y desencofrados - Material

- ¿El material que se emplea cumple las especificaciones genéricas de los encofrados?
- ¿Se ha tenido en cuenta la prohibición de moldes de aluminio en contacto con el hormigón?

#### Homigonado

¿Se toman las precauciones adecuadas para el homigonar en tiempo caluroso?	
¿Se toman las precauciones adecuadas para el homigonar en tiempo frío?	
¿Se toman las precauciones adecuadas para el homigonar en tiempo lluvioso?	
¿Al verter se evita la segregación del homigon?	
¿Se compacta/vibra correctamente el homigon?	
¿Curado ¿se establece el método y su duración?	
¿Superficie de contacto limpia, húmeda y rugosa para la unión del homigon nuevo con el ya vertido?	
<i>Homigonado - Condiciones encofradas</i>	
¿Se ha aplicado producto desmoldador en los encofrados metálicos?	
¿El elemento y el encofrado están limpios?	
<i>Rebbero</i>	
¿El material de relleno se adapta a las especificaciones del proyecto?	
¿Se compacta de forma adecuada según las especificaciones del proyecto?	
<i>Impermeabilización</i>	
¿La impermeabilización se adapta a las especificaciones del proyecto?	
¿Se tiene especial cuidado en la ejecución de encuentros con otros elementos, paso de instalaciones, esquinas y rincones y juntas?	
<i>Uniones elementos - Genérico</i>	
¿Se dispone de planos de detalle de las uniones?	
¿Se evitan las uniones en las que se pueda acumular agua?	
<i>Uniones elementos - Hormigón / Hormigón</i>	
¿Las esperas tienen el diámetro proyectado?	
¿Las esperas tienen la longitud indicada en proyecto?	
¿Las esperas están colocadas según proyecto?	
¿Se ha tenido en cuenta la impermeabilización del arranque del elemento desde el cimiento?	
<i>Uniones elementos - Hormigón / Perfiles metálicos</i>	
¿Las esperas se han colocado con plantilla?	
¿Las esperas cumplen las tolerancias?	
<i>Uniones elementos - Hormigón / Cerámica</i>	
¿Se ha tenido en cuenta la impermeabilización del arranque del muro?	
¿Se ha colocado un mínimo de 3 anclajes por cada lado de unión de pilar con muro cerámico?	
<i>Uniones elementos - Hormigón / Bloque</i>	
¿El soporte del forjado en el bloque se realiza mediante una cadena de homigon?	
¿El acero de la espera es el de proyecto?	
¿Las esperas tienen la longitud marcada en el proyecto?	
<i>Uniones elementos - Hormigón / Madera</i>	
¿Se ha colocado una barrera antihumedad entre la madera y el homigon?	

#### Control de la obra acabada

##### Verificaciones posteriores

##### Estructura de homigon - Muros

¿Se cumplen las limitaciones establecidas por la normativa?	
¿El extrado de muro está impermeabilizado?	
Muros ¿el relleno del extrado se realiza cuando este tiene la resistencia sin ser < a 21 días?	

## PILARES

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
¿Se dispone de la documentación previa del homigon fabricado en central?	

#### Distintivos de calidad

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?	
---	--

#### Ensayos

¿Son correctos los ensayos realizados sobre el homigon?	
¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?	

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
---	--

#### Ensayos

¿Son correctos los ensayos realizados sobre el homigon?	
¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?	

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

¿La orientación coincide con la de proyecto?	
¿El centro geométrico coincide con el proyecto?	
¿La anchura y longitud coinciden con las de proyecto?	

#### Materiales

##### Hormigón fabricado en central

¿El homigon que se está usando dispone de hoja de suministro?	
¿La designación del homigon coincide con la de proyecto?	
¿El contenido mínimo de cemento se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?	
¿La resistencia se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?	
¿La relación a/c se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?	
¿Desde la hora de su fabricación ha pasado menos de 1h 30min?	

##### Hormigón fabricado en obra

¿Se conocen las características de los materiales que se utilizan?	
¿Se dosifica de acuerdo con una formulación comprobada y autorizada?	

#### Barros de acero

¿El acero que se está utilizando dispone de hoja de suministro?	
¿Consta el tipo de acero?	
¿Se ha identificado el tipo y la procedencia del acero?	
¿El tipo de acero coincide con el del proyecto?	
¿Todo el acero del elemento tiene el mismo límite elástico (es del mismo tipo)?	
¿Las barras están limpias?	
¿Las zonas curvadas NO presentan fisuras?	

**Verificaciones previas**

<b>Pilares de hormigón</b>	
¿Los pilares de fachada reculan 5cm del forjado?	
<b>Colocación y ejecución</b>	
<b>Armados para hormigón</b>	
¿Los diámetros de las barras se corresponden con los definidos en el proyecto?	
¿Los anclajes de las barras son correctos?	
¿Las distancias mínimas y máximas entre barras son correctas?	
¿El recubrimiento de los armados es correcto?	
¿Es correcta la bobina de los armados?	
<b>Armados para hormigón - Sujeción</b>	
¿El alado de las barras se garantiza durante su transporte, montaje, vertido y compactado del hormigón?	
¿Los puntos de alado entre los armados son correctos sean por soldadura o con alambre?	
¿Para alar los armados se utiliza alambre de acero?	
¿La soldadura entre los armados es correcta?	
<b>Armados para hormigón - Entalme para hormigón</b>	
¿Disposiciones de los empalmes de los armados según plano o autorización de la dirección facultativa?	
¿Los empalmes están lo más alejado posible de los armados que trabajan al máximo esfuerzo?	
¿Son correctos los empalmes de barras por encabalgamiento, soldadura o por medios mecánicos?	
<b>Armados para hormigón - Separadores</b>	
¿La distancia entre separadores está dentro de los máximos permitidos?	
¿Son de materiales aceptados por la EHE?	
<b>Armados para hormigón - Cortado</b>	
¿El tipo de corte allera en una longitud significativa las características geométricas y mecánicas de los armados?	
¿Para barras de longitudes superiores a 6m, ¿la tolerancia se encuentra entre 20 y 30cm?	
¿Para barras de longitudes inferior o igual a 6m, ¿la tolerancia es ±20cm?	
<b>Encofrados y desencofrados - Diseño</b>	
¿Se ha tenido en cuenta si se requiere de una metodología especial de colocación del encofrado definida en el proyecto?	
¿Se ha tenido en cuenta la posible existencia de un pliego de condiciones técnicas particulares?	
¿Se ha tenido en cuenta si se requiere una metodología especial de desencofrado definida en el proyecto?	
<b>Encofrados y desencofrados - Puesta en obra de los encofrados</b>	
¿Es estanco, ligo y de textura adecuada?	
¿Se ha previsto el efecto de presión de vertido y vibrado del hormigón?	
¿El desmoldador que se utiliza cumple con los requisitos establecidos por la norma?	
¿Se ha evitado la posible afectación de posibles elementos existentes?	
¿Impide el libre juego de juntas de proyecto de retracción, asentamiento o dilatación?	
<b>Encofrados y desencofrados - Material</b>	
¿El material que se emplea cumple las especificaciones genéricas de los encofrados?	
¿Se ha tenido en cuenta la prohibición de moldes de aluminio en contacto con el hormigón?	

**Hormigonado**

¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo caluroso?	
¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo frío?	
¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo lluvioso?	
¿Al verter se evita la segregación del hormigón?	
¿Se compacta/vibra correctamente el hormigón?	
¿Curado, ¿se establece el método y su duración?	
¿Superficie de contacto limpia, húmeda y rígida para la unión del hormigón nuevo con el ya vertido?	
<b>Hormigonado - Condiciones encofrados</b>	
¿Se ha mojado el encofrado de madera antes de hormigonar?	
¿Se ha aplicado producto desmoldador en los encofrados metálicos?	
¿El elemento y el encofrado están limpios?	
<b>Uniones elementos - Genérico</b>	
¿Se dispone de planos de detalle de las uniones?	
¿Se evitan las uniones en las que se pueda acumular agua?	
<b>Uniones elementos - Hormigón / Hormigón</b>	
¿Las esperas tienen el diámetro proyectado?	
¿Las esperas tienen la longitud marcada en el proyecto?	
¿Las esperas están colocadas según proyecto?	
¿Se ha tenido en cuenta la impermeabilización del arranque del elemento desde el cimiento?	
<b>Uniones elementos - Hormigón / Perfiles metálicos</b>	
¿Las esperas se han colocado con plantilla?	
¿Las esperas cumplen las tolerancias?	
<b>Uniones elementos - Hormigón / Bloque</b>	
¿El soporte del forjado en el bloque se realiza mediante una cadena de hormigón?	
¿El acero de la espera es el de proyecto?	
¿Las esperas tienen la longitud marcada en el proyecto?	
<b>Uniones elementos - Hormigón / Madera</b>	
¿Se ha colocado una barrera antihumedad entre la madera y el hormigón?	
<b>Control de la obra acabada</b>	
<b>Verificaciones posteriores</b>	
<b>Estructura de hormigón - Pilares</b>	
¿Se cumplen las limitaciones establecidas por la normativa?	

## VIGAS

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

- ¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?
- ¿Se dispone de la documentación previa del hormigón fabricado en central?

#### Distintivos de calidad

- ¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

#### Ensayos

- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?
- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

- ¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Ensayos

- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?
- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

- ¿La orientación coincide con la de proyecto?
- ¿El centro geométrico coincide con el proyecto?
- ¿La anchura y longitud coinciden con las de proyecto?
- ¿Se han replanteado los pasos de instalaciones y evacuación?

#### Materiales

##### Hormigón fabricado en central

- ¿El hormigón que se está usando dispone de hoja de suministro?
- ¿La designación del hormigón coincide con la de proyecto?
- ¿El contenido mínimo de cemento se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿La resistencia se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿La relación a/c se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿Desde la hora de su fabricación ha pasado menos de 1h 30min?

##### Hormigón fabricado en obra

- ¿Se conocen las características de los materiales que se utilizan?
- ¿Se dosifica de acuerdo con una formulación comprobada y autorizada?

#### Barras de acero

- ¿El acero que se está utilizando dispone de hoja de suministro?
- ¿Consta el tipo de acero?
- ¿Se ha identificado el tipo y la procedencia del acero?
- ¿El tipo de acero coincide con el del proyecto?
- ¿Todo el acero del elemento tiene el mismo límite elástico (es del mismo tipo)?
- ¿Las barras están limpias?
- ¿Las zonas curvadas NO presentan fisuras?

#### Verificaciones previas

##### Pilares de hormigón

- ¿Los pilares de fachada reculan 5cm del forjado?

#### Colocación y ejecución

##### Armados para hormigón

- ¿Los diámetros de las barras se corresponden con los definidos en el proyecto?

- ¿Los anclajes de las barras son correctos?

- ¿Las distancias mínimas y máximas entre barras son correctas?

- ¿El recubrimiento de los armados es correcto?

- ¿Es correcta la doblez de los armados?

##### Armados para hormigón - Sujeción

- ¿El atado de las barras se garantiza durante su transporte, montaje, vertido y compactado del hormigón?

- ¿Los puntos de atado entre los armados son correctos sean por soldadura o con alambre?

- ¿Para atar los armados se utiliza alambre de acero?

- ¿La soldadura entre los armados es correcta?

##### Armados para hormigón - Empalme para hormigón

- ¿Disposiciones de los empalmes de los armados según plano o autorización de la dirección facultativa?

- ¿Los empalmes están lo más alejado posible de los armados que trabajan al máximo esfuerzo?

- ¿Son correctos los empalmes de barras por encabalgamiento, soldadura o por medios mecánicos?

##### Armados para hormigón - Separadores

- ¿La distancia entre separadores está dentro de los máximos permitidos?

- ¿Son de materiales aceptados por la EHE?

##### Armados para hormigón - Cortado

- ¿El tipo de corte altera en una longitud significativa las características geométricas y mecánicas de los armados?

- Para barras de longitudes superiores a 6m, ¿la tolerancia se encuentra entre 20 y 30cm?

- Para barras de longitudes inferior o igual a 6m, ¿la tolerancia es  $\pm 20$ cm?

##### Encofrados y desencofrados - Diseño

- ¿Se ha tenido en cuenta si se requiere de una metodología especial de colocación del encofrado definida en el proyecto?

- ¿Se ha tenido en cuenta la posible existencia de un pliego de condiciones técnicas particulares?

- ¿Se ha tenido en cuenta si se requiere una metodología especial de desencofrado definida en el proyecto?

##### Encofrados y desencofrados - Puesta en obra de los encofrados

- ¿Es estanco, rígido y de textura adecuada?

- ¿Permite el encofrado la colocación del armado?

- ¿Se han tenido en cuenta posibles asentamientos y deformaciones del soporte?

- ¿Se ha previsto el efecto de presión de vertido y vibrado del hormigón?

- ¿El desmoldador que se utiliza cumple con los requisitos establecidos por la norma?

- ¿Se ha evitado la posible afectación de posibles elementos existentes?

- ¿Impide el libre juego de juntas de proyecto de retracción, asentamiento o dilatación?

##### Encofrados y desencofrados - Material

- ¿El material que se emplea cumple las especificaciones genéricas de los encofrados?

- ¿Se ha tenido en cuenta la prohibición de moldes de aluminio en contacto con el hormigón?

#### Hormigonado

- ¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo caluroso?

- ¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo frío?

- ¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo lluvioso?

- ¿Al verter se evita la segregación del hormigón?

- ¿Se compacta/vibra correctamente el hormigón?

- Curado, ¿se establece el método y su duración?

- ¿Superficie de contacto limpia, húmeda y rugosa para la unión del hormigón nuevo con el ya vertido?

##### Hormigonado - Condiciones encofrados

- ¿Se ha mojado el encofrado de madera antes de hormigonar?

- ¿Se ha aplicado producto desmoldador en los encofrados metálicos?

- ¿El elemento y el encofrado están limpios?

##### Uniones elementos - Genérico

- ¿Se dispone de planos de detalle de las uniones?

¿Se evitan las uniones en las que se pueda acumular agua?

*Uniones elementos - Hormigón / Hormigón*

¿Las esperas tienen el diámetro proyectado?

¿Las esperas tienen la longitud marcada en el proyecto?

¿Las esperas están colocadas según proyecto?

¿Se ha tenido en cuenta la impermeabilización del arranque del elemento desde el cimientto?

*Uniones elementos - Hormigón / Perfiles metálicos*

¿Las esperas se han colocado con plantilla?

¿Las esperas cumplen las tolerancias?

*Uniones elementos - Hormigón / Bloque*

¿El soporte del forjado en el bloque se realiza mediante una cadena de hormigón?

¿El acero de la espera es el de proyecto?

¿Las esperas tienen la longitud marcada en el proyecto?

*Uniones elementos - Hormigón / Madera*

¿Se ha colocado una barrera antihumedad entre la madera y el hormigón?

**Control de la obra acabada**

**Verificaciones posteriores**

*Estructura de hormigón - Vigas*

¿Se cumplen las limitaciones establecidas por la normativa?

--


--

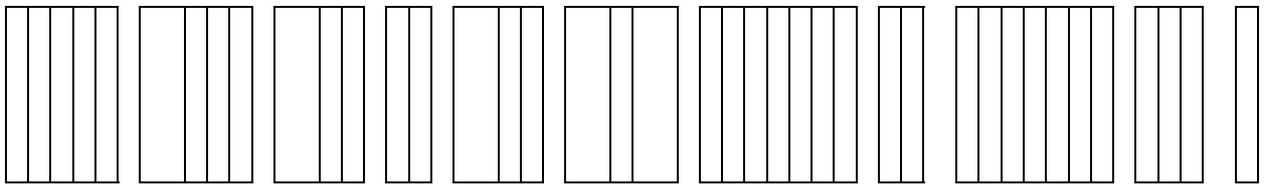
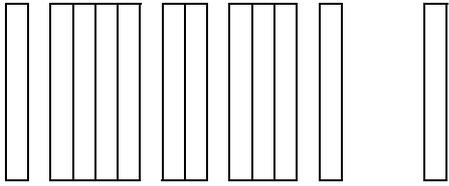

--






--

CORRECTO  
 INCORRECTO  
 NO PROCEDE  
 NO CONTESTADO



## ESCALERAS

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

- ¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?
- ¿Se dispone de la documentación previa del hormigón fabricado en central?

#### Distintivos de calidad

- ¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

#### Ensayos

- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?
- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

- ¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Ensayos

- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?
- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

- ¿La orientación coincide con la de proyecto?
- ¿Las dimensiones coinciden con las de proyecto?

#### Materiales

##### Hormigón fabricado en central

- ¿El hormigón que se está usando dispone de hoja de suministro?
- ¿La designación del hormigón coincide con la de proyecto?
- ¿El contenido mínimo de cemento se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿La resistencia se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿La relación a/c se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿Desde la hora de su fabricación ha pasado menos de 1h 30min?

##### Hormigón fabricado en obra

- ¿Se conocen las características de los materiales que se utilizan?
- ¿Se dosifica de acuerdo con una formulación comprobada y autorizada?

#### Barras de acero

- ¿El acero que se está utilizando dispone de hoja de suministro?
- ¿Consta el tipo de acero?
- ¿Se ha identificado el tipo y la procedencia del acero?
- ¿El tipo de acero coincide con el del proyecto?
- ¿Todo el acero del elemento tiene el mismo límite elástico (es del mismo tipo)?
- ¿Las barras están limpias?
- ¿Las zonas curvadas NO presentan fisuras?

#### Verificaciones previas

##### Pilares de hormigón

- ¿Los pilares de fachada reculan 5cm del forjado?

#### Colocación y ejecución

##### Armados para hormigón

- ¿Los diámetros de las barras se corresponden con los definidos en el proyecto?
- ¿Los anclajes de las barras son correctos?

- ¿Las distancias mínimas y máximas entre barras son correctas?

- ¿El recubrimiento de los armados es correcto?

- ¿Es correcta la doblez de los armados?

##### Armados para hormigón - Sujeción

- ¿El alado de las barras se garantiza durante su transporte, montaje, vertido y compactado del hormigón?

- ¿Los puntos de atado entre los armados son correctos, sean por soldadura o con alambre?

- ¿Para atar los armados se utiliza alambre de acero?

- ¿La soldadura entre los armados es correcta?

##### Armados para hormigón - Empalme para hormigón

- ¿Disposiciones de los empalmes de los armados según plano o autorización de la dirección facultativa?

- ¿Los empalmes están lo más alejado posible de los armados que trabajan al máximo esfuerzo?

- ¿Son correctos los empalmes de barras por encabalgamiento, soldadura o por medios mecánicos?

##### Armados para hormigón - Separadores

- ¿La distancia entre separadores está dentro de los máximos permitidos?

- ¿Son de materiales aceptados por la EHE?

##### Armados para hormigón - Cortado

- ¿El tipo de corte altera en una longitud significativa las características geométricas y mecánicas de los armados?

- Para barras de longitudes superiores a 6m, ¿la tolerancia se encuentra entre 20 y 30cm?

- Para barras de longitudes inferior o igual a 6m, ¿la tolerancia es  $\pm 20$ cm?

##### Encofrados y desencofrados - Diseño

- ¿Se ha tenido en cuenta si se requiere de una metodología especial de colocación del encofrado definida en el proyecto?

- ¿Se ha tenido en cuenta la posible existencia de un pliego de condiciones técnicas particulares?

- ¿Se ha tenido en cuenta si se requiere una metodología especial de desencofrado definida en el proyecto?

##### Encofrados y desencofrados - Puesta en obra de los encofrados

- ¿Es estanco, rígido y de textura adecuada?

- ¿Permite el encofrado la colocación del armado?

- ¿Se han tenido en cuenta posibles asentamientos y deformaciones del soporte?

- ¿Se ha previsto el efecto de presión de vertido y vibrado del hormigón?

- ¿El desmoldador que se utiliza cumple con los requisitos establecidos por la norma?

- ¿Se ha evitado la posible afectación de posibles elementos existentes?

- ¿Limpia el libre juego de juntas de proyecto de retracción, asentamiento o dilatación?

##### Encofrados y desencofrados - Materia

- ¿El material que se emplea cumple las especificaciones genéricas de los encofrados?

- ¿Se ha tenido en cuenta la prohibición de moldes de aluminio en contacto con el hormigón?

##### Hormigonado

- ¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo caluroso?

- ¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo frío?

- ¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo lluvioso?

- ¿Al verter se evita la segregación del hormigón?

- ¿Se compacta/vibra correctamente el hormigón?

- Curado, ¿se establece el método y su duración?

- Superficie de contacto limpia, húmeda y rugosa para la unión del hormigón nuevo con el ya vertido?

##### Hormigonado - Condiciones encofrados

- ¿Se ha mojado el encofrado de madera antes de hormigonar?

- ¿Se ha aplicado producto desmoldador en los encofrados metálicos?

- ¿El elemento y el encofrado están limpios?

##### Uniones elementos - Genérico

- ¿Se dispone de planos de detalle de las uniones?

- ¿Se evitan las uniones en las que se pueda acumular agua?

##### Uniones elementos - Hormigón / Hormigón

¿Las esperas tienen el diámetro proyectado?
¿Las esperas tienen la longitud marcada en el proyecto?
¿Las esperas están colocadas según proyecto?
¿Se ha tenido en cuenta la impermeabilización del arranque del elemento desde el cimiento?
<i>Uniones elementos - Hormigón / Perfiles metálicos</i>
¿Las esperas se han colocado con plantilla?
¿Las esperas cumplen las tolerancias?
<i>Uniones elementos - Hormigón / Bloque</i>
¿El soporte del forjado en el bloque se realiza mediante una cadena de hormigón?
¿El acero de la espera es el de proyecto?
¿Las esperas tienen la longitud marcada en el proyecto?
<i>Uniones elementos - Hormigón / Madera</i>
¿Se ha colocado una barrera antihumedad entre la madera y el hormigón?
<b>Control de la obra acabada</b>
<b>Verificaciones posteriores</b>
<i>Estructura de hormigón - Escalera</i>
¿Se cumplen las limitaciones establecidas por la normativa?

CORRECTO  
 INCORRECTO  
 NO PROCEDE  
 NO CONTESTADO

--

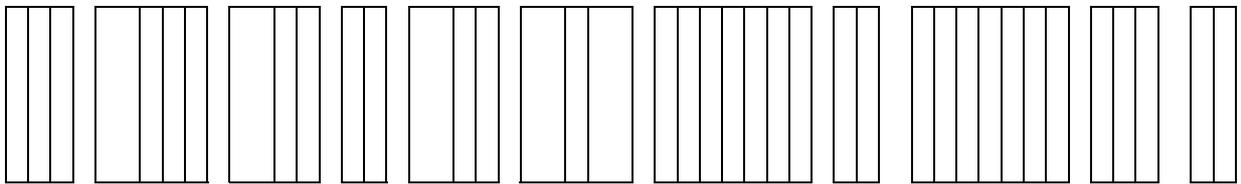
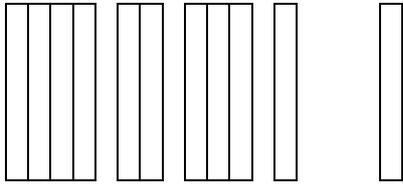

--


--






--

## FORJADO UNIDIRECCIONAL IN SITU

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

- ¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?
- ¿Se dispone de la documentación previa del hormigón fabricado en central?

#### Distintivos de calidad

- ¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

#### Ensayos

- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?
- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

- ¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Ensayos

- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?
- ¿Son correctos los ensayos realizados sobre el acero?

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

- ¿La orientación coincide con la de proyecto?
- ¿El centro geométrico coincide con el proyecto?
- ¿La anchura y longitud coinciden con las de proyecto?
- ¿Se han replanteado los pasos de instalaciones y evacuación?

#### Materiales

##### Hormigón fabricado en central

- ¿El hormigón que se está usando dispone de hoja de suministro?
- ¿La designación del hormigón coincide con la de proyecto?
- ¿El contenido mínimo de cemento se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿La resistencia se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿La relación a/c se ajusta al tipo de ambiente en el que está colocado?
- ¿Desde la hora de su fabricación ha pasado menos de 1h 30min?

##### Hormigón fabricado en obra

- ¿Se conocen las características de los materiales que se utilizan?
- ¿Se dosifica de acuerdo con una formulación comprobada y autorizada?

#### Barras de acero

- ¿El acero que se está utilizando dispone de hoja de suministro?
- ¿Consta el tipo de acero?
- ¿Se ha identificado el tipo y la procedencia del acero?
- ¿El tipo de acero coincide con el del proyecto?
- ¿Todo el acero del elemento tiene el mismo límite elástico (es del mismo tipo)?
- ¿Las barras están limpias?
- ¿Las zonas curvadas NO presentan fisuras?

#### Entrevigado ligero y resistente

- ¿Cumplen las características geométricas, las condiciones reflejadas en la autorización de uso y/o planos de colocación?
- ¿Se dispone de los certificados de cumplimiento de la carga de rotura a flexión del entrevigado, comportamiento ante el fuego y expansividad del material?

### Verificaciones previas

#### Forjados

- ¿Los pasos de instalaciones son los previstos en el proyecto?
- ¿Las juntas se sitúan en las zonas de menos sollicitación?

### Colocación y ejecución

#### Forjados unidireccionales

- ¿Se verifica la totalidad de datos referentes a la documentación del forjado?
- ¿El entramamiento entre nervios es admisible?
- ¿El recubrimiento del armado de reparto y de los nervios es correcto?
- ¿En el armado de negativos se cumple el anclaje?
- ¿La entrega del nervio con el soporte por prolongación del armado es correcta?
- ¿La separación entre los armados de reparto es inferior a 35cm?
- ¿El armado de reparto tiene un mínimo de 4mm de diámetro?

#### Encofrados y desencofrados - Diseño

- ¿Se ha tenido en cuenta si se requiere de una metodología especial de colocación del encofrado definida en el proyecto?
- ¿Se ha tenido en cuenta la posible existencia de un pliego de condiciones técnicas particulares?
- ¿Se ha tenido en cuenta si se requiere una metodología especial de desencofrado definida en el proyecto?

#### Encofrados y desencofrados - Puesta en obra de los encofrados

- ¿Es estanco, rígido y de textura adecuada?
- ¿Permite el encofrado la colocación del armado?
- ¿Se han tenido en cuenta posibles asentamientos y deformaciones del soporte?
- ¿Se ha previsto el efecto de presión de vertido y vibrado del hormigón?
- ¿El desmoldador que se utiliza cumple con los requisitos establecidos por la norma?
- ¿Se ha evitado la posible afectación de posibles elementos existentes?
- ¿Limpide el libre juego de juntas de proyecto de retracción, asentamiento o dilatación?

#### Encofrados y desencofrados - Material

- ¿El material que se emplea cumple las especificaciones genéricas de los encofrados?
- ¿Se ha tenido en cuenta la prohibición de moldes de aluminio en contacto con el hormigón?

#### Hormigonado

- ¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo caluroso?
- ¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo frío?
- ¿Se toman las precauciones adecuadas para el hormigonar en tiempo lluvioso?
- ¿Al verter se evita la segregación del hormigón?
- ¿Se compacta/vibra correctamente el hormigón?
- Curado, ¿se establece el método y su duración?
- Superficie de contacto limpia, húmeda y rugosa para la unión del hormigón nuevo con el ya vertido?

#### Hormigonado - Condiciones encofrados

- ¿Se ha mojado el encofrado de madera antes de hormigonar?
- ¿Se ha aplicado producto desmoldador en los encofrados metálicos?
- ¿El elemento y el encofrado están limpios?

#### Uniones elementales - Genérico

- ¿Se dispone de planos de detalle de las uniones?
- ¿Se evitan las uniones en las que se pueda acumular agua?

#### Uniones elementales - Hormigón / Hormigón

- ¿Las esperas tienen el diámetro proyectado?
- ¿Las esperas tienen la longitud marcada en el proyecto?
- ¿Las esperas están colocadas según proyecto?

#### Uniones elementales - Hormigón / Perfiles metálicos

- ¿Las esperas se han colocado con plantilla?
- ¿Las esperas cumplen las tolerancias?
- ¿La solución de capitel metálico en soporte se ajusta a lo proyectado?

**Uniones elementos - Cerámica**

¿Se ha tenido en cuenta la impermeabilización del arranque del muro?
Uniones elementos - Hormigón / Bloque
¿El soporte del forjado en el bloque se realiza mediante una cadena de hormigón?
¿El acero de la espera es el de proyecto?
¿Las esperas tienen la longitud marcada en el proyecto?
Uniones elementos - Hormigón / Madera
¿Se ha colocado una barrera antihumedad entre la madera y el hormigón?

**Control de la obra acabada**

**Verificaciones posteriores**

**Estructura de hormigón - Forjado**

¿Se cumplen las limitaciones establecidas por la normativa?
---

CORRECTO  
INCORRECTO  
NO PROCEDE  
NO CONTESTADO

--

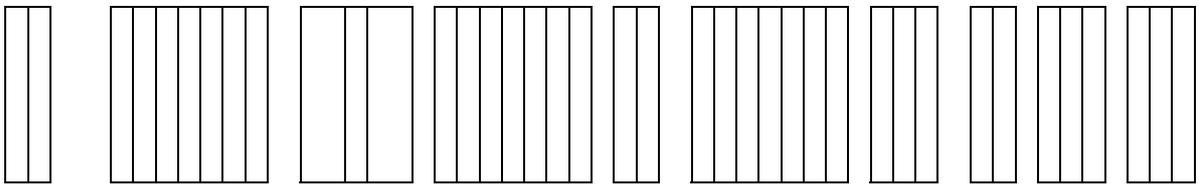
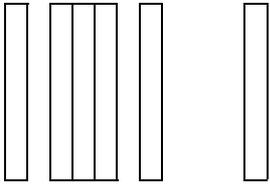

--


--









## CUBIERTA INCLINADA DE PIZARRA

Control de recepción de materiales certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Distintivos de calidad*

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

*Ensayos*

¿Son correctos los ensayos realizados sobre el hormigón?

Control de recepción de materiales no certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Ensayos*

¿Son correctos los ensayos realizados sobre las piezas cerámicas?

Control de ejecución

*Replanteo y geometría*

¿Las pendientes cumplen el mínimo establecido según el tipo de material?

¿Se ha comprobado que se cumplen los mínimos de la zona, entorno climático y longitud de la vertiente?

*Materiales*

*Materiales - Placas de pizarra*

¿Coinciden con los proyectados?

¿Se dispone de las características dimensionales y mecánicas?

¿Permiten cortadas sin producirse exfoliaciones?

¿El resultado de los ensayos son conforme a la norma?

*Impermeabilización*

¿El material utilizado cumple las características exigidas en el proyecto?

*Aislamiento*

¿El material utilizado como aislante cumple las características exigidas en el proyecto?

¿El material utilizado como barrera de vapor cumple las características exigidas en el proyecto?

*Verificaciones previas*

*Empizarrado*

¿Se ha dispuesto membrana impermeable?

*Incompatibilidad de materiales*

¿Los materiales en contacto son compatibles?

*Colocación y ejecución*

*Puntos singulares del empizarrado*

¿Los puntos singulares se resuelven según el proyecto?

*Impermeabilización*

¿Se tiene especial cuidado en la resolución de encuentros con otros elementos, paso de instalaciones, esquinas y rínocones y juntas?

*Aislamiento*

¿El aislamiento se coloca de forma continua y estable?

¿La barrera de vapor se coloca correctamente?

Control de la obra acabada

*Verificaciones posteriores*

*Empizarrado - Faldón*

¿Las losas montan correctamente?

¿Paralelismos de las hileras. ¿Desviaciones inferiores a 1cm por cada metro?

¿Todas las losas están correctamente fijadas con ganchos/clavos?

¿Los elementos de fijación son de acero galvanizado o acero inoxidable?

*Empizarrado - Cambio de pendiente*

¿Dispuesta la chapa de cinc de dentro a fuera?

*Estanqueidad*

Prueba de estanqueidad

## HOJA EXTERIOR

Control de recepción de materiales certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Distintivos de calidad*

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

*Ensayos*

¿Son correctos los ensayos realizados sobre las piezas cerámicas?

Control de recepción de materiales no certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Ensayos*

¿Son correctos los ensayos realizados sobre las piezas cerámicas?

Control de ejecución

*Replanteo y geometría*

¿La orientación coincide con la de proyecto?

¿La anchura y la longitud coinciden con las de proyecto?

¿Están definidos los recorridos de las instalaciones?

*Cerramientos*

¿El replanteo se efectúa de acuerdo con los planos definitivos?

¿Se comprueba la altura entre plantas consecutivas?

¿Comprobación previa de la verticalidad de los frentes de forjado?

¿Se inicia el replanteo por las esquinas?

¿La colocación de las miras es en función del tramo de la pared y el cambio de plano en su caso?

¿El replanteo de los huecos se efectúa desde la primera hilada?

¿Se replantea verticalmente la altura de los alfileres, dinteles, ...?

¿Se replantea en horizontal, en planta los huecos, esquinas, salientes y entantes existentes?

¿Se traza el replanteo de la planta del muro con la primera y segunda hilada en seco?

*Juntas*

¿La distancia entre juntas en los solapes es máximo de 12m?

¿Se disponen de juntas adicionales en las discontinuidades de la fábrica?

¿Se respetan las juntas de estructura, dilatación y movimiento, tanto en espesor como en posición?

*Materiales*

*Cerámica*

¿El material que se utiliza se ajusta a lo especificado en el proyecto?

¿El material que se utiliza dispone de hoja de suministro?

¿Se está en posesión de los resultados de todos los ensayos exigidos?

*Cerámica - Armados de junta horizontal*

¿Se conocen las características del material?

¿Se conocen las necesidades de recubrimiento?

¿Se conocen las longitudes de encabalgamiento?

¿Coincide el material a usar con el definido en el proyecto?

*Cerámica - Llaves de unión*

¿En la junta de movimiento la llave tiene en uno de sus extremos una funda de plástico?

**Mortero**

**Mortero - Preparado en la obra**

¿Los materiales que se utilizan cumplen con las exigencias de las normativas?	
¿Se dosifica conforme a una formulación comprobada y autorizada?	
¿La dosificación se corresponde con la resistencia esperada en el proyecto?	
<b>Mortero - Industrial amasado</b>	
¿El mortero que se está utilizando lleva hoja de suministro?	
¿Consta la resistencia?	
¿La resistencia coincide con la de proyecto?	
¿Consta el tiempo máximo de utilización?	
<b>Mortero - Industrial en seco</b>	
¿Se conocen las características resistentes del mortero?	
¿Se conoce el tiempo máximo de uso una vez hecha la mezcla?	

**Premarcos**

¿El material que se emplea se ajusta a lo especificado en el proyecto?	
¿Se dispone de los materiales requeridos para la puesta en obra por el fabricante?	
¿La pieza tiene las dimensiones solicitadas?	
¿El almacenamiento es correcto?	

**Verificaciones previas**

<b>Generales</b>	
¿El proyecto indica el criterio de colocación?	
<b>Cerámica</b>	
¿Se prevé el escalonado o entrantes en la fábrica para una posterior continuación?	
¿Se prevé mantener los plomos y niveles durante la ejecución del muro?	

**Colocación y ejecución**

**Armaduras para muros cerámicos**

¿La longitud de encañalamiento coincide con la especificada por el fabricante?	
¿Los puntos de encañalamiento se alternan en hiladas consecutivas?	
¿El recubrimiento exterior es >15mm?	

**Muros y pilares de ladrillos cerámicos**

¿La primera hilada vuela al menos 15mm del forjado o del cimiento?	
¿Se siguen las indicaciones normativas o del fabricante respecto a la humectación de los ladrillos?	
¿El mortero cubre toda la superficie del ladrillo?	
¿Los ladrillos se colocan restregándolos sobre el mortero?	
¿Los grosos de juntas son correctos?	
¿El encañalamiento y labrado de piezas es correcto?	
¿El criterio y disposición de juntas es correcto?	
¿Se toman criterios de protección adecuadas en caso de tiempo caluroso?	
¿Se toman criterios de protección adecuadas en caso de tiempo frío?	
¿Se toman criterios de protección adecuadas en caso de tiempo de lluvia?	

**Generales**

¿El corte de las piezas se efectúa de forma correcta?	
<b>Juntas y rejuntado</b>	
<b>Juntas y rejuntado - Juntas de movimiento</b>	
¿Se dispone de junta a cada lado de las aberturas grandes en el muro?	
¿Se dispone de juntas en los cambios de espesor del muro?	
¿Se dispone junta en un cambio de plano en un muro de más de 6m?	
<b>Juntas y rejuntado - Juntas de piezas</b>	
¿Las juntas se ajustan a lo especificado en proyecto?	
¿La disposición de las juntas es regular y con el mismo espesor?	
¿Existe sistema de drenaje de la junta?	
¿Las juntas son llenas?	
¿Las juntas son uniformes?	

**Mortero**

¿La granulometría del mortero se relaciona con el espesor de la junta?	
<b>Mortero monocapa</b>	
¿Proporción del agua de mezcla del 25% del peso?	
¿El tiempo de mezcla es de 3 a 5 minutos?	
¿El tiempo de reposo de la masa antes de aplicar es de 5-10 minutos?	
¿El espesor de aplicación es de 12 a 20mm?	
¿Tiempo abierto del material es de 3 a 10 horas?	
¿Se mantiene la proporción de agua?	
¿Colocación de mallas, junquillos y cantoneras?	
¿Colocación correcta de los junquillos en el revestimiento del mortero monocapa?	

**Control de la obra acabada**

**Verificaciones posteriores**

<b>Muros de fábrica de ladrillo</b>	
¿Se cumplen las limitaciones establecidas por la normativa?	
<b>Tolerancias</b>	
¿Se cumplen las tolerancias establecidas por la normativa?	
<b>Premarco</b>	
¿Se encuentra perfectamente nivelado y aplomado?	
¿Los anclajes quedan ocultos en el paramento?	
<b>Prueba de estanqueidad</b>	
¿Se ha realizado la prueba de estanqueidad?	
<b>Acabado superficial</b>	
¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?	

## CAMARA + AISLAMIENTO

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Distintivos de calidad

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

#### Ensayos

¿Son correctos los ensayos realizados sobre las piezas cerámicas?

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Ensayos

¿Son correctos los ensayos realizados sobre las piezas cerámicas?

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

¿El replanteo se efectúa de acuerdo con los planos definitivos?

#### Materiales

##### Aislamiento acústico

¿Coincide con el proyecto?

¿Se está en poder de las características?

¿La resistencia al vapor del aislamiento es la adecuada?

¿El almacenamiento es correcto?

¿El envase dispone de la información necesaria?

##### Aislamiento térmico

¿Coincide con el proyecto?

¿Se está en poder de las características?

¿El coeficiente de conductividad es el requerido?

¿La resistencia al vapor del aislamiento es la adecuada?

¿El almacenamiento es correcto?

¿El envase dispone de la información necesaria?

#### Barra de vapor

¿Coincide con el proyecto?

¿Se está en poder de las características?

#### Verificaciones previas

##### Generales

¿El proyecto indica el criterio de colocación?

#### Colocación y ejecución

##### Cámara de aire

¿Se cuida que la cámara quede limpia, libre de cascotes y rebabas de mortero?

##### Aislamiento

¿El aislamiento se coloca de forma continua y estable?

##### Barra de vapor

¿Se coloca correctamente la barra de vapor?

#### Control de la obra acabada

##### Verificaciones posteriores

##### Estanqueidad y condensaciones

¿Se han evitado las humedades por condensación en la superficie interior del paramento, pilares, soledas, techos, esquinas y huecos de ventanas y puertas?

##### Tolerancias

¿Se cumplen las tolerancias establecidas por la normativa?

## HOJA INTERIOR

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Distintivos de calidad

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

#### Ensayos

¿Son correctos los ensayos realizados sobre las piezas cerámicas?

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Ensayos

¿Son correctos los ensayos realizados sobre las piezas cerámicas?

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

##### Hoja interior y divisorias

¿Se ha replanteado en horizontal, en planta los huecos, los salientes y entrantes existentes?

¿El replanteo se efectúa de acuerdo con los planos definitivos

¿Están delimitados los recorridos de las instalaciones?

##### Juntas - Juntas de cerramientos

¿La distancia entre juntas en los solapes es máximo de 12m?

¿Se disponen de juntas adicionales en las discontinuidades de la fábrica?

¿Se espesan las juntas de estructura, dilatación y movimiento, tanto en espesor como en posición?

##### Juntas - Juntas de piezas

¿Se ha tenido en cuenta la tolerancia de la pieza cerámica que determina el espesor de la junta necesaria?

#### Materiales

##### Cerámica

¿El material que se utiliza se ajusta a lo especificado en el proyecto?

¿El material que se utiliza dispone de hoja de suministro?

¿Se está en posesión de los resultados de todos los ensayos exigidos?

##### Cerámica - Llavas de unión

¿En la junta de movimiento la llave tiene en uno de sus extremos una funda de plástico?

##### Mortero

##### Mortero - Preparado en la obra

¿Los materiales que se utilizan cumplen con las exigencias de las normativas?

¿Se dosifica conforme a una formulación comprobada y autorizada?

¿La dosificación se corresponde con la resistencia esperada en el proyecto?

##### Mortero - Industrial amasado

¿El mortero que se está utilizando lleva hoja de suministro?

¿Consta la resistencia?

¿La resistencia coincide con la de proyecto?

¿Consta el tiempo máximo de utilización?

##### Mortero - Industrial en seco

¿Se conocen las características resistentes del mortero?

¿Se conoce el tiempo máximo de uso una vez hecha la mezcla?

#### Premazos

¿El material que se emplea se ajusta a lo especificado en el proyecto?

¿Se dispone de los materiales requeridos para la puesta en obra por el fabricante?

¿La pieza tiene las dimensiones solicitadas?

¿El almacenamiento es correcto?

<i>Dinteles</i>
¿Los materiales se ajustan a los indicados en el proyecto?
¿El material proviene tratado?
¿Se dispone de los datos del tratamiento?
¿El dintel tiene su propio goterón?
¿El material se presenta sin fisuras, sin deformaciones ni roturas?
¿La pieza tiene las dimensiones solicitadas?

<b>Verificaciones previas</b>
<i>Generales</i>
¿El proyecto indica el criterio de colocación?

<i>Cerámica</i>
¿Se prevea el escalonado o entraniles en la fábrica para una posterior continuación?
¿Se prevea mantener los plomos y niveles durante la ejecución del muro?

<i>Mortero para fábrica de ladrillo</i>
¿La resistencia del mortero es inferior a la de las piezas cerámicas?
¿Se evita el uso de morteros con alto contenido en sulfatos solubles?
¿El uso de aditivos favorece las cualidades del mortero?

<b>Colocación y ejecución</b>
<i>Muros y pilares de ladrillos cerámicos</i>

¿Se siguen las indicaciones normalativas o del fabricante respecto a la humectación de los ladrillos?
¿El mortero cubre toda la superficie del ladrillo?
¿Los ladrillos se colocan respetando sobre el mortero?
¿El encabalgamiento y trabado de piezas es correcto?
¿El criterio y disposición de juntas es correcto?
¿Se toman criterios de protección adecuadas en caso de tiempo caluroso?
¿Se toman criterios de protección adecuadas en caso de tiempo frío?
¿Se toman criterios de protección adecuadas en caso de tiempo de lluvia?

<i>Generales</i>
¿El corte de las piezas se efectúa de forma correcta?

<i>Juntas y rejuntado</i>
<i>Juntas y rejuntado - Juntas de movimiento</i>

¿Se dispone de junta a cada lado de las aberturas grandes en el muro?
¿Se dispone de juntas en los cambios de espesor del muro?
¿Se dispone junta en un cambio de plano en un muro de más de 6m?

<i>Juntas y rejuntado - Juntas de piezas</i>
¿Las juntas se ajustan a lo especificado en proyecto?
¿La disposición de las juntas es regular y con el mismo espesor?

¿Existe sistema de drenaje de la junta?
¿Las juntas son llenas?
¿Las juntas son uniformes?

<i>Mortero</i>
¿La granulometría del mortero se relaciona con el espesor de la junta?

<b>Control de la obra acabada</b>
<i>Verificaciones posteriores</i>

<i>Muros de fábrica de ladrillo</i>
¿Se cumplen las limitaciones establecidas por la normativa?
<i>Tolerancias</i>
¿Se cumplen las tolerancias establecidas por la normativa?

<i>Pernero</i>
¿Se encuentra perfectamente nivelado y aplomado?
¿Los anclajes quedan ocultos en el paramento?

<i>Acabado superficial</i>
¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?

## DINTELES

### Control de recepción de materiales certificados

<i>Suministro</i>
¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?
<i>Distintivos de calidad</i>
¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

### Ensayos

#### Control de recepción de materiales no certificados

<i>Suministro</i>
¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?
¿Son correctos los ensayos realizados sobre el cemento?

#### Control de ejecución

<i>Replanteo y geometría</i>
¿La anchura y la longitud coinciden con las de proyecto?
<i>Corramientos</i>
¿El replanteo se efectúa de acuerdo con los planos definitivos?

#### Materiales

<i>Mortero</i>
<i>Mortero - Preparado en la obra</i>
¿Los materiales que se utilizan cumplen con las exigencias de las normativas?
¿Se dosifica conforme a una formulación comprobada y autorizada?
¿La dosificación se corresponde con la resistencia esperada en el proyecto?

<i>Mortero - Industrial amasado</i>
¿El mortero que se está utilizando lleva hoja de suministro?
¿Consta la resistencia?
¿La resistencia coincide con la de proyecto?
¿Consta el tiempo máximo de utilización?

<i>Mortero - Industrial en seco</i>
¿Se conocen las características resistentes del mortero?
¿Se conoce el tiempo máximo de uso una vez hecha la mezcla?

#### Dinteles

¿Los materiales se ajustan a los indicados en el proyecto?
¿El material proviene tratado?
¿Se dispone de los datos del tratamiento?
¿El dintel tiene su propio goterón?
¿El material se presenta sin fisuras, sin deformaciones ni roturas?
¿La pieza tiene las dimensiones solicitadas?

#### Verificaciones previas

<i>Generales</i>
¿El proyecto indica el criterio de colocación?
<i>Mortero</i>
¿El uso de aditivos favorece las cualidades del mortero?

#### Colocación y ejecución

<i>Mortero</i>
¿La granulometría del mortero se relaciona con el espesor de la junta?

#### Control de la obra acabada

<i>Verificaciones posteriores</i>
<i>Estanqueidad y condensaciones</i>
¿Se han evitado las humedades por condensación?
<i>Tolerancias</i>
¿Se cumplen las tolerancias establecidas por la normativa?

<i>Generales</i>
¿Se han eliminado los restos de material endurecido?
¿Es acabado el deseado?
¿Se han evitado fisuras?

<i>Acabado superficial</i>
¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?

## DIVISORIA INTERIOR - TABIQUES CERÁMICOS

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Distintivos de calidad

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

#### Ensayos

¿Son correctos los ensayos realizados sobre las piezas cerámicas?

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Ensayos

¿Son correctos los ensayos realizados sobre las piezas cerámicas?

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

##### Hoja interior y divisoria

¿El replanteo se efectúa de acuerdo con los planos definitivos?

¿Se replantea en horizontal, en planta los huecos, esquinas, salientes y entrantes existentes?

¿El replanteo de anotar la hoja es correcto?

#### Juntas

¿La distancia entre juntas en los solapes es máximo de 12m?

¿Se disponen de juntas adicionales en las discontinuidades de la fábrica?

¿Se respetan las juntas de estructura, dilatación y movimiento, tanto en espesor como en posición?

#### Materiales

##### Cerámica

¿El material que se utiliza se ajusta a lo especificado en el proyecto?

¿El material que se utiliza dispone de hoja de suministro?

¿Se está en posesión de los resultados de todos los ensayos exigidos?

##### Mortero

##### Mortero - Preparado en la obra

¿Los materiales que se utilizan cumplen con las exigencias de las normativas?

¿Se clasifica conforme a una formulación comprobada y autorizada?

¿La dosificación se corresponde con la resistencia esperada en el proyecto?

##### Mortero - Industrial amasado

¿El mortero que se está utilizando lleva hoja de suministro?

¿Consta la resistencia?

¿La resistencia coincide con la de proyecto?

¿Consta el tiempo máximo de utilización?

##### Mortero - Industrial en seco

¿Se conocen las características resistentes del mortero?

¿Se conoce el tiempo máximo de uso una vez hecha la mezcla?

##### Yeso / Escayola

¿Se dispone de hoja de suministro?

¿Coincide el material que se usa con el definido en el proyecto?

¿La resistencia coincide con la de proyecto?

##### Premarcos

¿El material que se emplea se ajusta a lo especificado en el proyecto?

¿Se dispone de los materiales requeridos para la puesta en obra por el fabricante?

¿La pieza tiene las dimensiones solicitadas?

¿El almacenamiento es correcto?

### Verificaciones previas

#### Generales

¿El proyecto indica el criterio de colocación?

#### Cerámica

¿Se prevee el escalonado o entrantes en la fábrica para una posterior continuación?

¿Se prevee mantener los plomos y niveles durante la ejecución del muro?

### Colocación y ejecución

#### Armados para muros cerámicos

¿La longitud de encabalgamiento coincide con la especificada por el fabricante?

¿Los puntos de encabalgamiento se alternan en hiladas consecutivas?

¿El recubrimiento exterior es >15mm?

#### Muros y pilares de ladrillos cerámicos

¿La primera hilada vuella al menos 15mm del forjado o del cimiento?

¿Se siguen las indicaciones normativas o del fabricante respecto a la humectación de los ladrillos?

¿El mortero cubre toda la superficie del ladrillo?

¿Los ladrillos se colocan restregándolos sobre el mortero?

¿Los grosos de juntas son correctos?

¿El encabalgamiento y labado de piezas es correcto?

¿El criterio y disposición de juntas es correcto?

¿Se toman criterios de protección adecuadas en caso de tiempo caluroso?

¿Se toman criterios de protección adecuadas en caso de tiempo frío?

¿Se toman criterios de protección adecuadas en caso de tiempo de lluvia?

#### Generales

¿El corte de las piezas se efectúa de forma correcta?

#### Juntas y rejuntado

¿Las juntas se ajustan a lo especificado en proyecto?

¿La disposición de las juntas es regular y con el mismo espesor?

¿Existe sistema de drenaje de la junta?

¿Las juntas son llenas?

¿Las juntas son uniformes?

#### Mortero

¿La granulometría del mortero se relaciona con el espesor de la junta?

### Control de la obra acabada

#### Verificaciones posteriores

##### Tolerancias

¿Se cumplen las tolerancias establecidas por la normativa?

##### Premarco

¿Se encuentra perfectamente nivelado y aplomado?

¿Los anclajes quedan ocultos en el paramento?

##### Acabado superficial

¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?

## CARPINTERIA EXTERIOR

Control de recepción de materiales certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Distintivos de calidad*

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

*Ensayos*

Control de recepción de materiales no certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Ensayos*

Control de ejecución

*Replanteo y geometría*

¿El replanteo se efectúa de acuerdo con los planos definitivos?

*Materiales*

*Carpintería*

¿Se dispone de los materiales previstos por el fabricante para su puesta en obra?

¿La carpintería cumple con un cierre de doble tapa?

¿La carpintería tiene cámara de descompresión?

¿La carpintería recoge las filtraciones?

¿La carpintería tiene ventiteguas en la junta horizontal inferior?

¿La ventana aporta un aislamiento adecuado?

¿La pieza tiene las dimensiones solicitadas?

¿El almacenamiento es correcto?

¿El material que se emplea se ajusta a los especificado en el proyecto?

¿El material proviene tratado?

¿Se dispone de los datos de tratamiento?

*Verificaciones previas*

*Generales*

¿El premarco correctamente nivelado y plomado?

*Colocación y ejecución*

*Sellado*

¿El producto de sellado es aplicado entre 5 y 30º?

¿Se aplica el producto de sellado con el soporte seco?

*Mortero*

¿Se ha determinado el espesor de la junta de mortero?

*Dintel*

¿El dintel apoya en todo el sistema de cerramiento?

¿Se tiene en cuenta la alineación de las juntas?

¿Se tiene en cuenta la dilatación de la pieza en su colocación?

*Control de la obra acabada*

*Verificaciones posteriores*

*Estanqueidad y condensaciones*

¿Se han evitado las humedades por condensación?

¿La carpintería cierra herméticamente?

*Prueba de estanqueidad*

¿Se ha realizado la prueba de estanqueidad?

¿La carpintería es estanca al aire y al agua?

*Acabado superficial*

¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?

¿Se abre y se cierra suavemente en todo su recorrido?

## CARPINTERIA INTERIOR

Control de recepción de materiales certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Distintivos de calidad*

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

*Ensayos*

Control de recepción de materiales no certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Ensayos*

Control de ejecución

*Replanteo y geometría*

¿El replanteo se efectúa de acuerdo con los planos definitivos?

*Materiales*

*Carpintería*

¿Se dispone de los materiales previstos por el fabricante para su puesta en obra?

¿La pieza tiene las dimensiones solicitadas?

¿El almacenamiento es correcto?

¿El material que se emplea se ajusta a los especificado en el proyecto?

¿El material proviene tratado?

¿Se dispone de los datos de tratamiento?

*Verificaciones previas*

*Generales*

¿El premarco correctamente nivelado y plomado?

*Colocación y ejecución*

*Sellado*

¿El producto de sellado es aplicado entre 5 y 30º?

¿Se aplica el producto de sellado con el soporte seco?

*Mortero*

¿Se ha determinado el espesor de la junta de mortero?

*Dintel*

¿El dintel apoya en todo el sistema de cerramiento?

¿Se tiene en cuenta la alineación de las juntas?

¿Se tiene en cuenta la dilatación de la pieza en su colocación?

*Control de la obra acabada*

*Verificaciones posteriores*

*Estanqueidad*

¿La carpintería cierra herméticamente?

*Acabado superficial*

¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?

¿Se abre y se cierra suavemente en todo su recorrido?

## PERSIANAS

Control de recepción de materiales certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Distintivos de calidad*

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

*Ensayos*

Control de recepción de materiales no certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Ensayos*

Control de ejecución

*Replanteo y geometría*

¿El replanteo se efectúa de acuerdo con los planos definitivos?

*Materiales*

*Persianas*

¿El material se presenta sin fisuras, ni deformaciones, ni roturas?

¿Las piezas tienen las dimensiones solicitadas?

*Cajón de persiana*

¿El material se ajusta a lo especificado en proyecto?

¿La pieza tiene las dimensiones solicitadas?

¿El material se presenta sin fisuras, ni deformaciones, ni roturas?

¿El almacenamiento es correcto?

*Verificaciones previas*

*Generales*

¿El premarco correctamente nivelado y plomado?

*Colocación y ejecución*

*Enyesado*

¿Se conoce el tiempo máximo de utilización una vez realizada la mezcla?

Control de la obra acabada

*Verificaciones posteriores*

*Acabado superficial*

¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?

¿Se abre y se cierra suavemente en todo su recorrido?

## REVESTIMIENTO DE MORTERO

Control de recepción de materiales certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Distintivos de calidad*

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

*Ensayos*

Control de recepción de materiales no certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Ensayos*

¿Son correctos los ensayos realizados sobre el cemento?

Control de ejecución

*Replanteo y geometría*

¿Se respetan las juntas de estructura, dilatación y movimiento, tanto en espesor como en posición?

*Materiales*

*Mortero*

*Mortero - Preparado en la obra*

¿Los materiales que se utilizan cumplen con las exigencias de las normativas?

¿Se dosifica conforme a una formulación comprobada y autorizada?

¿La dosificación se corresponde con la resistencia esperada en el proyecto?

*Mortero - Industrial amasado*

¿El mortero que se está utilizando lleva hoja de suministro?

¿Consta la resistencia?

¿La resistencia coincide con la de proyecto?

¿Consta el tiempo máximo de utilización?

*Mortero - Industrial en seco*

¿Se conocen las características resistentes del mortero?

¿Se conoce el tiempo máximo de uso una vez hecha la mezcla?

*Mortero monocapa*

¿Se dispone de hoja de suministro?

¿Coincide el material que se usa con el definido en proyecto?

¿El envase dispone de la información suficiente?

¿El almacenamiento es correcto?

*Malla PVC / Fibra de vidrio*

¿El material que se emplea se ajusta a lo especificado en el proyecto?

¿El envase dispone de la información suficiente?

¿Se dispone de hoja de suministro?

¿Para el monocapa la retícula es de 10mm como máximo?

*Junquillos / Esquina*

¿El material que se emplea se ajusta a lo especificado en el proyecto?

¿Se dispone de hoja de suministro?

### Verificaciones previas

<b>Preparación del soporte</b>	
¿El soporte es el adecuado en función del revestimiento posterior?	
¿Se necesita una capa de regularización por falta de planitud del soporte?	
¿El grueso de la capa de regularización es máximo de 30mm?	
¿Se ha eliminado el exceso o la falta de material garantizando un grueso similar en todo el soporte?	
¿Se necesita la aplicación de un puente de adherencia?	
¿Están colocados todos los marcos de ventanas y puertas?	
¿Se prevee la colocación de cantoneras en todas las esquinas y salientes?	
¿Se garantiza la continuidad del material en el caso de diferentes materiales en el soporte?	
¿En caso de superficies muy lisas se ha procedido a mejorar la adherencia entre el soporte y el material de revestimiento?	
¿Se garantiza la limpieza del soporte?	
¿Se ha humedecido el soporte?	
<b>Armedo</b>	
¿Mallazo adecuado y bien colocado?	
<b>Mortero</b>	
¿Se evita el uso de morteros con alto contenido de sulfatos solubles?	
¿El uso de aditivos favorece las cualidades del mortero?	
<b>Mortero monocapa</b>	
¿Se previene la existencia de gotación para evitar el rebabeo del agua?	
¿Se evita la aplicación en soportes en contacto con el agua, por filtraciones u otros?	
¿Se prevee la aplicación de un puente de adherencia en el soporte?	
<b>Colocación y ejecución</b>	
<b>Mortero</b>	
¿La granulometría del mortero se relaciona con el espesor?	
<b>Mortero monocapa</b>	
¿Proporción del agua de mezcla del 25% del peso?	
¿El tiempo de mezcla es de 3 a 5 minutos?	
¿El tiempo de reposo de la masa antes de aplicar es de 5-10 minutos?	
¿El espesor de aplicación es de 12 a 20mm?	
¿Tiempo abierto del material es de 3 a 10 horas?	
¿Se mantiene la proporción de agua?	
¿Colocación de mallas, junquillos y cantoneras?	
¿Colocación correcta de los junquillos en el revestimiento del mortero monocapa?	
<b>Control de la obra acabada</b>	
<b>Verificaciones posteriores</b>	
<b>Juntas</b>	
¿Se han respetado las juntas estructurales?	
<b>Mortero</b>	
¿Se cumplen las características y especificaciones técnicas de adherencia, dureza superficial...?	
¿Presencia de coqueas, grietas o fisuras?	
¿Se interrumpe el revoque en las juntas estructurales?	
<b>Acabado superficial</b>	
¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?	

### REVESTIMIENTO DE YESO

#### Control de recepción de materiales certificados

<b>Suministro</b>	
¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
<b>Distintivos de calidad</b>	
¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?	

#### Ensayos

#### Control de recepción de materiales no certificados

<b>Suministro</b>	
¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
<b>Ensayos</b>	
¿Son correctos los ensayos realizados sobre el cemento?	

#### Control de ejecución

<b>Replanteo y geometría</b>	
¿Se respetan las juntas de estructura, dilatación y movimiento, tanto en espesor como en posición?	
<b>Materiales</b>	
<i>Yeso - Escayola</i>	
¿Se dispone de hoja de suministro?	
¿Coincide el material que se usa con el definido en proyecto?	
¿La resistencia coincide con la de proyecto?	

#### Verificaciones previas

<b>Preparación del soporte</b>	
¿El soporte es el adecuado en función del revestimiento posterior?	
¿Se necesita una capa de regularización por falta de planitud del soporte?	
¿El grueso de la capa de regularización es máximo de 30mm?	
¿Se ha eliminado el exceso o la falta de material garantizando un grueso similar en todo el soporte?	
¿Se necesita la aplicación de un puente de adherencia?	
¿Están colocados todos los marcos de ventanas y puertas?	
¿Se prevee la colocación de cantoneras en todas las esquinas y salientes?	
¿Se garantiza la continuidad del material en el caso de diferentes materiales en el soporte?	
¿En caso de superficies muy lisas se ha procedido a mejorar la adherencia entre el soporte y el material de revestimiento?	
¿Se garantiza la limpieza del soporte?	
¿Se ha humedecido el soporte?	

#### Enyesado

¿La planitud del soporte presenta una desviación inferior a 8mm?	
<b>Colocación y ejecución</b>	
¿Colocación de mallas, junquillos y cantoneras?	

#### Control de la obra acabada

<b>Verificaciones posteriores</b>	
<b>Enyesado</b>	
¿El grueso de la capa de yeso es el correspondiente, no inferior a 1cm y no superior a 2cm?	
¿Se interrumpe el enyesado en el zócalo?	
¿Se interrumpe el enyesado en las juntas estructurales?	
¿La altura alcanzada es suficiente respecto al falso techo?	
¿Presencia de coqueas, grietas o fisuras?	
¿Se cumplen las características y especificaciones técnicas de adherencia, dureza superficial...?	

#### Fisuras

¿Se han evitado las fisuras por discontinuidad en el material soporte?	
<b>Acabado superficial</b>	
¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?	
¿La superficie brilla uniformemente?	
¿No se observan rices?	
¿No se observan ondas ni agua?	
¿No existen anisías rotas?	

## FALSO TECHO

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Distintivos de calidad

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

#### Ensayos

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Ensayos

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

¿El replanteo se efectúa de acuerdo con los planos definitivos?

¿El replanteo de arriostrar las placas y/o paneles es correcto?

#### Materiales

##### Placa / Panel / Pieón

¿El material se presenta sin fisuras, ni deformaciones, ni roturas?

¿El material que se emplea se ajusta a lo especificado en proyecto?

¿El envase dispone de la información necesaria?

¿El material que se está utilizando consta de hoja de suministro?

¿El material proviene tratado?

¿Las piezas tienen las dimensiones solicitadas?

¿El almacenamiento es correcto?

¿Los elementos de fijación se ajustan a los del proyecto?

##### Perfiles metálica

¿El material que se emplea se ajusta a lo especificado en proyecto?

¿La periferia que se está utilizando consta de hoja de suministro?

¿Las piezas tienen las dimensiones solicitadas?

#### Adhesivo

¿El material que se emplea se ajusta a lo especificado en proyecto?

¿El material que se está utilizando consta de hoja de suministro?

### Verificaciones previas

#### Preparación del soporte

¿Se garantiza la resistencia del soporte?

#### Fijaciones

¿Las fijaciones evitan las manchas en el panel o en la placa?

¿La distancia de los rastreles a fijar la placa o panel no supera los 60-70cm?

#### Perfilado metálica

¿El material está tratado?

#### Colocación y ejecución

##### Adhesivo

¿Se efectúan controles de adherencia?

¿El adhesivo se prepara según las indicaciones del fabricante?

¿Las piezas tienen las dimensiones solicitadas?

##### Panel

¿Apoya perfectamente en el soporte?

¿Se ejecuta según detalle de colocación facilitado por el fabricante?

¿Se evitan condensaciones en el interior?

¿Se tiene en cuenta la disposición del panel respecto a la junta de trabajo?

¿La junta permite el movimiento de la pieza?

##### Enyesado

¿Se conoce el tiempo máximo de utilización una vez realizada la mezcla, alrededor de los 90'?

### Control de la obra acabada

#### Verificaciones posteriores

##### Nivelación

¿Se comprueba la alineación y nivel del sistema?

##### Acabado superficial

¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?

¿No se observan roces?

¿No existen aristas rotas?

**APLACADO**

**Control de recepción de materiales certificados**

**Suministro**

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

**Distintivos de calidad**

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

**Ensayos**

¿Son correctos los ensayos realizados sobre el cemento?

**Control de recepción de materiales no certificados**

**Suministro**

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

**Ensayos**

¿Son correctos los ensayos realizados sobre el cemento?

**Control de ejecución**

**Replanteo y geometría**

¿El replanteo se efectúa de acuerdo con los planos definitivos?

**Materiales**

**Mortero - Preparado en la obra**

¿Los materiales que se utilizan cumplen con las exigencias de las normativas?

¿Se dosifica conforme a una formulación comprobada y autorizada?

¿La dosificación se corresponde con la resistencia esperada en el proyecto?

**Mortero - Industrial amasado**

¿El mortero que se está utilizando lleva hoja de suministro?

¿Consta la resistencia?

¿La resistencia coincide con la de proyecto?

¿Consta el tiempo máximo de utilización?

**Mortero - Industrial en seco**

¿Se conocen las características resistentes del mortero?

¿Se conoce el tiempo máximo de uso una vez hecha la mezcla?

**Junquillo / Esquina**

¿El material que se emplea se ajusta a lo especificado en el proyecto?

¿Se dispone de hoja de suministro?

**Baldosas**

**Baldosas - Baldosas de piedra natural**

¿Los materiales que se utilizan cumplen con las exigencias de las normativas?

¿La arena del lecho cumple con las exigencias?

¿Se está en posesión de las características de las baldosas de piedra?

¿La piedra se adapta al nivel de uso?

¿El material de rejuntado es el apropiado?

**Baldosas - Baldosas cerámicas**

¿Están correctamente marcadas y etiquetadas?

¿Las baldosas cerámicas de extrusión cumplen con las exigencias de las normativas?

¿Las baldosas cerámicas prensadas cumplen con las exigencias de las normativas?

¿Se está en posesión de las características de las baldosas cerámicas?

¿La cerámica se adapta al nivel de uso?

¿Sabemos el tipo de material de rejuntado prescrito por el fabricante?

¿El adhesivo cumple las exigencias de las normativas?

¿El adhesivo dispone de marcado CE?

¿El adhesivo es el adecuado para este tipo de baldosas?

**Corcho**

¿Se está en posesión de las características de las losetas de corcho?

¿Se está en posesión de las características de la cola?

**Piedra**

¿El material que se emplea se ajusta a lo especificado en el proyecto?

¿Se dispone de los materiales para la puesta en obra requeridos por el fabricante?

¿El material que se está utilizando dispone de hoja de suministro?

¿La pieza tiene las dimensiones solicitadas?

**Adhesivo**

¿El material que se emplea se ajusta a lo especificado en el proyecto?

¿El material que se está utilizando dispone de hoja de suministro?

**Fijaciones**

¿El material que se emplea se ajusta a lo especificado en el proyecto?

¿La periferia que se está utilizando dispone de hoja de suministro?

¿El material proviene tratado?

¿Las piezas tienen las dimensiones solicitadas?

**Verificaciones previas**

**Preparación del soporte**

¿El soporte es el adecuado en función del revestimiento posterior?

¿Se necesita una capa de regularización por falta de planitud del soporte?

¿El grueso de la capa de regularización es máximo de 30mm?

¿Se ha eliminado el exceso o la falta de material garantizando un grueso similar en todo el soporte?

¿Se necesita la aplicación de un puente de adherencia?

¿Están colocados todos los marcos de ventanas y puertas?

¿Se prevé la colocación de cantoneras en todas las esquinas y salientes?

¿Se garantiza la continuidad del material en el caso de diferentes materiales en el soporte?

¿En caso de superficies muy lisas se ha procedido a mejorar la adherencia entre el soporte y el material de revestimiento?

¿Se garantiza la limpieza del soporte?

¿Se ha humedecido el soporte?

**Mortero**

¿La resistencia del mortero es inferior a la de la fábrica de ladrillo?

¿Se evita el uso de morteros con altos contenidos de sulfatos solubles?

¿El uso de aditivos favorece las cualidades del mortero?

**Fijaciones**

¿Las fijaciones son las idóneas para el tipo de aplacado?

¿El número de fijaciones son las especificadas?

**Colocación y ejecución**

**Aplacado**

¿Se presionan las baldosas con maza de caucho?

¿Se dispone del mortero necesario para cada hilada de baldosas?

¿Baldosas colocadas sin pisar el lecho de arena?

¿Todos los arcos de la baldosa apoyan en soportes?

¿Se reservan baldosas de la misma partida para remates?

¿Las baldosas se sumergen en agua limpia?

¿Se colocan distanciadores en las juntas entre baldosas?

**Adhesivo**

¿Se realizan controles de adherencia?

¿El adhesivo se prepara según las características del fabricante?

**Control de la obra acabada**

**Verificaciones posteriores**

**Junta y rejuntado**

¿Las juntas son limpias y uniformes?

¿Las líneas de junta son rectas?

¿Las juntas están bien llenas?

¿Se han respetado las juntas estructurales?

**Acabado superficial**

¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?

¿No existen manchas roñas?

**EMBALDOSADO**

**Control de recepción de materiales certificados**

**Suministro**

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?
¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

**Ensayos**

**Control de recepción de materiales no certificados**

**Suministro**

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?
---

**Ensayos**

**Control de ejecución**

**Replanteo y geometría**

¿El replanteo se efectúa de acuerdo con los planos definitivos?
---

**Materiales**

**Mortero - Preparado en la obra**

¿Los materiales que se utilizan cumplen con las exigencias de las normativas?
¿Se dosifica conforme a una formulación comprobada y autorizada?
¿La dosificación se corresponde con la resistencia esperada en el proyecto?

**Mortero - Industrial amasado**

¿El mortero que se está utilizando lleva hoja de suministro?
¿Consta la resistencia?
¿La resistencia coincide con la de proyecto?
¿Consta el tiempo máximo de utilización?

**Mortero - Industrial en seco**

¿Se conocen las características resistentes del mortero?
¿Se conoce el tiempo máximo de uso una vez hecha la mezcla?

**Junquillo / Esquina**

¿El material que se emplea se ajusta a los especificado en el proyecto?
¿Se dispone de hoja de suministro?

**Baldosas cerámicas**

¿Están correctamente marcadas y etiquetadas?
¿Las baldosas cerámicas de extrusión cumplen con las exigencias de las normativas?
¿Las baldosas cerámicas prensadas cumplen con las exigencias de las normativas?
¿Se está en posesión de las características de las baldosas cerámicas?
¿La cerámica se adapta al nivel de uso?
¿Sabemos el tipo de material de rejuntado prescrito por el fabricante?
¿El adhesivo cumple las exigencias de las normativas?
¿El adhesivo dispone de marcado CE?
¿El adhesivo es el adecuado para este tipo de baldosas?

**Adhesivo**

¿El material que se emplea se ajusta a los especificado en el proyecto?
¿El material que se está utilizando dispone de hoja de suministro?

**Verificaciones previas**

**Preparación del soporte**

¿El soporte es el adecuado en función del revestimiento posterior?
¿Se necesita una capa de regularización por falta de planitud del soporte?
¿El grueso de la capa de regularización es máximo de 30mm?
¿Se ha eliminado el exceso o la falta de material garantizando un grueso similar en todo el soporte?
¿Se necesita la aplicación de un puente de adherencia?
¿Están colocados todos los marcos de ventanas y puertas?
¿Se previene la colocación de canchales en todas las esquinas y salientes?
¿Se garantiza la continuidad del material en el caso de diferentes materiales en el soporte?
¿En caso de superficies muy lisas se ha procedido a mejorar la adherencia entre el soporte y el material de revestimiento?
¿Se garantiza la limpieza del soporte?
¿Se ha humedecido el soporte?

**Mortero**

¿La resistencia del mortero es inferior a la de la fábrica de ladrillo?
¿Se evita el uso de morteros con altos contenidos de sulfatos solubles?
¿El uso de aditivos favorece las cualidades del mortero?

**Colocación y ejecución**

**Embalosado**

¿Se presionan las baldosas con maza de caucho?
¿Se dispone del mortero necesario para cada hilada de baldosas?
¿Baldosas colocadas sin pisar el lecho de arena?
¿Todos los ángulos de la baldosa apoyan en soportes?
¿Se reservan baldosas de la misma partida para remates?
¿Las baldosas se sumergen en agua limpia?
¿Se colocan distanciadores en las juntas entre baldosas?

**Adhesivo**

¿Se realizan controles de adherencia?
¿El adhesivo se prepara según las características del fabricante?

**Control de la obra acabada**

**Verificaciones posteriores**

**Juntas y rejuntado**

¿Las juntas son limpias y uniformes?
¿Las líneas de junta son rectas?
¿Las juntas están bien llenas?
¿Se han respetado las juntas estructurales?

**Acabado superficial**

¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?
¿No existen aristas rotas?

## PINTURA

Control de recepción de materiales certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Distintivos de calidad*

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

*Ensayos*

Control de recepción de materiales no certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Ensayos*

Control de ejecución

*Replanteo y geometría*

*Materiales*

*Pintura*

¿El material que se emplea se ajusta a los especificado en el proyecto?

¿El envase dispone de la información necesaria?

¿Se dispone de hoja de suministro?

¿El material es transpirable?

¿El almacenamiento es correcto?

*Verificaciones previas*

*Pintado*

¿El soporte se encuentra totalmente seco?

¿El tipo de pintura es el adecuado según el soporte?

¿Se garantiza la limpieza del soporte?

*Colocación y ejecución*

*Unión con otros paramentos*

¿En la ejecución se respeta correctamente el encuentro con otros paramentos?

Control de la obra acabada

*Verificaciones posteriores*

*Pintado*

¿La capa de acabado proporciona el brillo, color e impermeabilidad adecuados al sistema?

¿La película de la capa de acabado es la deseada?

*Fisuras*

¿Se han evitado la presencia de fisura por la discontinuidad de material en el soporte?

*Acabado visual*

¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?

¿La superficie brilla uniformemente?

¿No se observan rozos?

¿No se observan ondas ni aguas?

## BALDOSA CERÁMICA EXTERIOR

Control de recepción de materiales certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Distintivos de calidad*

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

*Ensayos*

Control de recepción de materiales no certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Ensayos*

Control de ejecución

*Replanteo y geometría*

¿Se han trazado las líneas maestras?

*Unión*

¿Están marcadas las juntas estructurales?

¿Hay juntas de dilatación cada 30m?

¿Se definen juntas de colocación >5mm entre baldosas?

*Pedidos y escaleros*

¿La altura de paso libre es  $\geq$  a 2,10m?

¿Las huellas están comprendidas entre 27,5 y 30 cm?

¿Las contrahuellas están comprendidas entre 16,5 y 18,5 cm?

*Materiales*

*General*

¿Los materiales que se emplean se ajustan a los especificado en el proyecto?

*Baldosas cerámicas*

¿Están correctamente marcadas y etiquetadas?

¿Las baldosas cerámicas de extrusión cumplen con las exigencias de las normativas?

¿Las baldosas cerámicas prensadas cumplen con las exigencias de las normativas?

¿Se está en posesión de las características de las baldosas cerámicas?

¿La cerámica se adapta al nivel de uso?

¿Sabemos el tipo de material de rejuntado prescrito por el fabricante?

*Verificaciones previas*

*Generales*

¿Las capas de apoyo son adecuadas al tipo de tráfico?

¿La absorción de las baldosas es superior al 6%?

*Solera*

¿La solera está totalmente limpia?

*Impermeabilizaciones*

¿La base está impermeabilizada?

*Desagües y pendientes*

¿Los desagües están colocados?

### Colocación y ejecución

#### Generales

¿Se impide el paso de personas las primeras 48 horas?	
¿El pavimento se mantiene húmedo durante 3-4 días?	
¿Se impide el paso de vehículos hasta pasados 21 días?	
¿Se moja la superficie del pavimento?	
¿La temperatura está entre 5 y 30°?	

#### Juntas y rejuntado

¿Se sellan las juntas de dilatación con material elástico?	
¿Se respetan las juntas de dilatación cada 30m?	
¿Se rejunta pasadas 24 horas como mínimo?	
¿Se respetan las juntas perimetrales?	
¿Las juntas perimetrales son >5mm?	

#### Nivelación

¿Se nivela el mortero con regla?	
----------------------------------	--

#### Embaldosado

¿Las baldosas se sumergen en agua limpia?	
¿Se colocan distanciadores en las juntas entre baldosas?	
¿Se presiona la superficie del pavimento?	

#### Peldaños

¿Las juntas entre baldosas son >1,5mm?	
¿Se da una leve pendiente del peldaño hacia fuera?	

#### Adhesivo

¿Se realizan controles de adherencia?	
¿El adhesivo se prepara según las características del fabricante?	

#### Control de la obra acabada

##### Verificaciones posteriores

#### Juntas y rejuntado

¿Las juntas son limpias y uniformes?	
¿Las líneas de junta son rectas?	
¿Las juntas están bien llenas?	
¿Se han respetado las juntas estructurales?	
¿Las juntas perimetrales están vacías?	

#### Nivelación

¿El pavimento es totalmente plano?	
------------------------------------	--

#### Desagües y pendientes

¿Comprobada la inexistencia de charcos?	
¿Funcionan los elementos de desagüe?	

#### Acabado superficial

¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?	
¿No existen manchas rotas?	

## BALDOSA CERÁMICA INTERIOR

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
---	--

#### Distintivos de calidad

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?	
---	--

#### Ensayos

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
---	--

#### Ensayos

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

¿Se han trazado las líneas maestras?	
--------------------------------------	--

#### Juntas

¿Están marcadas las juntas estructurales?	
¿En estancias superiores a 7m se marcan juntas perimetrales?	
¿Hay juntas de dilatación cada 50m?	
¿Se definen juntas de colocación >1,5mm entre baldosas?	

#### Peldaños y escaleras

¿La altura de paso libre es > a 2,10m?	
¿Las huellas están comprendidas entre 27,5 y 30 cm?	
¿Las contrahuellas están comprendidas entre 16,5 y 18,5 cm?	

#### Materiales

##### General

¿Los materiales que se emplean se ajustan a los especificado en el proyecto?	
--	--

#### Baldosas cerámicas

¿Están correctamente marcadas y etiquetadas?	
¿Las baldosas cerámicas de extrusión cumplen con las exigencias de las normativas?	
¿Las baldosas cerámicas prensadas cumplen con las exigencias de las normativas?	
¿Se está en posesión de las características de las baldosas cerámicas?	
¿La cerámica se adapta al nivel de uso?	
¿Sabemos el tipo de material de rejuntado prescrito por el fabricante?	

#### Verificaciones previas

##### Generales

¿Las paredes, tabiques y techos están acabados?	
¿La absorción de las baldosas es superior al 6%?	

#### Solera

¿La solera está totalmente limpia?	
------------------------------------	--

### Colocación y ejecución

#### Generales

¿Se impide el paso de personas las primeras 48 horas?	
¿El pavimento se mantiene húmedo durante 3-4 días?	
¿Se impide el paso de vehículos hasta pasados 21 días?	
¿Se moja la superficie del pavimento?	
¿La temperatura está entre 5 y 30°?	

#### Juntas y rejuntado

¿Se sellan las juntas de dilatación con material elástico?	
¿Se respetan las juntas de dilatación cada 50m?	
¿Se rejunta pasadas 24 horas como mínimo?	
¿Se respetan las juntas perimetrales?	
¿Las juntas perimetrales son >5mm?	

#### Nivelación

¿Se nivela el mortero con regla?	
----------------------------------	--

#### Embaldosado

¿Las baldosas se sumergen en agua limpia?	
¿Se colocan distanciadores en las juntas entre baldosas?	
¿Se presiona la superficie del pavimento?	

#### Pedaneos

¿Las juntas entre baldosas son >1,5mm?	
--	--

#### Adhesivo

¿Se realizan controles de adherencia?	
¿El adhesivo se prepara según las características del fabricante?	

#### Control de la obra acabada

##### Verificaciones posteriores

#### Juntas y rejuntado

¿Las juntas son limpias y uniformes?	
¿Las líneas de junta son rectas?	
¿Las juntas están bien llenas?	
¿Se han respetado las juntas estructurales?	
¿Las juntas perimetrales están vacías?	

#### Nivelación

¿El pavimento es totalmente plano?	
------------------------------------	--

#### Acabado superficial

¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?	
¿No existen anisías rotas?	

## TARIMA DE MADERA

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
---	--

#### Distintivos de calidad

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?	
---	--

#### Ensayos

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
---	--

#### Ensayos

¿Son correctos los ensayos realizados sobre el cemento?	
---	--

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

¿Se han trazado las líneas maestras?	
¿Se presentan las piezas donde van a ser colocadas?	

#### Juntas

¿Se marcan las juntas entre pavimentos diferentes?	
¿Se marcan las juntas de dilatación coincidentes con las del edificio?	

#### Pedaneos y escaleras

¿La altura de paso libre es $\geq$ a 2,10m?	
¿Las huellas están comprendidas entre 27,5 y 30 cm?	
¿Las contrahuellas están comprendidas entre 16,5 y 18,5 cm?	

#### Materiales

##### General

¿Se han leído las condiciones de aplicación?	
¿Los materiales se ajustan a los indicado en proyecto?	

##### Madera

¿Se está en posesión de las características de las tablas de madera?	
¿Las tablas de madera cumplen las condiciones requeridas?	
¿Se está en posesión de las características de los listones?	
¿Los listones cumplen las condiciones requeridas?	
¿Se está en posesión de las características del barniz?	

### Verificaciones previas

#### Generales

¿Los otros tipos de pavimentos están acabados?	
¿Los listones de madera están colocados correctamente?	
¿Las paredes, tabiques y techos están acabados?	
¿Se aclimata el material al lugar de colocación el tiempo indicado por el fabricante?	

#### Solera

¿La solera es resistente y cohesiva?	
¿La solera está totalmente limpia?	

#### Colocación y ejecución

##### Jointas y rejuntado

¿Las juntas perimetrales son >8mm?	
------------------------------------	--

##### Terma

¿Las puntas penetran en el listón un mínimo de 20mm?	
¿Se clavan en el listón a 45°?	
¿Apoyan al menos en dos listones?	
¿Las tablas se colocan a tope?	
¿Se clavan por la lengua del machibrado?	
¿Se da una primera mano de barniz?	
¿Una vez seca la 1ª mano de barniz se lija y se acuchilla la superficie de las tablas?	
¿Se acuchilla y se lija la superficie de las tablas?	
¿Se aplican dos manos de barniz de acabado?	

#### Paldaños

¿Se empieza la colocación de las tablas por una esquina?	
¿Se clavan por la lengua del machibrado?	

#### Control de la obra acabada

##### Verificaciones posteriores

##### Jointas y rejuntado

¿Las líneas de junta son rectas?	
¿Se han respetado las juntas estructurales?	

#### Nivelación

¿El pavimento es totalmente plano?	
------------------------------------	--

#### Acabado superficial

¿El aspecto final que presenta es satisfactorio?	
¿No existen aristas rotas?	

### AFS + ACS

#### Control de recepción de materiales certificados

##### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
<b>Distintivos de calidad</b>	
¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?	

##### Ensayos

#### Control de recepción de materiales no certificados

##### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
---	--

##### Ensayos

#### Control de ejecución

##### Replanteo y geometría

¿Se ha realizado el replanteo de la instalación de acuerdo con los planos definitivos?	
--	--

##### Materiales

¿Los materiales empleados se ajustan a los indicados en el proyecto?	
¿Cumplen con sus exigencias particulares?	
¿Los materiales no presentan incompatibilidad electroquímica?	
¿Los materiales son resistentes a la corrosión interior?	
¿No modifican las características organolépticas ni la salubridad del agua que suministran?	
¿No producen concentraciones de sustancias nocivas?	
¿Resisten altas temperaturas tanto interiores como exteriores?	

##### Aislamiento

¿Se ajusta a las características exigidas en proyecto?	
--	--

##### Verificaciones previas

¿Se procura que el trazado sea lo más sencillo posible?	
¿Se evita el desarrollo de gérmenes patógenos?	
¿Se revesa sistema anillado para evitar la inversión del flujo?	
¿La presión y los caudales son los adecuados?	
¿Se prevee red de retorno cuando las longitudes de tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor a 15m?	

<b>Colocación y ejecución</b>	
¿La instalación es realizada por personas cualificadas?	
¿En todos los recipientes de alimentación directa el agua acomete por lo menos 20mm por encima del borde superior del recipiente?	
¿Se mantiene una separación mínima de 4cm entre las instalaciones de AFS y la de ACS y/o calefacción?	
¿Las canalizaciones que lleven agua van por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos electrónicos o electrónicos o redes de telecomunicaciones guardando una distancia mínima de 30cm?	
¿Se mantiene una separación mínima de 3cm con las canalizaciones de gas?	
<b>Uniones</b>	
¿Las uniones o juntas se adaptan a lo especificado por el proyecto o por el fabricante?	
¿Son estancas?	
<b>Aislamiento</b>	
¿Se aísla correctamente las tuberías (tanto para calor como para frío)?	
¿Se evita la formación de condensaciones?	
¿Se tiene en cuenta el aislamiento acústico?	
<b>Accesorios</b>	
¿Las grapas y abrazaderas se colocan correctamente?	
¿Se evita la transmisión de ruido y/o vibraciones al edificio?	
¿Se colocan correctamente?	
<b>Aparatos sanitarios</b>	
¿Se nivelan, se sujetan y se conectan correctamente?	
<b>Control de la obra acabada</b>	
<b>Verificaciones posteriores</b>	
<b>Prueba de estanqueidad</b>	
¿Se realizan pruebas de estanqueidad parciales según las especificaciones de proyecto?	
¿Se realiza la prueba de estanqueidad en la totalidad de la instalación según las especificaciones de proyecto?	
<b>ACS</b>	
¿Se realizan las pruebas y mediciones requeridas por norma y según especificaciones del proyecto para la instalación de ACS?	
<b>Aparatos sanitarios</b>	
¿Funcionan correctamente la grifería, las cisternas y los desagües?	
<b>Certificado de instalación</b>	
¿Se está en posesión del certificado de instalación firmado?	

<b>SANEAMIENTO</b>	
<b>Control de recepción de materiales certificados</b>	
<b>Suministro</b>	
¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
<b>Distintivos de calidad</b>	
¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?	
<b>Ensayos</b>	
<b>Control de recepción de materiales no certificados</b>	
<b>Suministro</b>	
¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?	
<b>Ensayos</b>	
<b>Control de ejecución</b>	
<b>Replanteo y geometría</b>	
¿Se ha realizado el replanteo de la instalación de acuerdo con los planos definitivos?	
<b>Materiales</b>	
¿Los materiales empleados son resistentes a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar?	
¿Tienen total impermeabilidad a líquidos y gases?	
¿Tienen suficiente resistencia a las cargas externas?	
¿Son materiales flexibles?	
¿Poseen lisura interior?	
¿Son resistentes a la abrasión?	
¿Son resistentes a la corrosión?	
¿Absorben ruidos tanto producidos como transmitidos?	
<b>Verificaciones previas</b>	
¿Se procura que el trazado sea lo más sencillo posible?	
¿Los cerrres hidráulicos impiden el paso del aire viciado a los locales ocupados?	
¿El trazado es lo más sencillo posible?	
¿Las distancias y las pendientes son las adecuadas para favorecer las evacuación y la aublimpieza?	
¿Se evita la retención de agua en el interior de la red?	
¿Los diámetros son los adecuados?	
¿La instalación es accesible y registrable?	
¿Los colectores desaquean preferentemente por gravedad?	
<b>Colocación y ejecución</b>	
¿La instalación es realizada por personas cualificadas?	
<b>Colectores - Colectores colgados</b>	
¿La pendiente mínima es del 1%?	
¿No acometen al mismo punto más de dos colectores?	
¿Hay un registro en cada cambio de dirección, en cada encuentro y cada 15m en tramos rectos?	
<b>Colectores - Colectores enterrados</b>	
¿La pendiente mínima es del 2%?	
¿Hay un registro en cada cambio de dirección, en cada encuentro y cada 15m en tramos rectos?	
<b>Elementos de conexión</b>	
¿El ángulo formado por el colector y la salida es mayor de 90°?	
¿En las arquetas de paso acometen como máximo tres colectores?	
¿Las arquetas de registro tienen tapa accesible y practicable?	
¿Si la diferencia de cota del extremo final y el punto de acometida es mayor a 1m se coloca pozo de resalto?	

**Sistema de bombeo y elevación**

¿Las aguas pluviales se evacúan por gravedad?	
¿Todas las aguas residuales vertidas en niveles superiores al punto de acometida se evacúan por gravedad?	
¿Las bombas están protegidas contra materias sólidas en suspensión?	
¿Son al menos dos bombas conectadas a un grupo electrógeno propio, al del edificio o a una batería autónoma de 24h?	
¿Dispone de bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe?	
¿Dispone de válvulas antirretorno para prevenir las posibles inundaciones cuando el alcantarillado se sobrecargue?	

**Ventilación**

¿Se ha adoptado el sistema de ventilación correcto para la red de saneamiento del edificio?	
¿La altura de las bajantes y tuberías de ventilación se prolongan 1,3m por encima de las cubiertas no transiables y 2m por encima de las cubiertas transiables?	
¿Se aleja la salida de las tuberías de ventilación al menos 6m de las tomas de aire y de huecos de recintos habitables además de elevarla 50cm por encima de estos?	
¿La salida de las tuberías por su parte superior está protegida contra la entrada de cuerpos extraños?	
¿Están diseñadas para favorecer la expulsión de los gases?	
¿Las conexiones de las tuberías de ventilación se hacen según las especificaciones de proyecto?	

**Sifones**

¿Los sifones individuales y los botes sifónicos son aceptables desde el propio local en el que se hayan instalados?	
¿Las canalelas o cazolelas y sumideros son sifónicos?	

**Canalones**

¿Los canalones tienen una pendiente mínima de 0,5%?	
¿Si estos son de plástico tienen una pendiente mínima de 0,16%?	

**Redes de pequeña evacuación**

¿Se evitan los cambios bruscos de dirección?	
¿Se evitan los enfrentamientos de dos ramales sobre una misma tubería?	
¿Se sujetan con bridas o ganchos cada 700mm para tubos de hasta Ø50mm y cada 500 para Ø superiores?	
¿Se aislan las tuberías empotradas para evitar corrosiones, apilastamientos o fugas?	
¿Se evita que se queden sujetas a la obra con elementos rígidos?	
¿Los pasos a través de forjados se hacen con contralibro de material adecuado, con holguras y fijado con material elástico?	

**Bajantes**

¿La distancia entre abrazaderas es 15 veces su diámetro?	
¿La solución de juntas es la adecuada para el tipo de material empleado?	
¿Las bajantes están separadas del paramento?	
¿Las bajantes que pueden recibir impactos están protegidas con material resistente?	
¿En edificios de más de 10 plantas se interrumpe la verticalidad de la bajante para disminuir el impacto de caída?	
¿Las columnas de ventilación discurren paralelas lo más próximo posible a la bajante?	
¿Los entronques con la columna de ventilación se hace en el sentido inverso al del flujo de las aguas?	
¿La columna de ventilación lleva al menos dos abrazaderas por tubo y con separación máxima de 150cm?	

**Red horizontal colgada**

¿Los cambios de dirección se sitúan codos de 45° con registro?	
¿La separación entre abrazaderas es en función de la máxima flecha admisible (0,30 cm), siendo como máximo 1,50m separando el tubo un mínimo de 5cm del forjado?	
¿Se instalan absorbedores de dilatación?	
¿La tubería principal se prolonga 30cm desde la primera toma para evitar posibles obstrucciones?	
¿Los pasos a través de fábrica se realizan a través de contratubo con holgura suficientes y retacado con material elástico?	

**Red horizontal enterrada**

¿Las bajantes se unen a las arquetas mediante manojos deslizantes?	
¿Los tramos de tubos se unen correctamente según el tipo de material?	
¿Se previene la protección con geotextil de la red que pueda ser invadida por raíces de plantaciones inmediatas?	

**Uniones**

¿Las uniones o juntas se adaptan a lo especificado por el proyecto o por el fabricante?	
¿Son estancas?	

**Control de la obra acabada**

**Verificaciones posteriores**

**Prueba de estanqueidad parcial**

¿Se realizan pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos?	
¿Todos los sifones tienen una altura de cierre hidráulico mínima de 25 mm?	
¿Las pruebas de vaciado se realizan abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta no acumulándose agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto?	
¿En la red horizontal se prueba cada tramo de tubería para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos?	
¿Se controlan al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones?	

**Prueba de estanqueidad total**

¿Las pruebas se hacen sobre el sistema total?	
¿Se efectúa la prueba con agua según las especificaciones del proyecto con resultados satisfactorios?	
¿Se efectúa la prueba con aire según las especificaciones del proyecto con resultados satisfactorios?	
¿Se efectúa la prueba con humo según las especificaciones del proyecto con resultados satisfactorios?	

## CALEFACCIÓN

**Control de recepción de materiales certificados**  
*Suministro*  
¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?  
*Distintivos de calidad*  
¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

*Ensayos*  
**Control de recepción de materiales no certificados**  
*Suministro*  
¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Ensayos*  
**Control de ejecución**  
*Planteo y geometría*  
¿Se ha realizado el replanteo de la instalación de acuerdo con los planos definitivos?

**Materias**  
¿Los materiales empleados se ajustan a los indicados en el proyecto?  
¿Cumplen con sus exigencias particulares?  
¿Los materiales no presentan incompatibilidad electroquímica?  
¿Los materiales son resistentes a la corrosión interior?  
¿Resisten altas temperaturas?  
¿Se está en posesión de toda la documentación requerida para la caldera?  
¿Se está en posesión de toda la documentación requerida para el quemador?  
¿El quemador dispone de la etiqueta identificativa en la que constan los datos exigidos?  
¿Los elementos de regulación y control cumplen con sus exigencias particulares?

*Aislamiento*  
¿Se ajusta a las características exigidas en proyecto?  
**Verificaciones previas**  
¿Se procura que el trazado sea lo más sencillo y corto posible?  
¿La presión y los caudales son los adecuados?

**Colocación y ejecución**  
¿La instalación es realizada por personas cualificadas?  
¿Se protege la instalación frente a las quemaduras?  
¿Se protege la instalación frente a la corrosión?  
¿Los elementos de medida, control, protección y maniobra son visibles y fácilmente accesibles?

*Uniones*  
¿Las uniones o juntas se adaptan a lo especificado por el proyecto o por el fabricante?  
¿Son estancas?

*Aislamiento*  
¿Se aísla correctamente las tuberías?  
¿Se evita la formación de condensaciones?  
¿Se tiene en cuenta el aislamiento acústico?

*Accesorios*  
¿Las orapas y abrazaderas se colocan correctamente?  
¿Se evita la transmisión de ruido y/o vibraciones al edificio?  
¿Se colocan correctamente?

**Control de la obra acabada**  
*Verificaciones posteriores*  
*Prueba de estanqueidad*  
¿Se realiza la prueba de estanqueidad según las especificaciones de proyecto con resultados satisfactorios?  
*Prueba de libre dilatación*  
¿Se realiza la prueba de libre dilatación según las especificaciones de proyecto con resultados satisfactorios?  
*Certificado de instalación*  
¿Se está en posesión del certificado de instalación firmado?

## ELECTRICIDAD

**Control de recepción de materiales certificados**  
*Suministro*  
¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?  
*Distintivos de calidad*  
¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

*Ensayos*  
**Control de recepción de materiales no certificados**  
*Suministro*  
¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Ensayos*  
**Control de ejecución**  
*Planteo y geometría*  
¿Se ha realizado el replanteo de la instalación de acuerdo con los planos definitivos?

**Materias**  
¿Las características de los conductores son las requeridas?  
¿Los tubos, canales, cajas de conexión, protecciones, tomas de corriente, interruptores, etc. cumplen con las exigencias requeridas?  
¿La toma de tierra cumple con las exigencias requeridas?  
**Verificaciones previas**  
¿Las características de la caja transformador son las exigidas?  
¿Los dispositivos de protección (PIA) son adecuados a la sección del conductor?  
¿Se cumple con las secciones mínimas de los conductores?  
¿Se cumple con las secciones mínimas de los conductores de tierra o línea de enlace con tierra?  
¿Los aislamientos e involucrados son los adecuados?  
¿La resistencia de tierra es la adecuada?

**Colocación y ejecución**  
¿La instalación es realizada por personas cualificadas?  
¿Se etiqueta o señaliza correctamente los circuitos y sus protecciones?

*Protección contra contactos indirectos*  
¿La red de tierra se ejecuta según las especificaciones de proyecto?  
¿Existe unión equipotencial?  
¿Las tomas de corriente tienen toma de tierra?  
¿Se desconecta automáticamente la alimentación por un diferencial con intensidad no mayor a 30mA?

*Protección contra sobretensiones*  
¿Existe un Interruptor General Automático (IGA)?  
¿Existen interruptores automáticos (PIAs) de corte omnipolar?

*Instalación*  
¿La situación y altura del cuadro general de protección es la correcta?  
¿Se identifican fácilmente los conductores?  
¿Se identifican fácilmente los circuitos?  
¿La conexión entre conductores es la correcta?

*Locales húmedos*  
¿El material eléctrico instalado el los locales húmedos tiene el grado de protección adecuado?

**Control de la obra acabada**  
*Verificaciones posteriores*  
¿La instalación es verificada por el instalador con la supervisión de la dirección facultativa a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma?  
¿Se comprueba la resistencia de la red de tierra?  
¿Se comprueba el disparo de automáticos?  
¿Se comprueba el encendido del alumbrado?  
¿La instalación de iluminación cumple con los parámetros de ahorro energético?  
¿Se comprueba el resto de circuitos de la instalación terminada?  
¿Se está en posesión del certificado de instalación firmado?

## SOLAR TÉRMICA

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Distintivos de calidad

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

¿Se dispone del certificado de calidad de los captadores?

#### Ensayos

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Ensayos

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

¿Se ha realizado el replanteo de la instalación de acuerdo con los planos definitivos?

#### Materiales

¿Los materiales empleados se ajustan a los indicados en el proyecto?

¿Cumplen con sus exigencias particulares?

¿Garantizan durabilidad y calidad suficientes?

¿Garantizan un uso seguro de la instalación?

¿Si se alcanzan temperaturas superiores a 60º se prohíbe el uso de acero galvanizado?

¿Se instalan manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales?

¿El fluido caloportador se adapta a las especificaciones fijadas en proyecto?

¿El fluido caloportador es el adecuado de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores?

¿Tiene un PH y un contenido de sales adecuado?

¿Los captadores y el acumulador llevan la placa identificativa con los datos requeridos?

#### Aislamiento

¿Se ajusta a las características exigidas en proyecto?

#### Accesorios

¿Las grapas y abrazaderas se colocan correctamente?

¿Se evita la transmisión de ruido y/o vibraciones al edificio?

### Verificaciones previas

¿Se procura que el trazado sea sencillo con el menor número de codos posible?

¿Está fijada la temperatura mínima de trabajo?

¿El circuito primario y secundario son totalmente independientes?

¿Se prevee sistema antirretorno para evitar la inversión del flujo?

¿Se preveen dispositivos de control manuales o automáticos que eviten los sobrecalentamientos?

¿Se prevee sistema de mezcla automático en los puntos de consumo donde la temperatura del agua pueda exceder de 60º?

¿Se evita el desarrollo de gérmenes patógenos?

¿El sistema de tuberías y sus materiales evitan la formación de obstrucciones o depósitos de cal?

¿El sistema de captación es el adecuado?

¿El sistema de acumulación es el adecuado?

¿Se prevee un sistema de energía convencional auxiliar?

¿La presión y los caudales son los adecuados?

¿Si hay más de 10m<sup>2</sup> de superficie de captación el circuito primario es de circulación forzada?

### Colocación y ejecución

¿La instalación es realizada por personas cualificadas?

¿El circuito está equilibrado hidráulicamente?

¿Cualquier elemento que se exponga a temperaturas inferiores a 0º está protegido contra las heladas?

¿Los tramos horizontales tienen una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación?

#### Captadores

¿La estructura y sistema de fijación permite las dilataciones térmicas?

¿Son suficientes los puntos de sujeción del captador?

#### Uniones

¿Las uniones o juntas se adaptan a lo especificado por el proyecto o por el fabricante?

¿Son estancas y garantizan durabilidad?

#### Aislamiento

¿Se aísla correctamente las tuberías (tanto para calor como para frío)?

### Control de la obra acabada

#### Verificaciones posteriores

¿Se realiza la prueba de presión según las especificaciones de proyecto con resultados satisfactorios?

#### Certificado de instalación

¿Se está en posesión del certificado de instalación firmado?

## GAS

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Distintivos de calidad

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

#### Ensayos

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Ensayos

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

¿Se ha realizado el replanteo de la instalación de acuerdo con los planos definitivos?

#### Materias

¿Los materiales empleados se ajustan a los indicados en el proyecto?

¿Cumplen con sus exigencias particulares?

¿Los materiales no sufrirán deterioros por el gas ni por el medio exterior?

#### Verificaciones previas

¿Se prevén entradas de aire directas y permanentes desde el exterior en locales donde se acumule gas?

¿Los recipientes con depósitos de gas disponen de puertas que abran hacia fuera y en todo caso que se puedan abrir desde el interior sin llave?

¿Todos los aparatos de gas están en niveles no inferiores al primer sótano?

¿Se prevén sistemas de protección contra excesos de presión?

¿Constan los datos referentes a la familia, denominación y características del gas suministrado?

¿Constan el poder calorífico superior, la densidad relativa y la presión máxima y mínima en la llave de acometida?

¿Puede haber presencia eventual de condensados?

¿La presión máxima de servicio es no mayor a 4bar?

#### Colocación y ejecución

¿La instalación es realizada por personas cualificadas?

¿La tubería de acometida al armario de regulación es de diámetro adecuado y garantiza la estanqueidad?

¿Los pasos a través de muros y forjados se realizan mediante pasatubos y valinas?

¿La distribución interior de las tuberías se realiza de acuerdo con las especificaciones de proyecto?

¿La distribución exterior de las tuberías se realiza de acuerdo con las especificaciones de proyecto?

¿La valvulería y tuberías se colocan de acuerdo con las indicaciones del fabricante?

#### Uniones

¿Las uniones o juntas se adaptan a lo especificado por el proyecto o por el fabricante?

¿Son estanques?

### Control de la obra acabada

#### Verificaciones posteriores

##### Prueba de estanqueidad

¿Se realiza la prueba de estanqueidad en la totalidad de la instalación según las especificaciones de proyecto?

##### Prueba de resistencia mecánica

¿Se realiza la prueba de resistencia mecánica en la totalidad de la instalación según las especificaciones de proyecto?

## PARARRAYOS

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Distintivos de calidad

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

#### Ensayos

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Ensayos

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

¿Se ha realizado el replanteo de la instalación de acuerdo con los planos definitivos?

#### Materias

¿Los materiales empleados son los adecuados a la función que van a realizar?

#### Verificaciones previas

¿El pararrayos se sitúa en el punto más alto de la instalación?

¿Está 2m por encima de cualquier otro elemento a proteger?

¿La toma de tierra tiene un valor máximo de 10ohms?

#### Colocación y ejecución

¿La instalación es realizada por personas cualificadas?

¿El cable de bajada a tierra describe el camino más corto y directo posible no efectuando curvas con radio inferior a 20cm?

¿Se coloca un seccionador en la bajada de puesta a tierra para la realización de controles periódicos (no obligatorio, si recomendable)?

### Control de la obra acabada

## APARATOS ELEVADORES

Control de recepción de materiales certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Distintivos de calidad*

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

*Ensayos*

Control de recepción de materiales no certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Ensayos*

Control de ejecución

*Replanteo y geometría*

*Materiales*

¿Los materiales empleados se ajustan a los indicados en el proyecto?

¿Cumplen con sus exigencias particulares?

*Colocación y ejecución*

¿La instalación es realizada por personas cualificadas?

Control de la obra acabada

*Verificaciones posteriores*

## TELECOMUNICACIONES

Control de recepción de materiales certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Distintivos de calidad*

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

*Ensayos*

Control de recepción de materiales no certificados

*Suministro*

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

*Ensayos*

Control de ejecución

*Replanteo y geometría*

¿Se ha realizado el replanteo de la instalación de acuerdo con los planos definitivos?

*Materiales*

¿Las características de los conductores son las requeridas?

¿Los tubos, canales, cajas de conexión, protecciones, etc. cumplen con las exigencias requeridas?

*Verificaciones previas*

¿Los aislamientos y envolventes son los adecuados?

*Colocación y ejecución*

¿La instalación es realizada por personas cualificadas?

¿Se identifican fácilmente los conductores?

¿Se identifican fácilmente los circuitos?

¿La conexión entre conductores es la correcta?

*Locales húmedos*

¿El material eléctrico instalado en los locales húmedos tiene el grado de protección adecuado?

Control de la obra acabada

*Verificaciones posteriores*

## INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### Control de recepción de materiales certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Distintivos de calidad

¿Se dispone de los certificados de calidad de los materiales?

#### Ensayos

### Control de recepción de materiales no certificados

#### Suministro

¿Son completos los albaranes u hojas de suministro de los materiales?

#### Ensayos

### Control de ejecución

#### Replanteo y geometría

¿Se ha realizado el replanteo de la instalación de acuerdo con los planos definitivos?

#### Materiales

¿Los materiales de elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego?

¿Los detectores, pulsadores y demás elementos de la instalación cumplen las características exigidas?

¿Las tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers cumplen las características exigidas?

¿Las puertas situadas en el recorrido de evacuación cumplen con lo fijado en el proyecto?

#### Verificaciones previas

### Colocación y ejecución

¿La instalación es realizada por personas cualificadas?

¿Se verifican los datos de la central de detección de incendios?

¿Se comprueba la alineación y sujeción de la instalación y el trazado de las líneas eléctricas?

¿Los detectores, pulsadores y demás elementos de la instalación cumplen las características de montaje?

¿Las tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers cumplen las características de montaje?

¿Se coloca señalización en las vías de evacuación?

### Control de la obra acabada

#### Verificaciones posteriores

¿Se realiza la prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers?

¿Se realiza la prueba de funcionamiento de los detectores y de la central?

¿Se comprueba el funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central?

## **CQ.4.7.** ANEXO 7: PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS DEL PLAN INICIAL DE CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

**PRODUCTO: Plantas elevadoras de aguas residuales**, para edificios e instalaciones situados por debajo del nivel de inundación para recogida y elevación automática de aguas residuales que puedan contener materias fecales.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE EN 12050-1:2001)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 3 (Tabla Z.2)

**DOCUMENTACIÓN** - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 3 - Tabla Z.2)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1.1)

Estanqueidad del agua:

En el interior del edificio: depósitos estancos al agua  
En el exterior del edificio: estarán cubiertos según EN 124 estancos al agua; estarán diseñados según EN-752-6

Prueba de estanqueidad: Según 8-3 de UNE EN 12050-1:2001.

Estanqueidad de los olores: Se probará según 8.3 de UNE EN 12050-1:2001

Rendimiento de Elevación: Ensayo según 8.2.8.4,8.5, y 8.6 de UNE EN 12050-1:2001

Resistencia mecánica : Ensayo conforme a 8.1 de UNE EN 12050-1:2001

Nivel de ruido : Ensayo conforme a A3 de UNE EN 12050-1:2001.( Si el ruido emitido es > a 70 dB se ensayará según la norma EN 12.639:2000)

**PRODUCTO: Plantas elevadoras de aguas residuales**, para edificios e instalaciones situadas por debajo del nivel de inundación para recogida y elevación automática de aguas residuales que **NO** contienen aguas fecales.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE EN 12050-2:2001)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 3 (Tabla Z.2.1)

**DOCUMENTACIÓN** - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 3 - Tabla Z.2.1)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla Z.1)

Estanqueidad del agua: Ensayo según 8.5 de UNE EN 12050-2:2000

Estanqueidad de los olores: Las conexiones deben estar diseñadas de forma que se asegure una conexión estanca y flexible

Rendimiento de Elevación: Ensayo conforme según 8.2,8.3,8.4 de UNE EN 12050-2:2000

Resistencia mecánica : Ensayo conforme a 8.1 de UNE EN 12050-2:2000

Nivel de ruido : Ensayo conforme a A2 de UNE EN 12050-2:2001.( Si el ruido emitido es > a 70 dB se ensayará según la norma EN 12.639:2000)

**PRODUCTO:** Plantas elevadoras de aguas residuales, para aplicaciones limitadas definidas como las que son utilizadas por un número pequeño de usuarios, están en un lugar donde hay otro inodoro disponible por el encima del nivel de inundación y solo dan servicio como máximo a un inodoro, un lavabo, una ducha, y un bidé.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE EN 12050-3:2000)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 3, (según Z.2.1.)

**DOCUMENTACIÓN** - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 3 - Tabla Z.1)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1.1)

Estandariedad del agua: Ensayo según 8.3 de UNE EN 12050-3:2000

Estandariedad de los olores: Ensayo según 8.3 de UNE EN 12050-3:2000

Rendimiento de Elevación: Ensayo conforme según 8.2 y 8.4 de UNE EN 12050-3:2000

Resistencia mecánica : Ensayo conforme a 8.1 de UNE EN 12050-3:2000

Nivel de ruido : Ensayo conforme a A2 de UNE EN 12050-3:2000.( Si el ruido emitido es > a 70 dB se ensayará según la norma EN 12.639:2000)

Durabilidad: Construida con materiales adecuados para satisfacer los esfuerzos de la instalación y del funcionamiento. Los materiales que necesitan protección contra la corrosión deben ser conformes a los requisitos de la protección contra la corrosión en vigor en el lugar de uso de la planta.

**PRODUCTO:** Válvulas de retención para aguas residuales que contienen materias fecales para Prevención del reflujo de aguas residuales desde la canalización de descarga

**MARCADO CE** obligatorio (UNE EN 12050-4:2000)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 3 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN** - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 4 - Tabla ZA.2)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1.1)

Estandariedad del agua: Ensayo según 8.2.4 y 8.2.5 de UNE EN 12050-4:2000

Rendimiento: Ensayo conforme según 8.2.1, 8.2.2,8.2.3 y 8.2.6 de UNE EN 12050-4:2000

Nivel de ruido : Ensayo conforme a A de UNE EN 12050-4:2000.( Si el ruido emitido es > a 70 dB se ensayará según la norma EN 12.639:2000)

Durabilidad: Construida con materiales adecuados para satisfacer los esfuerzos de la instalación y del funcionamiento. Los materiales que necesitan protección contra la corrosión deben ser conformes a los requisitos de la protección contra la corrosión en vigor en el lugar de uso de la planta.

**PRODUCTO:** Pasos de hombre y cámaras de inspección de fibrocemento sin amianto, componentes y pasos de hombre y cámaras de inspección completos para usos en drenajes enterrados y alcantarillado con flujo por gravedad a la presión atmosférica.

**MARCADO CE:** Obligatorio (UNE EN 588-2)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4

**DOCUMENTACION:** Declaración de Conformidad del Fabricante ( Al ser Sec. 4 Tabla ZA.2)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE:**

- **Estanqueidad al agua:** Según Apartado 6.5.4 de UNE EN 588-2
- **Resistencia Mecánica:** Según Apartado 6.5.1 de UNE EN 588-2
- **Tamaño de la abertura:** Según Apartado 5 de UNE EN 588-2
- **Durabilidad:** Según Apartados 6.2, 6.4.2, 6.4.7.2, 6.4.7.5, 6.5, 6.7, 6.8 de UNE EN 588-2

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, para suministro de agua fría no potable, tuberías de drenaje, de evacuación y de agua de lluvia (flujo continuo hasta 45° C e intermitente hasta 95°).

**MARCADO CE:** Obligatorio según UNE EN 681-1: 1.996/A2:2002

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACION:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302  
Estanqueidad: Gas y líquido según normas ISO 48, ISO 37, ISO 815 e ISO 1817.  
Durabilidad: Determinado según ISO 188, ISO 1431-1 e ISO 3384

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-1:** WC (suministro de agua fría no potable, tuberías de drenaje, de evacuación y de agua de lluvia (flujo continuo hasta 45° C e intermitente hasta 95°)).

---

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, para suministro de agua caliente no potable (suministro continuo hasta 110°).

**MARCADO CE:** Obligatorio según UNE EN 681-1 : 1.996/A2:2002

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACION:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302  
Estanqueidad: Gas y líquido según normas ISO 48, ISO 37, ISO 815 e ISO 1817.  
Durabilidad: Determinado según ISO 188, ISO 1431-1 e ISO 3384

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-1:** WD (suministro de agua caliente no potable (suministro continuo hasta 110°)).

---

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, para suministro de agua fría potable (hasta 50°).

**MARCADO CE** Obligatorio según UNE EN 681-1 : 1.996/A2:2002

**SISTEMA DE EVALUACION** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302

Estanqueidad: Gas y líquido según normas ISO 48, ISO 37, ISO 815 e ISO 1817.

Durabilidad: Determinado según ISO 188, ISO 1431-1 e ISO 3384

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-1: WA** (suministro de agua fría potable (hasta 50°)).

---

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, para suministro de agua potable caliente (suministro continuo hasta 110°).

**MARCADO CE** No Obligatorio

**REGlamentación de Referencia:**

CTE / D.B.-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peñales de pozos, tuercas y y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-1: WB** (suministro de agua potable caliente (suministro continuo hasta 110°)).

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS ESTABLECIDAS EN LA NORMA UNE-EN-681-1

---

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado, (fabricadas partir de copolímero de isopreno-isobutileno) como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, para suministro de agua potable caliente (suministro continuo hasta 110°).

**MARCADO CE** No Obligatorio

**REGlamentación de Referencia:**

CTE / D.B.-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peñales de pozos, tuercas y y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-1: WE** (Suministro de agua potable caliente (suministro continuo hasta 110°)).

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS ESTABLECIDAS EN LA NORMA UNE-EN-681-1

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado, (fabricado a partir de copolímero de isopreno-isobutileno) como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, para suministro de agua caliente no potable (suministro continuo hasta 110°).

**MARCADO CE** Obligatorio según UNE EN 681-1 : 1.996/A2:2002

**SISTEMA DE EVALUACION** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302

Estanqueidad: Gas y líquido según normas ISO 48, ISO 37, ISO 815 e ISO 1817.

Durabilidad: Determinado según ISO 188, ISO 1431-1 e ISO 3384

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-1: WF** (suministro de agua caliente no potable (suministro continuo hasta 110°)).

---

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, para suministro de agua fría no potable, tuberías de drenaje, de evacuación y de agua de lluvia (flujo continuo hasta 45° C e intermitente hasta 95°), con resistencia a aceites.

**MARCADO CE** Obligatorio según UNE EN 681-1 : 1.996/A2:2002

**SISTEMA DE EVALUACION** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302

Estanqueidad: Gas y líquido según normas ISO 48, ISO 37, ISO 815 e ISO 1817.

Durabilidad: Determinado según ISO 188, ISO 1431-1 e ISO 3384

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-1: WG** (suministro de agua fría no potable, tuberías de drenaje, de evacuación y de agua de lluvia (flujo continuo hasta 45° C e intermitente hasta 95°)), con resistencia a aceites.

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas termoplásticas como estanqueidad en uniones de tuberías de canalizaciones empleadas en aplicaciones de transporte y drenaje, excluyendo el uso en contacto con agua destinada al consumo humano.

**MARCADO CE** Obligatorio según UNE EN 681-2 : 2000/A1:2002

**SISTEMA DE EVALUACION** 4 (Tabla ZA,2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302-1

Estanqueidad: Gas y líquido según normas ISO 48, ISO 37, ISO 815 e ISO 1817.

Durabilidad: Determinado según ISO 188, ISO 1431-1 e ISO 3384

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-2: WT, WH** (sistemas de canalización en materiales termoplásticos sin presión y de recogida de aguas pluviales).

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de material celular de caucho vulcanizado como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en aplicaciones de transporte y drenaje, excluyendo el uso en contacto con agua destinada al consumo humano.

**MARCADO CE** Obligatorio según UNE EN 681-3: 2000/A1:2002

**SISTEMA DE EVALUACION** 4 (Tabla ZA,2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302-1

Estanqueidad: Gas y líquido anexo A de UNE En 681-3 y según normas ISO 37, ISO 815 e ISO 1817.

Durabilidad: Determinado según ISO 188, ISO 1431-1 e ISO 3384

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-3: S y SL:** Sistemas de drenaje, tuberías de drenaje, evacuación y aguas pluviales.

**REQUISITOS SEGÚN UNE EN 681-3:**

Esfuerzo de Compresión: Determinado según anexo A, de UNE EN 681-3

Resistencia a la tracción: Determinado según ISO 37

Alargamiento a la rotura: Determinado según ISO 37

Máxima deformación remanente por compresión: Determinado según ISO 815 (valores entre 15 % y 40%)

Envejecimiento, 7 días a 70° C determinado según ISO 188.

Máxima relajación de esfuerzos: Determinado según ISO 3384

Máximo cambio volumen en agua: Determinado según ISO 1817

Resistencia al ozono: Determinado según ISO 1431-1 (ausencia de grietas a simple vista).

Resistencia de las uniones: Determinado según anexo B, de UNE EN 681-3

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de poliuretano moldeado como estanqueidad en uniones de tuberías de canalizaciones empleadas en aplicaciones de transporte y drenaje excluyendo el uso en contacto con agua destinada al consumo humano.

**MARCADO CE** Obligatorio según UNE EN 681-4; 2000/A1:2002

**SISTEMA DE EVALUACION** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302 -1

Estanqueidad: Gas y líquido según normas ISO 48; ISO 37 e ISO 815

Durabilidad: Determinado según ISO 188 e ISO 3384

**PRODUCTO:** Canaletas de desagüe de hormigón polimero en zonas de circulación peatonal y vehículos.

**MARCADO CE:** obligatorio ( UNE EN 1433 2002 )

**SISTEMA DE EVALUACION:** Nivel 3

**DOCUMENTACION:** Declaración de conformidad del fabricante, tabla Z A2

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** ( tabla ZA1 )

Estanqueidad al agua: determinada según 7.51 en UNE EN 1433 2002

Capacidad de soporte de carga:

- carga máxima: según 7.15 en UNE EN 1433 2002
- ajuste permanente: según 7.16 en UNE EN 1433 2002

Durabilidad: determinada según 6 en UNE EN 1433 2002

Requisitos de resistencia: según tabla 4 en UNE EN 1433 2002

Placa de ensayo: tabla 5 en UNE EN 1433 2002

---

**PRODUCTO:** Canaletas PVC en zonas de circulación peatonal y vehículos.

**MARCADO CE** : obligatorio ( UNE EN 1433 2002 )

**SISTEMA DE EVACUACIÓN:** nivel 3

**DOCUMENTACIÓN:** declaración de conformidad del fabricante, tabla Z A2

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** ( Tabla Z A1 )

Estanqueidad al agua: determinada según 7.51 en UNE EN 1433 2002

Capacidad de soporte de carga:

- carga máxima: según 7.15
- ajuste permanente: según 7.16

durabilidad: determinada según 6

requisitos de resistencia : según tabla 4

placa de ensayo : tabla 5

**PRODUCTO:** Cazoleta de chapa de zinc, utilizados para la recogida de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLEMENTACION DE REFERENCIA:** CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.  
Impermeabilidad total a líquidos.  
Suficiente resistencia a las cargas externas.  
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.  
Lisura interior.  
Resistencia a la abrasión  
Resistencia a la corrosión.  
Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartado 6.6) y pTEN 988.

**PRODUCTO:** Cazoleta de acero inoxidable, para la recogida de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLEMENTACION DE REFERENCIA:** CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.  
Impermeabilidad total a líquidos.  
Suficiente resistencia a las cargas externas.  
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.  
Lisura interior.  
Resistencia a la abrasión  
Resistencia a la corrosión.  
Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS EXIGIBLES EN LAS NORMAS UNE EN 612/AC: 1.996 (Apartado 6.5) y pTEN 10088-1.

**PRODUCTO:** Cazoleta de chapa de acero con recubrimiento metálico por inmersión en caliente, utilizados para la recogida de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLEMENTACION DE REFERENCIA:** CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.  
Impermeabilidad total a líquidos.  
Suficiente resistencia a las cargas externas.  
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.  
Lisura interior.  
Resistencia a la abrasión  
Resistencia a la corrosión.  
Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartado 6.3)

**PRODUCTO:** Cazoleta de chapa de acero recubierto de metal o recubrimiento orgánico, utilizados para la recogida de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLEMENTACION DE REFERENCIA:** CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.  
Impermeabilidad total a líquidos.  
Suficiente resistencia a las cargas externas.  
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.  
Lisura interior.  
Resistencia a la abrasión  
Resistencia a la corrosión.  
Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartado 6.4) y pTEN 10169-1.

**PRODUCTO:** Cazoleta de chapa de aluminio, utilizados para la recogida de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLEMENTACION DE REFERENCIA:** CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.  
Impermeabilidad total a líquidos.  
Suficiente resistencia a las cargas externas.  
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.  
Lisura interior.  
Resistencia a la abrasión  
Resistencia a la corrosión.  
Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartado 6.1), UNE EN 573-3 y UNE EN 485-1.

**PRODUCTO:** Cazoleta de chapa de cobre, utilizados para la recogida de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLEMENTACION DE REFERENCIA:** CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.  
Impermeabilidad total a líquidos.  
Suficiente resistencia a las cargas externas.  
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.  
Lisura interior.  
Resistencia a la abrasión  
Resistencia a la corrosión.  
Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA pTEN-1172 y UNE EN 612: 1.996. (Apartado 6.2).

**PRODUCTO:** Cazoleta de PVC-U, utilizados para la recogida de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLAMENACIÓN DE REFERENCIA:** CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 607: 1.996.

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 607:1.996 (Apartado 4).

**PRODUCTO:** Canales de alero y bajantes externos de aguas pluviales (que estén sujetas por abrazaderas metálicas) de chapa de cinc, utilizados para el drenaje de aguas pluviales.

**MARCAO CE:** No tiene

**REGLAMETACION DE REFERENCIA:**

CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartados 5.1, 6.6 y 7.1- Canales), (Apartados 5.2, 6.6 y 7.2-Bajantes) y prEN 988

**PRODUCTO:** Canales de alero y bajantes externos de aguas pluviales (que estén sujetas por abrazaderas metálicas) de chapa de acero inoxidable, utilizados para el drenaje de aguas pluviales.

**MARCAO CE:** No tiene

**REGLAMETACION DE REFERENCIA:**

CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612/AC: 1.996 (Apartado 5.1, 6.5 y 7.1 - Canales), (Apartados 5.2, 6.5 y 7.2- Bajantes) y EN 10088-1.

**PRODUCTO:** Canales de alero y bajantes externos de aguas pluviales (que estén sujetas por abrazaderas metálicas) de chapa de acero con recubrimiento metálico por inmersión en caliente, utilizados para el drenaje de aguas pluviales.

**MARCAO CE:** No tiene

**REGLAMETACION DE REFERENCIA:**

CTE/ D.B-HS-Salubridad; H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartados 5.1, 6.3 y 7.1-Canales), (Apartados 5.2, 6.3 y 7.2- Bajantes).

**PRODUCTO:** Canales de alero y bajantes externos de aguas pluviales (que estén sujetas por abrazaderas metálicas) de chapa de acero recubierto de metal o recubrimiento organico, utilizados para el drenaje de aguas pluviales.

**MARCAO CE:** No tiene

**REGLAMETACION DE REFERENCIA:**

CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartado 5.1, 6.4 y 7.1- Canales), (Apartados 5.2, 6.4 y 7.2- Bajantes).

**PRODUCTO:** Canales de alero y bajantes externos de aguas pluviales (que estén sujetas por abrazaderas metálicas) de chapa de aluminio, utilizados para el drenaje de aguas pluviales.

**MARCAO CE:** No tiene

**REGLAMETACION DE REFERENCIA:**

CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartados 5.1, 6.1 y 7.1-Canales), (Apartados 5.2, 6.1 y 7.2- Bajantes ), UNE EN 573-3 y UNE EN 485-1.

**PRODUCTO:** Canales de alero y bajantes externos de aguas pluviales (que estén sujetas por abrazaderas metálicas) de chapa de cobre, utilizados para el drenaje de aguas pluviales.

**MARCAO CE:** No tiene

**REGLAMETACION DE REFERENCIA:**

CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA prEN-1172 y UNE EN 612: 1.996. (Apartado 5.1, 6.2 y 7.1- Canales), (Apartado 5.2, 6.2 y 7.2- Bajantes)

**PRODUCTO:** Tubería de gres, accesorios y juntas para sistemas de saneamiento enterrados utilizados para la evacuación de las aguas residuales y superficiales (incluidas las aguas pluviales), que funcionan por gravedad u ocasionalmente bajo una ligera presión.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 295-10:2005)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN** - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 4 - Tabla ZA.2)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1.1)

Resistencia al aplastamiento : Determinada según 2.9 de EN 295-1:1991 (los valores mínimos se incluyen en diferentes tablas de la norma)

Resistencia al momento flector : Determinada según 2.11 de EN 295-1:1991 (los valores mínimos se incluyen en diferentes tablas de la norma)

Tolerancias dimensionales: Determinada según 2.2 y 2.3 de EN 295-1:1991 (los valores mínimos se incluyen en diferentes tablas de la norma).

Estanqueidad a gases: Determinada según 2.14 de EN 295-1:1991.

Estanqueidad a líquidos: Determinada según 2.14 de EN 295-1:1991.

Durabilidad - Determinada según 2.15 y 2.17 de EN 295-1:1991.

**PRODUCTO:** Canales suspendidos y sus accesorios de PVC-U situado por el exterior del edificio sujeto por medio de abrazaderas, gafas, grapas o ganchos

**MARCADO CE:** No tiene

**SISTEMA DE EVALUACION:**

**REGLAMANTACION DE REFERENCIA:**  
CTE/D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 607:1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 607:1.996 (Apartado 5.4- Canales y Apartado 6.4- Accesorios)

**PRODUCTO:** Tubo de hormigón armado con uniones flexibles para transporte de aguas negras, de aguas pluviales y de agua de superficie por circulación gravitatoria u ocasionalmente a baja presión, en canalizaciones generalmente enterradas.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE EN 1916:2003 y UNE EN 1916:2003/AC)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (DPC 89/106 Anexo III.2 (ii) 3ª posibilidad)

**DOCUMENTACIÓN** - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 4 - Tabla ZA.2)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1)

Resistencia al aplastamiento: Determinada según Apartado 5.2.3 de EN 1916:2003.

Resistencia al momento flector: Determinada según Apartado 4.3.6 de EN 1916:2003.

(Para tubos de  $D \leq DN 250$  y longitud interior del fuste  $\leq 6$  veces el diámetro exterior)

Estanqueidad frente al agua: Determinada según Apartado 4.3.7 de EN 1916:2003.

(Para tubos con espesor teórico de pared  $\leq 125$  mm)

Durabilidad - Determinada según Apartado 4.3.9 de EN 1916:2003.

---

**PRODUCTO:** Tubo de hormigón con fibra de acero con uniones flexibles para transporte de aguas negras, de aguas pluviales y de agua de superficie por circulación gravitatoria u ocasionalmente a baja presión, en canalizaciones generalmente enterradas.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE EN 1916:2003 y UNE EN 1916:2003/AC)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (DPC 89/106 Anexo III.2 (ii) 3ª posibilidad)

**DOCUMENTACIÓN** - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 4 - Tabla ZA.2)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1)

Resistencia al aplastamiento : Determinada según Apartado 5.1.2 de EN 1916:2003.

Resistencia al momento flector : Determinada según Apartado 4.3.6 de EN 1916:2003.

(Para tubos de  $D \leq DN 250$  y longitud interior del fuste  $\leq 6$  veces el diámetro exterior)

Estanqueidad frente al agua: Determinada según Apartado 4.3.7 de EN 1916:2003.

(Para tubos con espesor teórico de pared  $\leq 125$  mm)

Durabilidad - Determinada según Apartado 4.3.9 de EN 1916:2003.

**PRODUCTO:** Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones desmontados a la construcción de colectores y de acometidas de saneamiento en el exterior de los edificios..

**MARCADO CE** No tiene

**REGLEMENTACIÓN DE REFERENCIA:**

CITE / D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

\* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.

\* Impermeabilidad total a líquidos y gases.

\* Suficiente resistencia a las cargas externas.

\* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.

\* Lisura interior.

\* Resistencia a la abrasión.

\* Resistencia a la corrosión.

\* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE-EN-877-2,000

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS ESTABLECIDAS EN LA NORMA UNE-EN-598-1,998

**PRODUCTO:**

Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones destinados a la construcción de colectores y de acometidas de saneamiento en el exterior de los edificios.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-598-1.998

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-598-1.996

**PRODUCTO: Tubos (tipo AT y NT), juntas, y accesorios** (solamente para derivaciones, tes y codos) **de fibrocemento** para los sistemas por gravedad bajo presión atmosférica, destinados a aplicaciones en alcantarillados y redes de saneamiento y drenaje.

**Nota:** Tubos tipo AT (Tecnología con amianto). Tubos tipo NT (Tecnología sin amianto)

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLAMANTACION DE REFERENCIA:**

CTE/D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 588-1:1997

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 588-1:1997 (Apartado 4 - Tubos, Apartado 5- Juntas y Apartado 6- Accesorios)

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios, en poli(cloruro de vinilo) clorado (PVC-C).

Tubos de PVC-C, accesorios, uniones y uniones con componentes de otros materiales plásticos y no plásticos destinados a su utilización en las siguientes aplicaciones:

- Canalizaciones para evacuación de aguas residuales de uso doméstico (a baja y alta temperatura).
- Canalizaciones de ventilación asociadas con el apartado "a)".
- Canalizaciones para aguas pluviales en el interior de la estructura del edificio. Aplicable a tubos y accesorios marcados con "B" y con "BD".

Color tubos: Gris o negro. Pueden utilizarse otros colores.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGlamentación de Referencia:**

CODIGO TÉCNICO D.B-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-1.566-1-1.999

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-1.566-1-1.999

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura), en poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).

Tubos con una capa externa e interna lisas de PVC-U unidas mediante una capa espumada de PVC-U o por nervios de PVC-U compacto.

Tubos y accesorios en el interior de la estructura de los edificios, marcados con "B" o "BD".  
No incluidos los tubos totalmente espumados de PVC-U ni los tubos espirales de PVC-U.

Color tubos: Gris.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGlamentación de Referencia:**

CODIGO TÉCNICO D B-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-1.453-1-2.000

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-1.453-1-2.000

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión, en polí(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).

Tubos de PVC-U, accesorios, válvulas y equipo auxiliar, sus juntas y uniones con componentes de otros materiales plásticos destinados a su utilización en saneamiento a presión, aproximadamente, 2°C, en los casos siguientes:

- a) Enterrado en el suelo.
- b) Emisarios submarinos.
- c) En ríos, canales y/o galerías.
- d) Suspendido debajo de los puentes.

Aplicable también a los componentes empleados en la conducción de saneamiento hasta 45°C inclusive.

Color tubos: Gris o marrón.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-1.456-1-2.002

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-1.456-1-2.002

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP), para evacuación y saneamiento con presión.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-1.115-1-1.998

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-1.115-1-1.998

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP), para aplicaciones con y sin presión.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLEMENTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-53.323-2.001 EX

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-53.323-2.001-EX

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización de materiales plásticos reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP), para agua de superficie o de saneamiento, sin presión; enterrados, exteriores a los edificios, a temperatura de hasta 50º C.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLEMENTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-1.636-1-1.998

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-1.636-1-1.998

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización en materiales plásticos de Acronitrilo-Butadieno-Estireno (A.B.S.) para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B.-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-1.455-1-2.000 UNE-ENV-1.455-2-2.002

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-1.455-1-2.000

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios, mezclas de copolímeros de estireno (SAN+PVC).

Tubos y accesorios en el interior de los edificios marcados con "B" y para los enterrados en el interior de la estructura de los edificios, marcados con "BD".

Color tubos: Gris o Negro.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B.-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-1.565-1-1.999 UNE-ENV-1.565-2-2.002

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-1.565-1-1.999

**PRODUCTO:** Pozos de registro y cámaras de inspección prefabricados de hormigón en masa, de hormigón con fibras de acero y de hormigón armado. Permitir el acceso a la red de saneamiento ó evacuación de aguas negras, así como su aireación y ventilación

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 1917:2002)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 4 (DPC 89/106 Anexo III.2 (ii) 3ª posibilidad)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante (ZA 2.2)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE** (Tabla ZA.1)

Estandaridad frente al agua : Determinada según 4.3.8 de EN-1917:2002

Resistencia mecánica : Determinada según 4.2.2.,4.3.5, 4.3.6., y 5.2.6 de EN-1917:2002

Resistencia de los pates instalados : Determinada según 4.3.7. de EN-1917:2002  
(Carga vertical  $F_d > 2 \text{ kN}$  y tracción horizontal  $F_t > 5 \text{ kN}$ )

Tamaño de abertura (Losa de cierre de Hormigón) : Determinada según 4.3.3.5 de EN-1917:2002  
(Los requisitos de seguridad exigen  $>600 \text{ mm}$ .)

Durabilidad : Determinada según 4.3.10 de EN-1917:2002

**PRODUCTO:** Pates para pozos de registro enterrados y otras cámaras visitables subterráneas.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 13101:2002)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 4 (DPC 89/106/EEC Anexo III.2 (ii) 3ª posibilidad)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante (Tabla ZA.3)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE** (Tabla ZA.1)

- Dimensionado : Ancho del travesaño (L) y distancia a pared (P)  
( $L > 145 \text{ mm}$  pate sencillo,  $L > 250 \text{ mm}$ , pate doble y  $P > 120 \text{ mm}$ .)

- Carga vertical en kN (para materiales dúctiles) : Determinada en Tabla 1 de la norma.

- Carga de prueba en kN (para materiales no dúctiles/fundición gris) : Determinada según apartado 4.3.8

- Resistencia de desclavamiento en kN : Determinada según apartado 4.3.9

- Resistencia al impacto-masa en kg : Determinada según apartado 4.3.10

- Torsión : Determinada según apartado 4.3.6  
(Travesaño sencillo  $< 3 \text{ mm}$ , travesaño doble  $< 5 \text{ mm}$ .)

- Durabilidad : (Resistencia a la corrosión) Determinada según apartado 4.3.5  
(Espesor mínimo plástico 2.5mm 4.3.2.2.b)

**PRODUCTO:** Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes: fosas sépticas prefabricadas. Depuración de aguas residuales domésticas para una población de hasta 50 habitantes equivalentes. Excluidas las que reciben aguas grises.

**MARCADO CE:** obligatorio (UNE-EN 12566-1 : 2000).

**SISTEMA DE EVALUACION:** Evaluación de la conformidad

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado y Declaración de conformidad CE del fabricante

#### **CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE**

Dimensiones. Referido en el capítulo y apartado 5.1

Comportamiento estructural. Referido en el capítulo y apartado 5.2

Estanquidad al agua. Referido en el capítulo y apartado 5.3

Capacidad nominal. Referido en el capítulo y apartado 5.4

Eficacia hidráulica. Referido en el capítulo y apartado 5.5

Diseño. Referido en el capítulo y apartado 5.6

Acceso. Referido en el capítulo y apartado 5.7

Durabilidad. Referido en el capítulo y apartado 5.8

**PRODUCTO:** Escaleras fijas para pozos de registro, para redes de aguas residuales, pluviales y superficiales.. Pueden ser de :

- De Acero galvanizado
- De Plástico reforzado con fibra de vidrio
- Acero inoxidable austenítico
- Aleaciones de Aluminio

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 14396:2004)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 4 (DPC 89/106 Anexo III.2 (ii) 3ª posibilidad)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante (Tabla ZA.3)

#### **CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1)

Requisitos de diseño:

- Altura de subida L
- Distancia vertical de dos líneas de anclaje L4
- Anchura del peldaño L2
- Distancia de separación de la pared L3

Carga admisible

- Resistencia del anclaje
- Carga vertical máxima admisible

Durabilidad (resistencia a la corrosión) – Determinada según apartado 4.2

**PRODUCTO:** Separadores de grasas. Separadores de grasas de las aguas residuales para proteger los sistemas de alcantarillado y las aguas superficiales.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 1825-1 : 2005).

**SISTEMA DE EVALUACION:** (Tabla ZA.2)

Nivel 3: Si los productos con los que esta fabricado cumplen los requisitos de reaccion al fuego clase A1.

Nivel 4: Si los productos con los que esta fabricado no cumplen los requisitos de reaccion al fuego clase A1.

**DOCUMENTACION:** Certificado y Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1)

Reacción al fuego. Capítulos de requisitos en esta norma 5.2.9

Estanquidad a líquidos. Capítulos de requisitos en esta norma 5.3.2

Eficacia. Capítulos de requisitos en esta norma 4, 5.3.1, 5.3.3 a 5.3.10, 5.5

Capacidad de soportar carga. Capítulos de requisitos en esta norma 5.4

Durabilidad. Capítulos de requisitos en esta norma 5.2

**PRODUCTO:** Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes: plantas prefabricadas. Depuración de aguas residuales domésticas para una población de hasta 50 habitantes equivalentes.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 12566-3 : 2006). Nivel de conformidad : 3

**SISTEMA DE EVALUACION:** 3 (Tabla ZA.3)

**DOCUMENTACION:** Certificado y Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1)

Eficiencia de depuración (eficacia de la depuración). Referido en el capítulo y apartado 6.3 de esta norma.

Designación nominal (capacidad de la depuración) (en m<sup>3</sup> por día para el caudal hidráulico diario o en kg de DBO x día para la carga orgánica nominal diaria). Referido en el capítulo 5 de esta norma.

Estanquidad al agua. Referido en el capítulo y apartado 6.4 de esta norma.

Resistencia a la compresión y deformación bajo carga máxima. Referido en el capítulo y apartado 6.2 de esta norma.

Durabilidad. Referido en el capítulo y apartado 6.5 de esta norma.

## TEJADOS DE TEJA:

**PRODUCTO:** (Definición - Ámbito de aplicación)

- S/ apartado 2.4.3.6 de DB HS 1 (Salubridad) del CTE.
  - Según la NTE, lo define como: Cobertura de edificios con tejas cerámicas o de cemento, sobre planos de cubierta formados por tableros o forjados, en los que la propia teja proporciona la estanqueidad.
- PENDIENTE:**
- Estará comprendida, dependiendo el tipo de teja y para faldones < a 6,5 m, entre el 26 y el 50%. S/ tabla 2.10 del DB HS 1 del CTE. En condiciones diferentes consultar las Normas: UNE 127-100 para tejas de hormigón y UNE 136.020 para tejas cerámicas
  - El punto 4 del apartado 2.4.3.1 dice, que en caso de no contar con capa impermeabilizante, la pendiente será superior que la expresada en la tabla.

### **CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:**

- A tener en cuenta el artículo 7 de la parte I del CTE. (Control de recepción en obra de productos, control de la documentación de los suministros, control de recepción mediante ensayos).

### **CONSTRUCCION:**

- Tener en cuenta el apartado 5.1.4 del DB HS 1

### **CONTROL DE EJECUCION:**

- Se tendrá en cuenta, tanto lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE, como el apartado 5.2 del DB HS 1.

### **CONTROL DE OBRA TERMINADA:**

- Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE: (En el DB no se prescriben pruebas finales).

### **MANTENIMIENTO Y CONSERVACION:**

- A tener en cuenta el apartado 6 del DB HS 1.

### **ACLARACIONES:**

- Para identificar la figura 2.4 correspondiente a zonas *pluviométricas*, ver apéndice A del DB HS 1.
- Para identificar la figura 2.5 correspondiente a zonas *eólicas*, ver apéndice A del DB HS 1.

### **COMPONENTES Y ACCESORIOS:**

- **Barrera contra el vapor:** deberá cumplir el apartado: "b" del punto 2.4.2 del DB HS 1, según los cálculos de la sección HE1 de DB "Ahorro de energía".
- **Aislante térmico:** deberá cumplir el apartado: "c" del punto 2.4.2 del DB HS 1, siguiendo las determinaciones de la sección HE1 del DB "Ahorro de energía". Cumplir, además, el punto 2.4.3.2.
- **Capa separadora:** Seguir los apartados: "e", "g" y "h" del punto 2.4.2 del DB HS1.
- **Sistema de evacuación de agua:** deberá cumplir lo especificado en la sección HS5 del DB-HS.

- **Capa de impermeabilización:** Deberá de cumplir el apartado: 2.4.3.3 del DB HS1 y sus cinco sub-apartados.
- **Cámara de aire ventilada:** Deberá cumplir el apartado: 2.4.3.4 del DB HS1.
- **Juntas de dilatación:**
- **Canalización de materiales plásticos:** (Abrazaderas para sistemas de evacuación de aguas pluviales. Método de ensayo de resistencia de la abrazadera. Ref. CTE: UNE EN 12095:1997.
- **Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación:** Determinación de la absorción de agua a largo plazo por inmersión: Ref. CTE: UNE-EN 12087:1997.
- **Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación:** Determinación de la absorción de agua a corto plazo. Ensayo por inmersión parcial: Ref. CTE: UNE-EN 1609:1997.
- **Canalones de alero y bajantes de aguas pluviales de chapa metálica.** Definiciones, clasificación y especificaciones: Ref. CTE: UNE EN 612/AC:1996.
- **Canalones suspendidos y sus accesorios de PVC-U.** Definiciones, exigencias y método de ensayo: Ref. UNE-EN 607:1996.

### **SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS - DISEÑO:**

- **Encuentros de cubierta con paramento vertical:** Ver apartado: 2.4.4.2.1 del DB HS 1.
- **Alero:** Ver apartado: 2.4.4.2.2 del DB HS 1.
- **Borde lateral:** Ver apartado: 2.4.4.2.3 del DB HS 1.
- **Limahoyas:** Ver apartado: 2.4.4.2.4. del DB HS 1.
- **Cumbreras y limatesas:** Ver apartado: 2.4.4.2.5 del DB HS 1.
- **Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:** Ver apartado: 2.4.4.2.6. del DB HS 1.
- **Lucernarios:** Ver apartado: 2.4.4.2.7 del DB HS 1.
- **Anclajes de elementos:** Ver apartado: 2.4.4.2.8 del DB HS 1.
- **Canalones:** Ver apartado: 2.4.4.2.9 del DB HS 1.

### **CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LAS CUBIERTAS INCLINADAS:**

- Debe de comprobarse que cumplen con los apartados: 5.1.4.1, 5.1.4.2, 5.1.4.3, 5.1.4.4 y 5.1.4.5 del DB HS 1.

TÍTULO: CUBIERTAS INCLINADAS		NORMA UNE DE REFERENCIA		CTE	
PRODUCTO: TEJAS CERÁMICAS (UNE: 136020/2004)		UNE-136020/2004		NO TIENE - (NTE)	
DEFINICIÓN	TEJAS CURVA: APARTADO - 3.1 TEJAS PLANA: APARTADO - 3.2.1.1 TEJAS MIXTA Y PLANA - 3.2.1.2	APARTADO - 2.4.3.6 DEL DB HS1			
PENDIENTE	APARTADO - 6.3 TABLAS: 6.3.1 6.3.2 6.3.3 6.3.4	TABLA 2.10 DEL DB HS1 CORRESPONDIENTE AL APARTADO 4 DEL PUNTO: 2.4.3.1 DEL DB HS1			
NORMA	UNE - 136020/2004 LAS TEJAS CERÁMICAS DEBEN CUMPLIR LA NORMA: UNE-EN 1304				
PIEZAS ESPECIALES	APARTADO: 3.2.2 DE LA NORMA				
COMPLEMENTOS	APARTADO - 3.4.1 DE LA NORMA	APARTADO - "c", "Y" y "j" DEL PUNTO 2.4.2 Y 2.4.3.2 DEL DB HS1			
AISLANTE TÉRMICO	APARTADO - 4.4 DE LA NORMA	UNE - EN 612 / AC: 1996			
CANALONES	UNE - EN 612 METÁLICAS	UNE - EN 607: 1996			
BARRERAS IMPERMIABLES	APARTADO - 3.4.3 DE LA NORMA	APARTADO - 2.4.3.3 DEL DB HS1			
BARRERAS CONTRA EL VAPOR	APARTADO - 3.4.4 DE LA NORMA	APARTADO "b" DEL PUNTO 2.4.2 DEL DB HS1			
CAPA SEPARADORA	-	APARTADOS - "e", "g", "h" Y "i" DEL PUNTO: 2.4.2 DEL DB HS1			
SISTEMA DE EVACUACION DE AGUA	-	CUMPLIR DB - HS5			
CUBIERTA NO VENTILADA	APARTADO - 4.1 DE LA NORMA				
CUBIERTA VENTILADA	APARTADO - 3.4.6 DE LA NORMA APARTADO - 4.2 DE LA NORMA	APARTADO - 2.4.3.4 DEL DB HS1			
JUNTAS DE DILATACION	-				
ILUMINACION INTERIOR	APARTADO - 3.4.7 DE LA NORMA	APARTADO - 2.4.4.2.7 DEL DB HS1			
EJECUCION DE CUBIERTA - CONTROL DE EJECUCION	TEJAS TRASLUCIDA LUCERNARIO O VENTANA CLARABOYA O TRAGALUZ APARTADO - 7 DE LA NORMA APARTADO - 7.1 APARTADO - 7.1.1 APARTADO - 7.1.2 Y SIGUIENTES	APARTADO - 7 DEL DB HS1 Y PUNTOS 5.1.4 Y 5.2			
TRANSPORTE - GESTION Y MANTENIMIENTO	ANEJO A - Informativo A.1 - TRANSPORTE A.2 - SEGURIDAD Y ACCESO A.3 - MANTENIMIENTO				
CONFORMIDAD - MUESTREO Y CONTROL DE CALIDAD	ANEJO B B.1 - CONFORMIDAD B.2 - MUESTREO B.2.1 - ELEMENTOS B.2.2 - CONJUNTO B.3 - SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD				
CONTROL DE OBRA TERMINADA	-	APARTADO 7.4 DE LA PARTE I DEL CTE (En el DB, no se prescriben pruebas finales).			
ACLARACIONES	-	APENDICE A DEL DB (IDENTIFICACION DE LA FIGURA 2.4 PARA ZONAS PLUVIOMETRICAS Y 2.5 PARA ZONAS EOLICAS).			
SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS	-	APARTADOS - DESDE 2.4.4.2.1 HASTA EL 2.4.4.2.9 DEL DB HS1			
CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LAS CUBIERTAS INCLINADAS	-	APARTADOS: DEL 5.1.4.1 AL 5.1.4.5 DEL DB HS1			

- El CTE define el Tejado, como aquel elemento construido por piezas de cobertura tales como, tejas, pizarra, placas etc. El solapo de las piezas debe de establecerse de acuerdo con las pendientes del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona edifica, tormentas y altitud topográfica.

- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficientes para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

- Teniendo en cuenta la definición que la NTE hace de los tejados de teja, completado las especificaciones del CTE, podemos definir este elemento de cierre superior de los edificios como: Cobertura de edificios con tejas cerámicas o de cemento, sobre planos de cubierta formados por tableros o forjados, con inclinaciones comprendidas entre el 26 y el 40% (s/ tabla 2.10 del CTE) en los que la propia teja proporciona la estanquidad.

Pendientes para faldones < 6,5 m en situación de exposición normal y situación climática desfavorable, para condiciones diferentes a esta, se debe tomar el valor de pendiente mínima establecida en la Normas:

- UNE 127.000 (Tejas de hormigón)
- UNE 136.020 (Tejas cerámicas)

En las cubiertas inclinadas deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad y discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Para cubiertas que no cuenten con capa de impermeabilización, la pendiente será superior a los valores de la tabla 2.10

#### PROPIEDADES DE LOS PRODUCTOS PARA IMPERMIABILIZACION:

- Estanqueidad
- Resistencia a la penetración de raíces
- Envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua.
- Resistencia a la fluencia (°C)
- Estabilidad dimensional (%)
- Envejecimiento térmico (°C)
- Flexibilidad a bajas temperaturas(°C)
- Resistencia a la carga estática (Kg)
- Resistencia a la carga dinámica (mm)
- Alargamiento a la rotura (%)
- Resistencia a tracción (N/5cm)

#### CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS:

- Comprobar que los productos recibidos corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- Comprobar que disponen de la documentación exigida
- Que han sido ensayados, cuando así lo establezca el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
- En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.
- Las reseñadas en el pliego de condiciones del proyecto, donde debe indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas.

TITULO: CUBIERTAS INCLINADAS		
PRODUCTO: TEJAS DE PIZARRA (UNE-EN 12326-1:2004)		
	NORMA UNE DE REFERENCIA	CTE
DEFINICION	UNE-136020:2004 GENERAL: APARTADO - 3.1 PIZARRA PARA TEJADOS; APARTADO - 3.2 PIZARRA CARBONATADA PARA TEJADOS; APARTADO - 3.3	NO TIENE - (NTE) APARTADO - 2.4.3.6 DEL DB HS1
PENDIENTE	-	TABLA 2.10 DEL DB HS1
NORMA	UNE - EN 12326-1:2004 UNE - EN 12326-2:2000	CORRESPONDIENTE AL APARTADO 4 DEL PUNTO: 2.4.3.1 DEL DB HS1
MARCADO CE	OBLIGATORIO s/ NORMA UNE- EN 12326-1:2004 DE ACUERDO CON EL APARTADO Y TABLA: ZA-1, ZA- 3, ZA-4 Y CUADRO IDENTIFICATIVO "CE": ZA-1.	-
REQUISITOS Y ENSAYOS	APARTADO: 5, DE ACUERDO CON LA NORMA ENE-EN 12326-2:2000 CUMPLIMIENTO DE LAS TABLAS: 1, 2, 3, 4, 5 Y 6 DELA NORMA EN ESTUDIO.	-
COMPLEMENTOS AISLANTE TERMICO	-	APARTADO - "c" Y "d" DEL PUNTO 2.4.2 Y 2.4.3.2 DEL DB HS1
CANALONES	-	UNE - EN 612 / AC: 1996 UNE - EN 607 : 1996
BARRERAS IMPERMIABLES	-	APARTADO - 2.4.3.3 DEL DB HS1
BARRERAS CONTRA EL VAPOR	-	APARTADO "b" DEL PUNTO 2.4.2 DEL DB HS1
CAPA SEPARADORA	-	APARTADOS - "e", "g" Y "h" DEL PUNTO: 2.4.2 DEL DB HS1
SISTEMA DE EVACUACION DE AGUA	-	CUMPLIR DB - HS5
CONFORMIDAD Y MUESTREO	APARTADO - 6 Y 7 CUMPLIMIENTO DE LA TABLA:	-
CUBIERTA VENTILADA	-	APARTADO - 2.4.3.4 DEL DB HS1
JUNTAS DE DILATACION MARCADO, ETIQUETADO Y EMBALAJE	APARTADO - 7 Y ANEXO D (Informativo)	-
GUJA PARA SU INSTALACION	ANEXO C. (Informativo) TABLA: C1 NORMA UNE 22190- 3 EX	APARTADO - 7 DEL DB HS1 Y PUNTOS 5.1.4 Y 5.2
CONTROL DE OBRA TERMINADA	-	APARTADO 7.4 DE LA PARTE I DEL CTE (En el DB, no se prescriben pruebas finales).
ACLARACIONES	-	APENDICE A DEL DB (IDENTIFICACION DE LA FIGURA 2.4 PARA ZONAS PLUVIOMETRICAS Y 2.5 PARA ZONAS EOLICAS).
SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LAS CUBIERTAS INCLINADAS	-	APARTADOS - DESDE 2.4.4.2.1 HASTA EL 2.4.4.2.9 DEL DB HS1 APARTADOS: DEL 5.1.4.1 AL 5.1.4.5 DEL DB HS1

### TEJADOS DE PIZARRA:

**PRODUCTO:** (Definición - Ámbito de aplicación)

- S/ apartado 2.4.3.6 de DB HS 1 (Salubridad) del CTE.
- Según la NTE, los define como: Cobertura de edificios con piezas de pizarra, sobre planos de cubierta formados por tableros o forjados, en los que la propia pizarra proporciona la estanquidad

### **PENDIENTE:**

- Tendrán una pendiente mínima, para faldones < a 6,5 m, del 60%, S/ tabla 2.10 del DB HS 1 del CTE.
- El punto 4 del apartado 2.4.3.1 dice, que en caso de no contar con capa impermeabilizante, la pendiente será superior que la expresada en la tabla.

### **CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:**

- A tener en cuenta el artículo 7 de la parte I del CTE.  
(Control de recepción en obra de productos, control de la documentación de los suministros, control de recepción mediante ensayos).

### **CONSTRUCCION:**

- Tener en cuenta el apartado 5.1.4 del DB HS 1

### **CONTROL DE EJECUCION:**

- Se tendrá en cuenta, tanto lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE, como el apartado 5.2 del DB HS 1.

### **CONTROL DE OBRA TERMINADA:**

- Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE: (En el DB no se prescriben pruebas finales).

### **MANTENIMIENTO Y CONSERVACION:**

- A tener en cuenta el apartado 6 del DB HS 1.

### **ACLARACIONES:**

- Para identificar la figura 2.4 correspondiente a zonas *pluviométricas*, ver apéndice A del DB HS 1.
- Para identificar la figura 2.5 correspondiente a zonas *eólicas*, ver apéndice A del DB HS 1.

## TEJADOS DE ZINC:

**PRODUCTO:** (Definición - Ámbito de aplicación)

- Si apartado 2.4.3.6 de DB HS 1 (Salubridad) del CTE.
- Según la NTE, los define como: Cobertura de edificios con chapas lisas de zinc, sobre planos de cubierta formado por tablones o forjados, en los que la propia cobertura proporciona la estanquidad

**PENDIENTE:**

- Tendrán una pendiente mínima, para faldones < a 6,5 m, del 10%, Si tabla 2.10 del DB HS 1 del CTE.
- El punto 4 del apartado 2.4.3.1 dice, que en caso de no contar con capa impermeabilizante, la pendiente será superior que la expresada en la tabla.

**CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:**

- A tener en cuenta el artículo 7 de la parte I del CTE.  
(Control de recepción en obra de productos, control de la documentación de los suministros, control de recepción mediante ensayos).

**CONSTRUCCION:**

- Tener en cuenta el apartado 5.1.4 del DB HS 1

**CONTROL DE EJECUCION:**

- Se tendrá en cuenta, tanto lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE, como el apartado 5.2 del DB HS 1.

**CONTROL DE OBRA TERMINADA:**

- Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. (En el DB no se prescriben pruebas finales).

**MANTENIMIENTO Y CONSERVACION:**

- A tener en cuenta el apartado 6 del DB HS 1.

**ACLARACIONES:**

- Para identificar la figura 2.4 correspondiente a zonas *pluviométricas*, ver apéndice A del DB HS 1.
- Para identificar la figura 2.5 correspondiente a zonas *edólicas*, ver apéndice A del DB HS 1.

TITULO: CUBIERTAS INCLINADAS PRODUCTO: CHAPAS METALICAS		UNE-EN 14782:2006	CTE
		NORMA UNE DE REFERENCIA	
DEFINICION		APARTADO: 3.1 Y NORMAS: EN 506:2000, EN 508-1:2000, EN 508-2:2000, EN 508-3 Y SIGUIENTES.	NO TIENE - (NTE) APARTADO - 2.4.3.6 DEL DB HS1
PENDIENTE		-	TABLA 2.10 DEL DB HS1
NORMA		UNE - EN 12326-1:2004 UNE - EN 12326-2:2000	CORRESPONDIENTE AL APARTADO 4 DEL PUNTO: 2.4.3.1 DEL DB HS1
MARCADO CE		OBLIGATORIO SI NORMA UNE-EN 14782:2006 DE ACUERDO CON EL APARTADO -ZA.1 Y ZA.3	-
REQUISITOS Y ENSAYOS		APARTADO: 4, Y DE ACUERDO CON LAS NORMAS: UNE-EN 506, EN 508-1, EN 508-2, EN 508-3. PARA: - ALUMINIO - COBRE - ACERO INOXIDABLE - ZINC ENSAYOS: APARTADO-5, ANEXO B (Normativo), ANEXO C (Formativo) Y TABLAS: C.1, C.2, C.3, C.4, C.5, C.6 Y C.7	-
COMPLEMENTOS AISLANTE TERMICO		-	APARTADO - "c", Y "d" DEL PUNTO 2.4.2 Y 2.4.3.2 DEL DB HS1
CANALONES		-	UNE - EN 1612 / AC: 1996 UNE - EN 607, 1996
BARRERAS IMPERMIABLES		-	APARTADO - 2.4.3.3 DEL DB HS1
BARRERAS CONTRA EL VAPOR		-	APARTADO "b" DEL PUNTO 2.4.2 DEL DB HS1
CAPA SEPARADORA		-	APARTADOS - "e", "g" Y "h" DEL PUNTO: 2.4.2 DEL DB HS1
SISTEMA DE EVACUACION DE AGUA		-	CUMPLIR DB - HSS
CONFORMIDAD Y MUESTREO		APARTADO - 6 Y CUMPLIMIENTO DE LAS TABLAS: 2, 3, 4, 5	-
CUBIERTA VENTILADA		-	APARTADO - 2.4.3.4 DEL DB HS1
JUNTAS DE DILATACION		-	-
MARCADO ETIQUETADO Y EMBALAJE		MARCADO: APARTADO - 8 Y UNE-EN 506, EN 508-1, EN 508-2, EN 508-3, ANEXO D (informativo)	-
GUIA PARA SU INSTALACION		ANEXO C. (informativo) UNE 22190-3 TABLA: C1 NORMA UNE	APARTADO - 7 DEL DB HS1 Y PUNTOS 5.1.4 Y 5.2
CONTROL DE OBRA TERMINADA		-	APARTADO 7.4 DE LA PARTE I DEL CTE (En el DB, no se prescriben pruebas finales)
ACLARACIONES		-	APÉNDICE A DEL DB (IDENTIFICACION DE LA FIGURA 2.4 PARA ZONAS PLUVIOMÉTRICAS Y 2.5 PARA ZONAS EDÓLICAS).
SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS		APARTADOS - ZA.2, ZA.3, ZA.4 Y ZA.5	APARTADOS - DESDE 2.4.4.2.1 HASTA EL 2.4.4.2.9 DEL DB HS1
CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS CUBIERTAS INCLINADAS		-	APARTADOS: DEL 5.1.4.1 AL 5.1.4.5 DEL DB HS1

OJO MIRAR TODO + ANEXO ZA DE NORMA UNE CORRESPONDIENTE

TITULO: CUBIERTAS INCLINADAS		NORMA UNE DE REFERENCIA		CTE
PRODUCTO: PLACAS DE FIBROCEMENTO		UNE-EN 494:2004+A1:2005		
DEFINICION		UNE-EN 494:2004+A1:2005 APARTADO - 3.1 EL CEMENTO DE COMPOSICION DEBE SATISFACER LA NORMA UNE-EN 197-1		NO TIENE - (NTE) APARTADO - 2.4.3.6 DEL DB HS1
PENDIENTE		-		TABLA 2.10 DEL DB HS1 CORRESPONDIENTE AL APARTADO 4 DEL PUNTO: 2.4.3.1 DEL DB HS1
NORMA		UNE - EN 494:2004+A1:2005		-
MARCADO CE		OBLIGATORIO si NORMA UNE-EN 494 DE ACUERDO CON EL APARTADO ZA-3		-
REQUISITOS Y ENSAYOS		REQUISITOS: APARTADO: 5, Y TABLAS CORRESPONDIENTES, ASI COMO EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA UNE-EN 197-1, ANEXO ZA, (Informativo) Y TABLA ZA.1.1 METODO DE ENSAYO: APARTADO 6 Y 7 Y SUS CORRESPONDIENTES TABLAS ASI COMO EL CUMPLIMIENTO DE LAS TABLAS: D.1, ZA.1.1, ZA.1.2, ZA.2, ZA.3.1 Y ZA.3.2		-
COMPLEMENTOS AISLANTE TERMICO		-		APARTADO - "c", Y "d" DEL PUNTO 2.4.2 Y 2.4.3.2 DEL DB HS1
CANALONES		-		UNE - EN 1612 / AC: 1996 UNE - EN 607, 1996
BARRERAS IMPERMIABLES BARRERAS CONTRA EL VAPOR		-		APARTADO - 2.4.3.3 DEL DB HS1 DEL DB HS1
CAPA SEPARADORA		-		APARTADOS - "e", "g" Y "h" DEL PUNTO: 2.4.2 DEL DB HS1 CUMPLIR DB - HSS
SISTEMA DE EVACUACION DE AGUA		-		-
CONFORMIDAD Y MUESTREO		CONFORMIDAD: APARTADO - 6 Y CUMPLIMIENTO DE SUS TABLAS CORRESPONDIENTES, INSPECCION: ANEXOS: B, C Y D (Normativo)		-
CUBIERTA VENTILADA		-		APARTADO - 2.4.3.4 DEL DB HS1
JUNTAS DE DILATACION		-		-
MARCADO ETIQUETADO Y EMBALAJE		APARTADO - 8 (Tecnología sin anexo NT)		-
GUIA PARA SU INSTALACION		ANEXO C, (Informativo) TABLA: C1 NORMA UNE 22190-3 EX		APARTADO - 7 DEL DB HS1 Y PUNTOS 5.1.4 Y 5.2
CONTROL DE OBRA TERMINADA		-		APARTADO 7.4 DE LA PARTE I DEL CTE (En el DB, no se prescriben pruebas finales)
ACLARACIONES		-		APENDICE A DEL DB (IDENTIFICACION DE LA FIGURA 2.4 PARA ZONAS PLUVIOMETRICAS Y 2.5 PARA ZONAS EOLICAS). APARTADOS - DESDE 2.4.4.2.1 HASTA EL 2.4.4.2.9 DEL DB HS1
SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS		-		-
CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LAS CUBIERTAS INCLINADAS		-		APARTADOS: DEL 5.1.4.1 AL 5.1.4.5 DEL DB HS1

### TEJADOS DE FIBROCEMENTO:

**PRODUCTO:** (Definición - Ámbito de aplicación)

- Si/ apartado 2.4.3.6 de DB HS 1 (Salubridad) del CTE.
- Según la NTE, los define como: Cobertura de edificios con placas de perfiles simétricos y asimétricos de fibrocemento, sobre planos de cubierta, en los que la propia placa proporciona la estanquidad

### PENDIENTE:

- Tendrán una pendiente mínima, para faldones < a 6,5 m, comprendida entre el 10 y el 25%, Si/ tabla 2.10 del DB HS 1 del CTE.
- El punto 4 del apartado 2.4.3.1 dice, que en caso de no contar con capa impermeabilizante, la pendiente será superior que la expresada en la tabla.

### CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

- A tener en cuenta el artículo 7 de la parte I del CTE.  
(Control de recepción en obra de productos, control de la documentación de los suministros, control de recepción mediante ensayos).

### CONSTRUCCION:

- Tener en cuenta el apartado 5.1.4 del DB HS 1

### CONTROL DE EJECUCION:

- Se tendrá en cuenta, tanto lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE, como el apartado 5.2 del DB HS 1.

### CONTROL DE OBRA TERMINADA:

- Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. (En el DB no se prescriben pruebas finales).

### MANTENIMIENTO Y CONSERVACION:

- A tener en cuenta el apartado 6 del DB HS 1.

### ACLARACIONES:

- Para identificar la figura 2.4 correspondiente a zonas pluviométricas, ver apéndice A del DB HS 1.
- Para identificar la figura 2.5 correspondiente a zonas eólicas, ver apéndice A del DB HS 1.

### **TEJADOS SINTETICOS:**

**PRODUCTO:** (Definición - Ámbito de aplicación)

- S/ apartado 2.4.3.6 de DB HS 1 (Salubridad) del CTE.
- Según la NTE, los define como: Cobertura total de edificios o de una parte de la cubierta en caso de bandas de iluminación, con placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o polimetacrilato de metilo, sobre faldones de cubierta formados por entramado, en los que la propia placa proporciona la estanqueidad.

### **PENDIENTE:**

- Tendrán una pendiente mínima, para faldones < a 6,5 m, comprendida entre el 5 y el 15%, S/ tabla 2.10 del DB HS 1 del CTE.
- El punto 4 del apartado 2.4.3.1 dice, que en caso de no contar con capa impermeabilizante, la pendiente será superior que la expresada en la tabla.

### **CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:**

- A tener en cuenta el artículo 7 de la parte I del CTE.  
(Control de recepción en obra de productos, control de la documentación de los suministros, control de recepción mediante ensayos).

### **CONSTRUCCION:**

- Tener en cuenta el apartado 5.1.4 del DB HS 1

### **CONTROL DE EJECUCION:**

- Se tendrá en cuenta, tanto lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE, como el apartado 5.2 del DB HS 1.

### **CONTROL DE OBRA TERMINADA:**

- Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. (En el DB no se prescriben pruebas finales).

### **MANTENIMIENTO Y CONSERVACION:**

- A tener en cuenta el apartado 6 del DB HS 1.

### **ACLARACIONES:**

- Para identificar la figura 2.4 correspondiente a zonas *pluviométricas*, ver apéndice A del DB HS 1.
- Para identificar la figura 2.5 correspondiente a zonas *edificas*, ver apéndice A del DB HS 1.

### **TEJADOS GALVANIZADOS:**

**PRODUCTO:** (Definición - Ámbito de aplicación)

- S/ apartado 2.4.3.6 de DB HS 1 (Salubridad) del CTE.
- Según la NTE, los define como: Cobertura de edificios con chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, sobre faldones de cubierta formados por entramado metálico o de hormigón armado, en los que la propia chapa o panel proporcionan la estanqueidad.

### **PENDIENTE:**

- Tendrán una pendiente mínima, para faldones < a 6,5 m, comprendida entre el 5 y el 15%, S/ tabla 2.10 del DB HS 1 del CTE.
- El punto 4 del apartado 2.4.3.1 dice, que en caso de no contar con capa impermeabilizante, la pendiente será superior que la expresada en la tabla.

### **CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:**

- A tener en cuenta el artículo 7 de la parte I del CTE.  
(Control de recepción en obra de productos, control de la documentación de los suministros, control de recepción mediante ensayos).

### **CONSTRUCCION:**

- Tener en cuenta el apartado 5.1.4 del DB HS 1

### **CONTROL DE EJECUCION:**

- Se tendrá en cuenta, tanto lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE, como el apartado 5.2 del DB HS 1.

### **CONTROL DE OBRA TERMINADA:**

- Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. (En el DB no se prescriben pruebas finales).

### **MANTENIMIENTO Y CONSERVACION:**

- A tener en cuenta el apartado 6 del DB HS 1.

### **ACLARACIONES:**

- Para identificar la figura 2.4 correspondiente a zonas *pluviométricas*, ver apéndice A del DB HS 1.
- Para identificar la figura 2.5 correspondiente a zonas *edificas*, ver apéndice A del DB HS 1.

### TEJADOS DE ALEACIONES LIGERAS:

PRODUCTO: (Definición - Ámbito de aplicación)

- S/ apartado 2.4.3.6 de DB HS 1 (Salubridad) del CTE.
  - Según la NTE, los define como: Cobertura de edificios con chapas lisas de aleaciones ligeras, sobre planos de cubierta formados por tableros o forjados, con chapas conformadas de aleaciones ligeras sobre faldones de cubierta formados por entramado metálico o de hormigón armado, proporcionando las chapas, lisas o conformadas, la estanqueidad de la cubierta.
- PENDIENTE:**
- Tendrán una pendiente mínima, para faldones < a 6,5 m, comprendida entre el 5 y el 15%, S/ tabla 2.10 del DB HS 1 del CTE.
  - El punto 4 del apartado 2.4.3.1 dice, que en caso de no contar con capa impermeabilizante, la pendiente será superior que la expresada en la tabla.

### **CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:**

- A tener en cuenta el artículo 7 de la parte I del CTE.  
(Control de recepción en obra de productos, control de la documentación de los suministros, control de recepción mediante ensayos).

### **CONSTRUCCION:**

- Tener en cuenta el apartado 5.1.4 del DB HS 1

### **CONTROL DE EJECUCION:**

- Se tendrá en cuenta, tanto lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE, como el apartado 5.2 del DB HS 1.

### **CONTROL DE OBRA TERMINADA:**

- Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE: (En el DB no se prescriben pruebas finales).

### **MANTENIMIENTO Y CONSERVACION:**

- A tener en cuenta el apartado 6 del DB HS 1.

### **ACLARACIONES:**

- Para identificar la figura 2.4 correspondiente a zonas *pluviométricas*, ver apéndice A del DB HS 1.
- Para identificar la figura 2.5 correspondiente a zonas *eólicas*, ver apéndice A del DB HS 1.

### TEJADOS DE TEGOLA:

PRODUCTO: (Definición - Ámbito de aplicación)

- S/ apartado 2.4.3.6 de DB HS 1 (Salubridad) del CTE.

TITULO: CUBIERTAS BITUMINOSAS CON ARMADURA	
PRODUCTO: PLACAS BITUMINOSAS (UNE-EN 544:2006)	
NORMA UNE DE REFERENCIA	
DEFINICION	CTE
-	NO TIENE APARTADO - 2.4.3.6 DEL DB HS1.4 TABLA 2.10 DEL DB HS1
PENDIENTE	- CORRESPONDIENTE AL APARTADO 4 DEL PUNTO: 2.4.3.1 DEL DB HS1
NORMA	UNE - EN 544:2006
MARCADO CE	OBLIGATORIO s/ NORMA UNE- EN 544-2006 MARCADO: ZA.3 DE ACUERDO CON EL APARTADO- ZA, TABLA: ZA.1.1, ZA.2, ZA.3.1, ZA.3.2
REQUISITOS Y ENSAYOS	REQUISITOS: APARTADO - 4 ENSAYOS: APARTADO - 5 Y 6 ANEXO A (Normativo) ANEXO B (Informativo) Y TABLA B.1
COMPLEMENTOS AISLANTE TERMICO	APARTADO - "c" Y "d" DEL PUNTO 2.4.2 Y 2.4.3.2 DEL DB HS1
CANALONES	UNE - EN 612 /AC: 1996 UNE - EN 607 - 1996
BARRERAS IMPERMIABLES	APARTADO - 2.4.3.3 DEL DB HS1
BARRERAS CONTRA EL VAPOR	APARTADO "b" DEL PUNTO 2.4.2 DEL DB HS1
CAPA SEPARADORA	APARTADOS - "e", "g" Y "h" DEL PUNTO : 2.4.2 DEL DB HS1
SISTEMA DE EVACUACION DE AGUA	CUMPLIR DB - HS5
CONFORMIDAD Y MUESTREO	APARTADO - 7 CONFORMIDAD: ZA.2.2
CUBIERTA VENTILADA	APARTADO - 2.4.3.4 DEL DB HS1
JUNTAS DE DILATACION	-
MARCADO, ETIQUETADO Y EMBALAJE	APARTADO - 7 Y ANEXO D (Informativo)
GUIA PARA SU INSTALACION	ANEXO C. (Informativo) TABLA: C1 NORMA UNE 22190-3 EX
CONTROL DE OBRA TERMINADA	APARTADO 7.4 DE LA PARTE I DEL CTE (En el DB, no se prescriben pruebas finales)
ACLARACIONES	APÉNDICE A DEL DB (IDENTIFICACION DE LA FIGURA 2.4 PARA ZONAS PLUVIOMETRICAS Y 2.5 PARA ZONAS EOLICAS).
SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS QUE DEBEN DE CUMPLIR LAS CUBIERTAS INCLINADAS	APARTADOS - DESDE 2.4.4.2.1 HASTA EL 2.4.4.2.9 DEL DB HS1 APARTADOS: DEL 5.1.4.1 AL 5.1.4.5 DEL DB HS1

**HE Ahorro de Energía**  
**HE 3 Eficiencia Energética de las instalaciones de iluminación**

**4 Productos de construcción**

**4.1 Equipos**

- Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2:

**Tabla 3.1 Lámparas de descarga**

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)	
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión
50	60	62
70	--	84
80	92	--
100	--	116
125	139	--
150	--	171
250	270	270 (2,15A) 277(3A)
400	425	425 (3,5A) 435 (4,6A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de elección especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

**Tabla 3.2 Lámparas halógenas de baja tensión**

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

**4.2 Control de recepción en obra de productos**

- Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

**OTROS ELEMENTOS PARA CUBIERTAS**

TÍTULO: CUBIERTAS INCLINADAS			
PRODUCTO: ACCESORIOS PREFABRICADOS (UNE-EN 516, EN 517, EN 4873 Y 12951)			
<b>NORMA UNE</b>	EN 516:2006 PASARELAS, PASOS Y ESCALERAS	EN 517:2006 DE GANCHOS INDIVIDUALES PLÁSTICOS	EN 12951:2006 ESCALERAS FIJAS
<b>DEFINICIÓN</b>	APARTADO -3.1	APARTADO -3.1	APARTADO -3.1
<b>MATERIAL</b>	APARTADO -5	APARTADO -5	APARTADO -4
<b>ENSAYOS</b>	APARTADO -8	APARTADO -8	APARTADO -7
<b>EVALUACION DE CONFORMIDAD</b>	APARTADO -9	APARTADO -9	APARTADO -8
<b>MARCADO CE</b>	APARTADO -12	OBLIGATORIO ANEXO ZA (Informativo) TABLAS: ZA.1, ZA.2 Y ZA.3	OBLIGATORIO ANEXO A (Informativo) ANEXO B (Normativo) ANEXO C (Informativo) ANEXO ZA
	APARTADO -9	APARTADO -9	APARTADO -8
<b>ETIQUETADO</b>	APARTADO -ZA.3	APARTADO -ZA.3	APARTADO -ZA.3

TÍTULO: CUBIERTAS INCLINADAS	
PRODUCTO: PREFABRICADOS DE HORMIGÓN (UNE-EN 13693:2004)	
<b>DEFINICION</b>	APARTADO -3 (EN LOS TERMINOS RECOGIDOS EN LA NORMA EN 13369:2004)
<b>MATERIAL</b>	APARTADO -4
<b>ENSAYOS</b>	APARTADO -5
<b>EVALUACION CONFORMIDAD</b>	DE APARTADO -6
<b>ETIQUETADO</b>	APARTADO -ZA.1, ZA.3
	APLICAR CAPITULO 7 DE : EN 13369:2004

## HE Ahorro de Energía

### HE Limitación de Demanda Energetica

#### 4 Productos de Construcción

##### 4.1 Características exigibles a los productos

- 1 Los edificios se caracterizan técnicamente a través de las propiedades higrorémicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.
- 2 Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.
- 3 Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrorémicas:
  - a) la conductividad térmica  $\lambda$  (W/mK);
  - b) el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ .
- 4 En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:
  - a) la densidad  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>);
  - b) el calor específico  $c_p$  (J/kg.K).

- 5 Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- a) Parte semitransparente del hueco por:
    - i) la transmitancia térmica  $U$  (W/m<sup>2</sup>.K);
    - ii) el factor solar  $g_L$ .
  - b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
    - i) la transmitancia térmica  $U$  (W/m<sup>2</sup>.K);
    - ii) la absorptividad  $\alpha$ .
- 6 Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.
  - 7 En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrorémicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.
  - 8 En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

##### 4.2 Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

- 1 Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 de este Documento Básico.
- 2 El cálculo de estos parámetros deberá figurar en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignarán los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

##### 4.3 Control de recepción en obra de productos

- 1 En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
- 2 Debe comprobarse que los productos recibidos:
  - a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
  - b) disponen de la documentación exigida;
  - c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
  - d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
- 3 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

## HE Ahorro de Energía

### HE 1 Limitación de Demanda Energética

#### 5 Construcción

- 1 En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la Parte I del CTE.

##### 5.1 Ejecución

- 1 Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

##### 5.2 Control de la ejecución de la obra

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

##### 5.2.1 Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

- 1 Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.
- 2 Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.
- 3 Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

##### 5.2.2 Condensaciones

- 1 Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

##### 5.2.3 Permeabilidad al aire

- 1 Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

##### 5.3 Control de la obra terminada

- 1 En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
- 2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

## HS Salubridad

### HS 1 Protección frente a la Humedad

#### 4 Productos de Construcción

##### 4.1 Características exigibles a los productos

###### 4.1.1 Introducción

- 1 El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.
- 2 Los productos para aislamiento térmico y los que forman la *hoja principal* de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:
  - a) la *succión* o absorción al agua por capilaridad a corto plazo por inmersión parcial (Kg/m<sup>2</sup>, [g/(m<sup>2</sup>·min)]<sup>0,2</sup> o g/(cm<sup>2</sup>·min));
  - b) la *absorción* al agua a largo plazo por inmersión total (g/cm<sup>3</sup>).
- 3 Los productos para la *barrera contra el vapor* se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua (MN·s/g ó m<sup>2</sup>·h·Pamg).
- 4 Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:
  - a) estanquidad;
  - b) resistencia a la penetración de raíces;
  - c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
  - d) resistencia a la fluencia (°C);
  - e) estabilidad dimensional (%);
  - f) envejecimiento térmico (°C);
  - g) flexibilidad a bajas temperaturas (°C);
  - h) resistencia a la carga estática (kg);
  - i) resistencia a la carga dinámica (mm);
  - j) alargamiento a la rotura (%);
  - k) resistencia a la tracción (N/5cm).

###### 4.1.2 Componentes de la hoja principal de fachadas

- 1 Cuando la *hoja principal* sea de ladrillo cerámico, los ladrillos deben tener como máximo una *succión* de 0,45 g/(cm<sup>2</sup>·min) medida según el ensayo de UNE 67 031:1985.
- 2 Cuando la *hoja principal* sea de bloque de hormigón, salvo de bloque de hormigón curado en autoclave, el valor de *absorción* de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 debe ser como máximo 0,32 g/cm<sup>3</sup>.
- 3 Cuando la *hoja principal* sea resistente y de bloque de hormigón visto, el valor medio del coeficiente de *succión* de los bloques medido según el ensayo de UNE EN 772 11:2001 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo 5 [g/(m<sup>2</sup>·min)]<sup>0,2</sup> y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo 7 [g/(m<sup>2</sup>·min)]<sup>0,2</sup>.
- 4 Cuando la *hoja principal* sea de ladrillo o de bloque sin *revestimiento exterior*, los ladrillos y los bloques deben ser caravista.

###### 4.1.3 Aislante térmico

- 1 Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la *hoja principal*, debe ser *no hidrófilo*.

#### 4.2 Control de recepción en obra de productos

- 1 En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
- 2 Debe comprarse que los productos recibidos:
  - a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
  - b) disponen de la documentación exigida;
  - c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
  - d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
- 3 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

## HS Salubridad

### HS 1 Protección frente a la Humedad

#### 5 Construcción

- 1 En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

#### 5.1 Ejecución

- 1 Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

##### 5.1.1 Muros

###### 5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos

- 1 Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

###### 5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- 1 Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
  - 2 Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
  - 3 Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
  - 4 En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
  - 5 El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
  - 6 Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
  - 7 Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.
- ###### 5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero
- 1 El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.
  - 2 Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.
  - 3 No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.

4 En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

#### 5.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

##### 5.1.1.4.1 Revestimientos sintéticos de resinas

- 1 Las fisuras grandes deben caerse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse estas con mortero pobre.
- 2 Las coqueas y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.
- 3 Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.
- 4 No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.
- 5 El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo µm.
- 6 Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 µm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 µm. Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.
- 7 Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

##### 5.1.1.4.2 Polímeros Acrílicos

- 1 El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.
- 2 El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 µm.

##### 5.1.1.4.3 Caucho acrílico y resinas acrílicas

- 1 El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.

##### 5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas

###### 5.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano

- 1 En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.
- 2 La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
- 3 La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

###### 5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas

- 1 En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

###### 5.1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas

- 1 Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.
- 2 En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
- 3 La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.
- 4 La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

###### 5.1.1.5.4 Masillas asfálticas

- 1 Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.

##### 5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje

- 1 El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
- 2 Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.
- 3 Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

##### 5.1.2 Suelos

###### 5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos

- 1 Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

###### 5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- 1 Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 2 Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 3 Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- 4 Deben respetarse en las uniones de las láminas los solápos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 5 La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- 6 Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- 7 En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

###### 5.1.2.3 Condiciones de las arquetas

- 1 Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

###### 5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza

- 1 El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- 2 Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

### 5.1.3 Fachadas

#### 5.1.3.1 Condiciones de la *hoja principal*

- 1 Cuando la *hoja principal* sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.
- 2 Deben dejarse *enjarjés* en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
- 3 Cuando la *hoja principal* no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la *hoja principal* debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- 4 Cuando la *hoja principal* no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la *hoja principal* debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

#### 5.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio

- 1 Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

#### 5.1.3.3 Condiciones del *aislante térmico*

- 1 Debe colocarse de forma continua y estable.
- 2 Cuando el *aislante térmico* sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el *aislante térmico* debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el *aislante*.

#### 5.1.3.4 Condiciones de la *cámara de aire ventilada*

- 1 Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

#### 5.1.3.5 Condiciones del *revestimiento exterior*

- 1 Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

#### 5.1.3.4 Condiciones de los puntos singulares

- 2 Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

### 5.1.4 Cubiertas

#### 5.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes

- 1 Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

#### 5.1.4.2 Condiciones de la *barrera contra el vapor*

- 1 La *barrera contra el vapor* debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de *aislante térmico*.
- 2 Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

#### 5.1.4.3 Condiciones del *aislante térmico*

- 1 Debe colocarse de forma continua y estable.

#### 5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización

- 1 Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 2 Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- 3 La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- 4 Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejun-

- 5 Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

#### 5.1.4.5 Condiciones de la *cámara de aire ventilada*

- 1 Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.

### 5.2 Control de la ejecución

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

### 5.3 Control de la obra terminada

- 1 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

## HS Salubridad

### HS 3 Calidad del aire Interior

#### 5 Productos de construcción

##### 5.1 Características exigibles a los productos

- De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación deben cumplir las siguientes condiciones:
  - lo especificado en los apartados anteriores;
  - lo especificado en la legislación vigente;
  - que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.
- Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la norma UNE 100 102:1988.

##### 5.2 Control de recepción en obra de productos

- En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
- Debe comprobarse que los productos recibidos:
  - corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
  - disponen de la documentación exigida;
  - están caracterizados por las propiedades exigidas;
  - han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
- En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

## 6 Construcción

- En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

### 6.1 Ejecución

- Las obras de construcción del edificio, en relación con esta Sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.

#### 6.1.1 Aberturas

- Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los huecos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.
- Los elementos de protección de las aberturas de extracción cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

#### 6.1.2 Conductos de extracción

- Debe prevverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.
- El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.
- Para conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.
- Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, deben recibirse con mortero de cemento tipo M-5a (1:1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanqueidad de sus juntas.

## HS Salubridad

### HS 4 Suministro de agua

#### 5 Construcción

##### 5.2 Puesta en servicio

###### 5.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones

###### 5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores

- La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.
- Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

###### 5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores

- La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.
- Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:
  - para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;
  - para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.
- Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.
- El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.
- Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

###### 5.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

- En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:
  - medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
  - obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
  - comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
  - medición de temperaturas de la red;
  - con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

## HS Salubridad HS 4 Suministro de agua

### 6 Productos de construcción

#### 6.1 Condiciones generales de los materiales

- 1 De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:
  - a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
  - b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
  - c) serán resistentes a la corrosión interior;
  - d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
  - e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
  - f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
  - g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
  - h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.
- 2 Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

#### 6.2 Condiciones particulares de las conducciones

- 1 En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se considerarán adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:
  - a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
  - b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
  - c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
  - d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
  - e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
  - f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
  - g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
  - h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
  - i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
  - j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
  - k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
  - l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.
- 2 No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
- 3 El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

#### 5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores

- 1 La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.
- 2 Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:
  - a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 15:1988;
  - b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.
- 3 Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.
- 4 El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.
- 5 Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la catzada.

#### 5.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

- 1 En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:
  - a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
  - b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
  - c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
  - d) medición de temperaturas de la red;
  - e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

- 4 Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.
- 5 Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

#### 6.2.2 Aislantes térmicos

- 1 El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

#### 6.2.3 Válvulas y llaves

- 1 El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.
- 2 El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.
- 3 Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
- 4 Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

### 6.3 Incompatibilidades

#### 6.3.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua

- 1 Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se considerarán agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6.5) y con contenidos altos de CO<sub>2</sub>. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.
- 2 Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1:

Tabla 6.1

Características	Agua fría	Agua caliente
	Resistividad (Ohm x cm)	1,500 – 4,500
Tubo alcalimétrico completo (TAC) meq/l	1,6 mínimo 4 máximo	1,6 mínimo -
Oxígeno disuelto, mg/l	30 máximo	15 máximo
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	5 máximo	-
CO <sub>2</sub> agresivo, mg/l	32 mínimo	32 mínimo
Calcio (Ca <sup>2+</sup> ), mg/l	150 máximo	96 máximo
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), mg/l	100 máximo	71 máximo
Cloruros (Cl), mg/l	-	3 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	-	-

- 3 Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:

Tabla 6.2

Características	Agua fría y agua caliente
	pH
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

- 4 Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

### 6.3.2 Incompatibilidad entre materiales

#### 6.3.2.1 Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

- 1 Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.
- 2 En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu<sup>2+</sup> hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.
- 3 Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.
- 4 Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos anti-electrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.
- 5 Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.
- 6 Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.
- 7 En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

## SE-A Seguridad Estructural Acero

### 10 Ejecución

#### 10.3 Soldeo

##### 10.3.1 Plan de soldeo

- 1 Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo, que como mínimo, incluirá todos los detalles de la unión, las dimensiones y el tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

##### 10.3.2 Cualificación

###### 10.3.2.1 Cualificación del procedimiento de soldeo

- 1 Si en el pliego de condiciones se requiere la realización de ensayos del procedimiento de soldeo, se debe realizar antes del comienzo de la producción. Si no se utiliza un proceso de soldeo cualificado por ensayo durante más de tres años, se debe inspeccionar una probeta de una prueba de producción para que sea aceptado.
- 2 Se deben realizar ensayos para procesos totalmente automáticos, soldeo de chapas con imprimación en taller ó con penetración profunda. En el último caso señalado, así como si se emplea el soldeo con doble pasada por ambos lados sin toma de raíz, debe ensayarse una probeta cada seis meses.

###### 10.3.2.2 Cualificación de soldadores

- 1 Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992, y si realizan tareas de coordinación del soldeo, tener experiencia previa en el tipo de operación que supervisa.
- 2 Cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

## SE-A Seguridad Estructural Acero

### 10 Ejecución

#### 10.8 Control de fabricación en taller

- 1 Todas estas operaciones deben estar documentadas y si se detecta una disconformidad, si es posible, se corregirá y se volverá a ensayar y, si no es posible, se podrá compensar realizando las oportunas modificaciones de acuerdo con el pliego de condiciones.

#### 10.8.1 Materiales y productos fabricados.

- 1 Se comprobará mediante los documentos suministrados con los materiales y productos fabricados, que éstos coincidan con los pedidos. Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con el pliego de condiciones, se tratarán como productos o materiales no conformes.

#### 10.8.2 Dimensiones geométricas.

- 1 Los métodos e instrumentos para las mediciones dimensionales se podrán seleccionar de entre los indicados en UNE-EN-ISO 7976-1:1989 y UNE-EN-ISO 7976-2:1989, y la precisión de las medidas se podrá establecer de acuerdo con UNE-EN-ISO 8322.
- 2 Debe haber un plan de inspección y ensayos en que se fijen la localización y frecuencia de las mediciones, así como los criterios de recepción que estarán de acuerdo con las tolerancias de fabricación establecidas en este DB.

#### 10.8.3 Ensayos de procedimiento.

- 1 Si tras el ensayo los procesos no son conformes, no deben utilizarse hasta que se hayan corregido y vuelto a ensayar.

#### 10.8.3.1 Oxidación

- 1 La capacidad del proceso debe comprobarse periódicamente produciendo cuatro muestras de los ensayos de procedimiento:

- a) una muestra de corte recto del material de mayor espesor cortado;
- b) una muestra de corte recto del material de menor espesor cortado;
- c) una muestra de esquina viva;
- d) un arco curvado.

- 2 Sobre cada una de las dos muestras rectas, en una longitud no inferior a 200 mm se evaluará la superficie, de forma que la desviación del ángulo recto en el corte ( $u$ ) en mm y la profundidad de las estrías en las caras de la chapa oxicotada ( $R_z$ ) en micras, cumplan:

$$u \leq 1 + 0,015 a$$

$$R_z \leq 110 + 1,8 a$$

siendo

- a espesor del material en mm.

- 3 El valor de  $R_z$  será el valor medio de las amplitudes ( $z$ ) de cinco longitudes individuales de medición (véase figura 10.2).

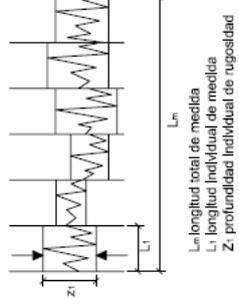


Figura 10.2 Bordes oxicotados. Profundidad de las estrías

#### 10.8.3.2 Procesos en que se pueden producir durezas locales.

1 La capacidad del proceso se comprobará produciendo cuatro muestras a partir de los ensayos de procedimiento, abarcando la gama de materiales utilizados en los que sea más fácil que se produzca endurecimiento local. Sobre cada muestra se harán cuatro ensayos de dureza local de acuerdo con UNE-EN-ISO 6507 en las zonas más afectadas, no debiendo pasar de 380 HV 10 el peor valor obtenido.

#### 10.8.3.3 Proceso de perforación.

1 La capacidad del proceso se comprobará periódicamente produciendo ocho muestras a partir de los ensayos del procedimiento que abarquen toda la gama de diámetros de agujeros, espesores y tipos de materiales utilizados. Los tamaños de los agujeros deben cumplir en ambos extremos con la clase de tolerancia H11 de la UNE-EN-ISO 286-2:1988.

#### 10.8.4 Soldado

- 1 Cualquier ensayo no incluido en este apartado debe ser indicado en el pliego de condiciones.
- 2 La inspección final por ensayos no destructivos debe realizarse después de 16 horas de su realización (40 horas en el caso de soldaduras a tope en espesores mayores de 40 mm.), y antes de que pueda resultar inaccesible.
- 3 La realización de correcciones en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona.
- 4 En el pliego de condiciones se deben incluir los criterios para la aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales.

#### 10.8.4.1 Alcance de la inspección

- 1 En las zonas de condiciones se indicará si se realizarán o no ensayos no destructivos, los métodos a emplear y la localización de las soldaduras que se van a inspeccionar, pero se debe realizar siempre una inspección visual sobre toda la longitud de todas las soldaduras, en la que al menos se comprobará la presencia y situación de las mismas, el tamaño y posición, se inspeccionarán las superficies y formas, se detectarán defectos de superficie y saipicaduras.
- 2 En las zonas de unión y fuera de la unión en piezas armadas, las soldaduras transversales (en chapas de alma y ala antes del armado o en ángulo en extremos de uniones con solape), se ensayarán las cinco primeras uniones de cada tipo con análogas dimensiones, los mismos materiales y geometría de soldadura y en las que se utiliza el mismo procedimiento. Si estas cinco primeras cumplen los criterios de aceptación, se ensayará una en cinco uniones de cada tipo.
- 3 En soldaduras longitudinales, se ensayarán 0,5 m cada 10 m o parte, de todas las uniones (incluyendo uno en cuatro extremos de soldadura).
- 4 En soldadura de atado (correas, rigidizadores de pandeo, etc.) se ensayará uno en veinte puntos de fijación.
- 5 En el caso de que aparezcan más imperfecciones de las admitidas, se aumentará la frecuencia de los ensayos.
- 6 Una inspección parcial exigirá una selección de zonas a ensayar aleatoria, teniendo en cuenta el tipo de nudo, material y procedimiento de soldadura.

#### 10.8.4.2 Métodos de ensayos no destructivos.

- 1 Además de la inspección visual, se contemplan aquí los siguientes métodos: Inspección por partículas magnéticas, ensayo por líquidos penetrantes, ensayo por ultrasonidos y ensayos radiográficos.
- 2 La inspección por partículas magnéticas o si estos no son posibles, los ensayos por líquidos penetrantes, podrán usarse para cualquier espesor en uniones con penetración completa, soldaduras en ángulo y con penetración parcial.
- 3 Se pueden emplear ensayos por ultrasonidos para uniones a tope, en T, en cruz y en esquina, todas ellas por penetración completa, cuando el espesor en el elemento de mayor espesor es mayor de 10 mm. En las uniones a tope con penetración total pueden emplearse ensayos radiográficos en

lugar de ultrasonidos si el máximo espesor es menor de 30 mm, aunque con alguna reserva con relación a la detección de defectos de raíz cuando se suelda por un solo lado con chapa de respaldo.

4 Para soldaduras en ángulo y con penetración parcial en uniones en T, en cruz y en esquina, se podrán utilizar ensayos por ultrasonidos cuando el lado más corto del cordón de soldadura no sea menor de 20 mm. En estas soldaduras se pueden utilizar ensayos por ultrasonidos para comprobar el desgarramiento laminar.

#### 10.8.5 Uniones mecánicas

1 Todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficiales de rozamiento se comprobarán visualmente. Tras la comprobación de los criterios de aceptación, la unión debe rehacerse si la disconformidad proviene de que se excedan los criterios establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras su arreglo.

#### 10.8.5.1 Inspecciones adicionales en uniones con tornillos pretensados.

- 1 El inspector estará presente como mínimo en la instalación del 10 % de los elementos de fijación, y presenciara la retirada y reinstalación de todos los tornillos a los que no se haya aplicado el método definido o si el ajuste del indicador final de la pretensión no está dentro de los límites especificados. Posteriormente inspeccionará el grupo total de estos tornillos.
- 2 Cuando se haya aplicado el método de control del par de apriete, se comprobará el 10 % de los tornillos (con un mínimo de dos), aplicando de nuevo una llave dinamométrica capaz de dar una precisión del + 5 %. Si cualquier tuerca o tornillo gira 15 ° por aplicación del par de inspección, se ensayarán todos los tornillos del grupo.
- 3 Las no conformidades se corregirán actuando sobre todos los tornillos de grupo no conforme, utilizando la secuencia correcta y hasta que todos ellos alcancen el par de apriete correcto.

#### 10.8.5.2 Ensayo de procedimiento.

1 Si no es posible realizar ensayos adecuados de los elementos de fijación ya instalados tras completar una unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo. El pliego de condiciones especificará los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos.

#### 10.8.6 Tratamiento de protección.

- 1 Si se emplea el proceso de limpieza por chorreado, se comprobará la idoneidad del proceso cada tres meses, seleccionando al menos, cuatro puntos que distan entre sí 300 mm. Si el proceso no resulta conforme, no se utilizará hasta que no sea corregido.
- 2 Se realizará una inspección visual de la superficie para garantizar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento. Las áreas que resulten no conformes, se volverán a preparar y serán evaluadas de nuevo.

#### 10.8.6.1 Ensayo sobre el espesor del recubrimiento.

- 1 Se realizará un ensayo después de secado, con controles de muestreo sobre, al menos cuatro lugares en el 10 %, como mínimo, de los componentes tratados, usando un método de UNE-EN-ISO 2808:2000. El espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente, inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal.
- 2 Los componentes no conformes se tratarán y se ensayarán de nuevo y si aparecen muchos fallos se empleará un ensayo de película húmeda hasta que se mejore el proceso. En este ensayo se realizará el mismo control que en el ensayo de espesor después de secado. En este ensayo todas las lecturas de película húmeda deben exceder el espesor requerido para el espesor de la película seca.
- 3 Las reparaciones en los recubrimientos deben cumplir con las instrucciones del fabricante y ser comprobadas visualmente.

## SE-A Seguridad Estructural Acero

### 12 Control de calidad

#### 12.1 Generalidades

- 1 El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor.
- 2 Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en este DB, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

#### 12.2 Control de calidad de la documentación del proyecto

- 1 Tiene por objeto comprobar que la documentación incluida en el proyecto define en forma precisa tanto la solución estructural adoptada como su justificación y los requisitos necesarios para la construcción.

#### 12.3 Control de calidad de los materiales

- 1 En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
- 2 Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.
- 3 Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

#### 12.4 Control de calidad de la fabricación

- 1 La calidad de cada proceso de fabricación se define en la documentación de taller y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto (por ejemplo, que las tolerancias geométricas de cada dimensión respetan las generales, que la preparación de cada superficie será adecuada al posterior tratamiento o al rozamiento supuesto, etc.)
- 2 El control de calidad de la fabricación tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

##### 12.4.1 Control de calidad de la documentación de taller

- 1 La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta, al menos, los siguientes documentos:
  - a) Una memoria de fabricación que incluya:
    - i) el cálculo de las tolerancias de fabricación de cada componente, así como su coherencia con el sistema general de tolerancias, los procedimientos de corte, de doblado, el movimiento de las piezas, etc.
    - ii) los procedimientos de soldadura que deban emplearse, preparación de bordes, precalentamientos requeridos etc.

iii) el tratamiento de las superficies, distinguiendo entre aquellas que formarán parte de las uniones soldadas, las que constituirán las superficies de contacto en uniones atornilladas por rozamiento o las destinadas a recibir algún tratamiento de protección.

c) Los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda la información precisa para su fabricación y, en particular:

- i) El material de cada componente.
  - ii) La identificación de perfiles y otros productos.
  - iii) Las dimensiones y sus tolerancias.
  - iv) Los procedimientos de fabricación (tratamientos térmicos, mecanizados, forma de ejecución de los agujeros y de los acuerdos, etc.) y las herramientas a emplear.
  - v) Las contrafechas.
  - vi) En el caso de uniones atornilladas, los tipos, dimensiones forma de apriete de los tornillos (especificando los parámetros correspondientes).
  - vii) En el caso de uniones soldadas, las dimensiones de los cordones, el tipo de preparación, el orden de ejecución, etc.
- d) Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.
- 2 Asimismo, se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.

#### 12.4.2 Control de calidad de la fabricación

- 1 Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.
- 2 En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas (especialmente en el caso de las labores de corte de chapas y perfiles), que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

#### 12.5 Control de calidad del montaje

- 1 La calidad de cada proceso de montaje se define en la documentación de montaje y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto.
- 2 El control de calidad del montaje tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

##### 12.5.1 Control de calidad de la documentación de montaje

- 1 La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos:
  - a) Una memoria de montaje que incluya:
    - i) el cálculo de las tolerancias de posición de cada componente la descripción de las ayudas al montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), la definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc.

- ii) las comprobaciones de seguridad durante el montaje.
  - a) Unos planos de montaje que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y en, general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas.
  - b) Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.
- 2 Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere).

#### 12.5.2 Control de calidad del montaje

- 1 Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.
- 2 En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

## 4. CIMENTACIONES DIRECTAS

### 4.6 Control

#### 4.6.1 Generalidades

1. Durante el periodo de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones.
2. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descamamiento que puedan dar lugar bajo las cimentaciones. En el caso en que se construyan edificaciones próximas, deben tomarse las oportunas medidas que permitan garantizar el mantenimiento intacto del terreno y de sus propiedades tenso-deformacionales.
3. La observación de asientos excesivos puede ser una advertencia del mal estado de las zapatas (ataques de aguas selenitosas, desmoronamiento por socavación, etc.); de la parte enterrada de pilares y muros o de las redes de agua potable y de saneamiento. En tales casos debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.
4. En edificación cimentada de forma directa no se harán obras nuevas sobre la cimentación que pueda poner en peligro su seguridad, tales como:
  - a) perforaciones que reduzcan su capacidad resistente;
  - b) pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes;
  - c) excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.
5. Las cargas a las que se sometan las cimentaciones, en especial las dispuestas sobre los sótanos, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados. No se almacenarán materiales que puedan ser dañinos para los hormigones.
6. Cualquier modificación de las prescripciones descritas de los dos párrafos anteriores debe ser autorizada por el Director de Obra e incluida en el proyecto.

#### 4.6.2 Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación

1. Antes de proceder a la ejecución de la cimentación se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4. Se comprobará visualmente, o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. Estos planos quedarán incorporados a la documentación de la obra acabada.
2. En particular se debe comprobar que:
  - a) el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico;
  - b) el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas;
  - c) el terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico;
  - d) no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc.;
  - e) no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres;

#### 4.6.3 Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción

1. Se comprobará que:
  - a. los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto de edificación y son idóneos para la construcción;
  - b. las resistencias son las indicadas en el proyecto.

#### 4.6.4 Comprobaciones durante la ejecución

1. Se dedicará especial atención a comprobar que:
  - a. el replanteo es correcto;
  - b. se han observado las dimensiones y orientaciones proyectadas;
  - c. se están empleando los materiales objeto de los controles ya mencionados;
  - d. la compactación o colocación de los materiales asegura las resistencias del proyecto;
  - e. los encofrados están correctamente colocados, y son de los materiales previstos en el proyecto;
  - f. las armaduras son del tipo, número y longitud fijados en el proyecto;
  - g. las armaduras de espera de pilares u otros elementos se encuentran correctamente situadas y tienen la longitud prevista en el proyecto;
  - h. los recubrimientos son los exigidos en proyecto;
  - i. los dispositivos de andaje de las armaduras son los previstos en el proyecto;
  - j. el espesor del hormigón de limpieza es adecuado;
  - k. la colocación y vibración del hormigón son las correctas;
  - l. se está cuidando que la ejecución de nuevas zapatas no altere el estado de las contiguas, ya sean también nuevas o existentes;
  - m. las vigas de atado y centradoras así como sus armaduras están correctamente situadas;
  - n. los aglomerados entran dentro de lo previsto y se ajustan a las especificaciones del estudio geotécnico para evitar sifonamientos o daños a estructuras vecinas;
  - o. las juntas corresponden con las previstas en el proyecto;
  - p. las impermeabilizaciones previstas en el proyecto se están ejecutando correctamente.

#### 4.6.5 Comprobaciones finales

1. Antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:
  - a. las zapatas se comportan en la forma prevista en el proyecto;
  - b. no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles;
  - c. los asentamientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra;
  - d. no se han plantado árboles, cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.
2. Si bien es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 y C-4 será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:
  - a. el punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil, durante todo el periodo de observación;
  - b. el número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm;
  - c. la cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación;
  - d. el resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

## SE-C Seguridad Estructural Cimientos

### 5 Cimentaciones Profundas

#### 5.4 Condiciones Constructivas y de Control

##### 5.4.2 Control

##### 5.4.2.1 Control de ejecución de pilotes hormigonados in situ

1. La correcta ejecución del pilote, incluyendo la limpieza y en su caso el tratamiento de la punta, son factores fundamentales que afectan a su comportamiento, y que deben tomarse en consideración para asegurar la validez de los métodos de cálculo contemplados en este DB.
2. Los pilotes ejecutados "in situ" se controlarán durante la ejecución, confeccionando un parte que contenga, al menos, los siguientes datos:
  - a) longitud de entubación (caso de ser entubado);
  - b) valores de las cotas: del terreno, de la cabeza del pilote, de la armadura, de la entubación, de los tubos sónicos, etc;
  - c) tipos de terreno atravesados (comprobación con el terreno considerado originalmente);
  - d) niveles de agua;
  - e) armaduras (tipos, longitudes, dimensiones, etc.);
  - f) hormigones (tipo, características, etc.);
  - g) tiempos (de perforación, de colocación de armaduras, de hormigonado);
  - h) observaciones (cualquier incidencia durante las operaciones de perforación y hormigonado).
3. Durante la ejecución se consideraran adecuados los controles siguientes, según la norma UNE-EN 1536:2000 (tablas 6 a 11):
  - a) control del replanteo;
  - b) control de la excavación;
  - c) control del lodo;
  - d) control de las armaduras;
  - e) control del hormigón.
4. En el control de vertido de hormigón, al comienzo del hormigonado, el tubo Tremie no podrá descansar sobre el fondo, sino que se debe elevar unos 20 cm para permitir la salida del hormigón.
5. En los pilotes de barra continua se consideraran adecuados los controles indicados en la tabla 12 de la norma UNE-EN 1536:2000. Cuando estos pilotes se ejecuten con instrumentación, se controlarán en tiempo real los parámetros de perforación y de hormigonado, permitiendo conocer y corregir instantáneamente las posibles anomalías detectadas.
6. Se pueden diferenciar dos tipos de ensayos de control:
  - a) ensayos de integridad a lo largo del pilote;
  - b) ensayos de carga (estáticos o dinámicos).
7. Los ensayos de integridad tienen por objeto verificar la continuidad del fuste del pilote y la resistencia mecánica del hormigón.

### 5.4.3 Tolerancias de ejecución

- 1 Para pilotes hormigonados in situ se deben cumplir, salvo especificación en contra del Pliego de condiciones del proyecto, las siguientes tolerancias:
  - a) Posición de los pilotes a nivel de la plataforma de trabajo  
 $e < e_{max} = 0,1 \cdot D_{eq}$ ; para pilotes con  $D_{eq} \leq 1,5$  m.  
 $e < e_{max} = 0,15$  m, para pilotes con  $D_{eq} > 1,5$  m.  
siendo  $D_{eq}$  el diámetro equivalente del pilote.
  - b) Inclinación  
 $i < i_{max} = 0,02$  m/m, para  $\theta \leq 4^\circ$   
 $i < i_{max} = 0,04$  m/m, para  $\theta > 4^\circ$   
siendo  $\theta$  el ángulo que forma el eje del pilote con la vertical.
- 2 Para pilotes prefabricados hincados se deben cumplir los siguientes requisitos:
  - a) Posición de los pilotes a nivel de la plataforma de trabajo  
en tierra:  $e < e_{max} =$  valor mayor entre el 15% del diámetro equivalente ó 5 cm  
en agua: de acuerdo con las especificaciones definidas en el proyecto.
  - b) Inclinación  
 $i < i_{max} = 0,02$  m/m, para  $\theta \leq 4^\circ$   
 $i < i_{max} = 0,04$  m/m, para  $\theta > 4^\circ$   
siendo  $\theta$  el ángulo que forma el eje del pilote con la vertical
- 3 Cuando se requieran tolerancias más estrictas que las anteriores, se deben establecer en el Pliego de condiciones del proyecto, y, en cualquier caso, antes del comienzo de los trabajos.
- 4 Para la medida de las desviaciones de ejecución se considerará que el centro del pilote es el centro de gravedad de las armaduras longitudinales, o el centro del mayor círculo inscrito en la sección de la cabeza del pilote para los no armados.

### 5.4.4 Ensayos de pilotes

- 1 Los ensayos de pilotes se pueden realizar para:
  - a) estimar los parámetros de cálculo;
  - b) estimar la capacidad portante;
  - c) probar las características resistente-deformacionales en el rango de las acciones especificadas;
  - d) comprobar el cumplimiento de las especificaciones;
  - e) probar la integridad del pilote.
- 2 Los ensayos de pilotes pueden consistir en:
  - a) ensayos de carga estática;
  - b) ensayos de carga dinámica, o de alta deformación;
  - c) ensayos de integridad;
  - d) ensayos de control.
- 3 Los ensayos de carga estática podrán ser:
  - a) por escalones de carga;
  - b) a velocidad de penetración constante.
- 4 Los ensayos de integridad podrán ser:
  - a) ensayos de eco o sísmicos por reflexión y por impedancia, o de baja deformación;
  - b) ensayos sísmicos por transparencia, o cross-hole sísmicos.
- 5 Los ensayos de control podrán ser:
  - a) con perforación del hormigón para obtención de testigos;
  - b) con inclinómetros para verificar la verticalidad del pilote.
- 6 Conviene que los ensayos de carga estática y dinámica no se efectúen hasta después de un tiempo suficiente, que tenga en cuenta los aumentos de resistencia del material del pilote, así como la evolución de la resistencia de los suelos debida a las presiones intersticiales.
- 7 Para edificios de categoría C-3 y C-4, en pilotes prefabricados, se considera necesaria la realización de pruebas dinámicas de hinca contrastadas con pruebas de carga.

- 8 Pueden ser, según los casos, de los siguientes tres tipos:

- a) transparencia sónica;
- b) impedancia mecánica;
- c) sondes mecánicos a lo largo del pilote.

Además, se podrá realizar un registro continuo de parámetros en pilotes de barrena continua.

- 9 El número y la naturaleza de los ensayos se fijarán en el Pliego de condiciones del proyecto y se establecerán antes del comienzo de los trabajos. El número de ensayos no debe ser inferior a 1 por cada 20 pilotes, salvo en el caso de pilotes aislados con diámetros entre 45 y 100 cm que no debe ser inferior a 2 por cada 20 pilotes. En pilotes aislados de diámetro superior a 100 cm no debe ser inferior a 5 por cada 20 pilotes.

#### 5.4.2.2 Control de ejecución de pilotes prefabricados hincados

- 1 Los controles de todos los trabajos de realización de las diferentes etapas de ejecución de un pilote se deben ajustar al método de trabajo y al plan de ejecución establecidos en el proyecto.
- 2 Se deben controlar los efectos de la hinca de pilotes en la proximidad de obras sensibles o de pendientes potencialmente inestables. Los métodos pueden incluir la medición de vibraciones, de presiones intersticiales, deformaciones y medición de la inclinación. Estas medidas se deben comparar con los criterios de prestaciones aceptables.
- 3 La frecuencia de los controles debe estar especificada y aceptada antes de comenzar los trabajos de hincado de los pilotes.
- 4 Los informes de los controles se deben facilitar en plazo convenido y conservarlos en obra hasta la terminación de los trabajos de hincado de los pilotes.
- 5 Todos los instrumentos utilizados para el control de la instalación de los pilotes o de los efectos derivados de esta instalación deben ser adecuados al objetivo previsto y deben estar calibrados.

- 6 Debe reseñarse cualquier no conformidad.

- 7 Se debe registrar la curva completa de la hinca de un cierto número de pilotes. Dicho número debe fijarse en el Pliego de condiciones del proyecto.

- 8 De forma general se debe reseñar:

- a) sobre las mazas: la altura de caída del pistón y su peso o la energía de golpeo, así como el número de golpes de la maza por unidad de penetración;
- b) sobre los pilotes hincados por vibración: la potencia nominal, la amplitud, la frecuencia y la velocidad de penetración;
- c) sobre los pilotes hincados por presión: la fuerza aplicada al pilote.

- 9 Cuando los pilotes se hincan hasta rechazo, se debe medir la energía y avance.

- 10 Si los levantamientos o los desplazamientos laterales son perjudiciales para la integridad o la capacidad del pilote, se debe medir, respecto a una referencia estable, el nivel de la parte superior del pilote y su implantación, antes y después de la hinca de los pilotes próximos o después de excavaciones ocasionales.

- 11 Los pilotes prefabricados que se levanten por encima de los límites aceptables, se deben volver a hincar hasta que se alcancen los criterios previstos en el proyecto en un principio (cuando no sea posible rehincar el pilote, se debe realizar un ensayo de carga para determinar sus características carga-penetración, que permitan establecer las prestaciones globales del grupo de pilotes).

- 12 No se debe interrumpir el proceso de hinca de un pilote hasta alcanzar el rechazo previsto que asegure la resistencia señalada en el proyecto. En suelos arcillosos, y para edificios de categoría C-3 y C-4, debe comprobarse el rechazo alcanzado, transcurrido un periodo mínimo de 24 horas, en una muestra representativa de pilotes.

## SE-C Seguridad Estructural Cimientos

### 6. Elementos de Contención

#### 6.4. Condiciones constructivas y de Control

##### 6.4.2 Control de calidad

###### 6.4.2.1 Generalidades

- 1 Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidos en este DB y en la Instrucción EHE.
- 2 Durante el periodo de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar el buen estado de los elementos de contención.
- 3 En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua.
- 4 En caso de observarse movimientos excesivos, debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.
- 5 Las cargas a las que se sometan las estructuras de contención, no serán superiores a las especificadas en el proyecto.
- 6 Son de aplicación las comprobaciones a realizar sobre el terreno, sobre los materiales de construcción, durante la ejecución y las comprobaciones finales indicadas en los apartados 4.6.2 al 4.6.5.

###### 6.4.2.2 Pantallas

- 1 Se debe controlar que la ductilidad y fluidez del hormigón se mantienen durante todo el proceso de hormigonado efectuando ensayos de consistencia sobre muestras de hormigón fresco para definir su evolución en función del tiempo. Este control tiene especial importancia en caso de emplear aditivos superplastificantes.

###### 6.4.2.3 Muros

- 1 Es especialmente importante controlar las características de los elementos de impermeabilización y del material de relleno del trasdós.

## SE-C Seguridad Estructural Cimientos

### 7. Acondicionamiento del Terreno

#### 7.2. Excavaciones

##### 7.2.4 Control de movimientos

- 1 Será preceptivo el seguimiento de movimientos en fondo y entorno de la excavación, utilizando una adecuada instrumentación si:
  - a) no es posible descartar la presencia de estados límite de servicio en base al cálculo o a medidas prescriptivas;
  - b) las hipótesis de cálculo no se basan en datos fiables.
- 2 Este seguimiento debe planificarse de modo que permita establecer:
  - a) la evolución de presiones intersticiales en el terreno con objeto de poder deducir las presiones efectivas que se van desarrollando en el mismo;
  - b) movimientos verticales y horizontales en el terreno para poder definir el desarrollo de deformaciones;
  - c) en el caso de producirse deslizamiento, la localización de la superficie límite para su análisis retrospectivo, del que resulten los parámetros de resistencia utilizables para el proyecto de las medidas necesarias de estabilización;
  - d) el desarrollo de movimientos en el tiempo, para alertar de la necesidad de adoptar medidas urgentes de estabilización.

##### 7.3.4 Control del relleno

- 1 El control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compactación obedece a lo especificado en el Pliego de Condiciones de proyecto.
- 2 Habitualmente, el grado de compactación se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor.
- 3 En escolieras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compactación por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.
- 4 La sobrecompactación puede producir efectos no deseables tales como:
  - a) altas presiones de contacto sobre estructuras enterradas o de contención;
  - b) modificación significativa de la granulometría en materiales blandos o quebradizos.

## SE-C Seguridad Estructural Cimientos

### 8 Mejora o refuerzo del terreno

#### 8.1 Generalidades

- 1 A efectos de este DB se entenderá por mejora o refuerzo del terreno el incremento de sus propiedades resistentes o de rigidez para poder apoyar sobre él adecuadamente cimentaciones, viales o servicios.

#### 8.2 Condiciones iniciales del terreno

- 1 Antes de decidir o implementar cualquier tipo de mejora o refuerzo del terreno deben establecerse, adecuadamente, las condiciones iniciales del terreno mediante el oportuno estudio geotécnico.

#### 8.3 Elección del procedimiento de mejora o refuerzo del terreno

- 1 La mejora o refuerzo del terreno podrá hacerse mediante su mezcla con aglomerantes hidráulicos, sustitución, precarga, compactación dinámica, vibro-flotación, inyección de alta presión (jet grouting), u otros procedimientos que garanticen un incremento adecuado de sus propiedades.
- 2 Para elegir el proceso más adecuado de mejora o refuerzo del terreno deben tomarse en consideración, según proceda, los siguientes factores:
  - a) espesor y propiedades del suelo o relleno a mejorar;
  - b) presiones intersticiales en los diferentes estratos;
  - c) naturaleza, tamaño y posición de la estructura a apoyar en el terreno;
  - d) prevención de daños a las obras o servicios adyacentes;
  - e) mejora provisional o permanente del terreno;
  - f) en términos de las deformaciones previsibles, la relación entre el método de mejora del terreno y la secuencia constructiva;
  - g) los efectos en el entorno, incluso la posible contaminación por sustancias tóxicas (en el caso en que éstas se introdujeran en el terreno en el proceso de mejora) o las modificaciones en el nivel freático;
  - h) la degradación de los materiales a largo plazo (por ejemplo en el caso de inyecciones de materiales inestables).

#### 8.4 Condiciones constructivas y de control

- 1 En el proyecto se establecerán las especificaciones de los materiales a emplear, las propiedades del terreno tras su mejora y las condiciones constructivas y de control.
- 2 Los criterios de aceptación, fijados en el proyecto para el método que pueda adoptarse de mejora del terreno, consistirán en unos valores mínimos de determinadas propiedades del terreno tras su mejora.
- 3 La consecución de estos valores o de valores superiores a los mínimos, tras el proceso de mejora, debe ser adecuadamente contrastada.

## SE-C Seguridad Estructural Cimientos

### 9 Anclajes al terreno

#### 9.1 Definiciones y tipologías

- 1 A efectos de este D.B. este capítulo es de aplicación en el cálculo de anclajes provisionales y permanentes para:
  - a) sostenimiento de estructuras de contención;
  - b) estabilización de laderas, cortes de excavación o galerías;
  - c) resistencia a subpresión en estructuras con transmisión de reacción de tracción a una formación resistente: suelo o roca.
- 2 Se incluyen:
  - a) anclajes pretensados, constituidos por una cabeza de transmisión, una longitud libre y una longitud de sellado por inyección al terreno;
  - b) triantes no pretensados, constituidos por una cabeza de transmisión, una longitud libre y un sistema de fijación al terreno (por inyección, sellado con resina o placa de anclaje).
- 3 Quedan excluidos los bulones o sistemas de claveteo del terreno.
- 4 Se considerarán anclajes permanentes aquellos con un periodo de vida útil superior a dos años.
- 5 En las pruebas de carga sobre anclajes se diferencian:
  - a) ensayo de aceptación: prueba de carga in situ para confirmar que cada anclaje cumple las condiciones previstas en el proyecto;
  - b) ensayo de adecuación: prueba de carga in situ destinada a confirmar que el tipo de anclaje correspondiente se adecua a las condiciones particulares del terreno existente;
  - c) ensayo de investigación: prueba de carga in situ destinada a establecer el estado límite último de un anclaje instalado por un procedimiento determinado en el terreno en estudio, así como el comportamiento del anclaje en el intervalo de cargas previsto en servicio.

#### 9.2 Acciones a considerar y datos geométricos

- 1 Al establecer las situaciones en el proyecto deben considerarse:
  - a) todas las fases de construcción y las posibles situaciones de sollicitación a lo largo de la vida de la obra;
  - b) la situación del nivel freático y las presiones intersticiales en acuíferos confinados.
  - c) las posibles consecuencias de la rotura de cualquier anclaje.
  - d) la posibilidad de que las fuerzas de pretensado de los anclajes excedan a las sollicitaciones previstas para la estructura.
  - e) la fuerza de pretensado del anclaje,  $P$ , se considerará como acción desfavorable para el cálculo del anclaje.
  - f) la resistencia característica,  $R_{s,k}$ , del anclaje se determinará en base a ensayos de adecuación o a partir de experiencia contrastable.
  - g) la resistencia de cálculo,  $R_{s,d}$ , se comprobará mediante ensayos de aceptación después de la ejecución.
  - h) las medidas oportunas para evitar la corrosión. A estos efectos se considerarán válidas las condiciones frente a la corrosión definidas en la norma UNE EN-1537:2001.

- 2 El efecto de las acciones sobre el anclaje,  $E_{a,i}$ , se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$E_{a,i} = \gamma_E \cdot P_N$$

siendo

(9.1)

7: el coeficiente de mayoración igual a 1,50 y 1,20 para anclajes permanentes y provisionales respectivamente.

$P_N$  la carga nominal del anclaje, que es la mayor de:  
a) la carga estricta obtenida al realizar el cálculo de la estabilidad del conjunto con los coeficientes de seguridad indicados en los capítulos anteriores;

b) la carga obtenida, sin mayorar, en el cálculo de los estados límites de servicio.

3 Si la importancia de la obra o la trascendencia económica y social de la misma así lo aconsejan el Proyectista o el Director de Obra podrá adoptar coeficientes de mayoración superiores a los indicados en el párrafo anterior.

4 Se prestará atención al dimensionado y posición de la placa de reparto de la cabeza del anclaje para evitar deformaciones excesivas de la misma, concentración de tensiones en la estructura de apoyo, asentamientos inadmisibles del terreno del plano de apoyo, levantamiento de cuña pasivas y descensos de las cabezas.

5 El ancho de la placa de reparto será al menos el doble del diámetro de la perforación realizada en la estructura a anclar, y en ningún caso inferior a 20 cm. Su espesor será el suficiente para que no se registren deformaciones apreciables durante el tensado, y nunca menor de 1 cm.

## 9.3 Análisis y dimensionado

### 9.3.1 Estados límite

1 Se consideraran los siguientes estados límite últimos de un anclaje, tanto individualmente como en combinación:

a) rotura estructural de la armadura o de la cabeza de transmisión, causada por las tensiones aplicadas, por distorsión de la cabeza de transmisión o por corrosión;

b) para anclajes inyectados, rotura del contacto entre el sólido inyectado y el terreno circundante.

c) rotura del contacto entre la armadura y el material de sellado;

d) para anclajes con placa de anclaje, rotura por insuficiente capacidad de reacción de ésta;

e) pérdida de la fuerza de anclaje por excesivo desplazamiento de la cabeza de transmisión o por fluencia y relajación;

f) rotura o excesiva deformación de partes de la estructura anclada como consecuencia de la aplicación de la fuerza de anclaje;

g) pérdida de la estabilidad global del terreno y de la estructura de contención;

h) interacción inaceptable de grupos de anclajes con el terreno y las estructuras adyacentes.

2 Para la comprobación de los estados límite de servicio de la estructura anclada se considerará cada anclaje como un muelle cuya constante se determinará según las leyes de la Elasticidad a partir de la longitud libre equivalente del anclaje y sus características geométricas y mecánicas.

### 9.3.2 Estabilidad

1 El análisis de la estabilidad del anclaje comprenderá, al menos, los siguientes aspectos:

a) comprobación de la tensión admisible;

b) comprobación al deslizamiento del tirante dentro del bulbo de anclaje;

c) comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo.

2 La verificación de estos estados límite para cada situación de dimensionado se hará utilizando la expresión (2.2), estando  $E_d$  definida en la expresión (9.1) y viniendo  $R_d$  dada en los apartados siguientes:

3 Para la comprobación de la tensión admisible del tirante:

$$R_d = \min (A_T \cdot f_{yk}/\gamma_{M1}; A_T \cdot f_{yk}/\gamma_{M2}) \quad (9.2)$$

siendo

$A_T$  la sección del tirante;

$f_{yk}$  el límite de rotura del acero del tirante;

$f_{yk}$  el límite elástico del acero del tirante;

$\gamma_{M1}$  en anclajes provisionales 1,25 y anclajes permanentes 1,30;

$\gamma_{M2}$  en anclajes provisionales 1,10 y en anclajes permanentes 1,15.

4 Para la comprobación del deslizamiento del tirante dentro del bulbo de anclaje:

$$R_d = L_b \cdot P_T \cdot \tau_{im}/\gamma_R \quad (9.3)$$

siendo

$L_b$  longitud de cálculo del bulbo;

$P_T$  perímetro nominal del tirante;

$\tau_{im}$  adherencia límite entre el tirante y la lechada expresada en MPa;

$\gamma_R$  igual a 1,2.

donde

$$\tau_{im} = 6,9 \cdot (f_{ck}/22,5) \quad (9.4)$$

$f_{ck}$  resistencia característica de la lechada expresada en MPa;

Para esta comprobación, el exceso de longitud del bulbo por encima de 14 m se minorará por un coeficiente de 0,70 a fin de tener en cuenta su posible rotura progresiva.

5 Para la comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo:

$$R_d = \pi \cdot D_N \cdot L_b \cdot a_{adm} \quad (9.5)$$

siendo

$D_N$  el diámetro nominal del bulbo

$a_{adm}$  la adherencia admisible frente al deslizamiento o arrancamiento del terreno

$$a_{adm} = \frac{1}{\gamma_R} (c_m + \sigma' \cdot \tan \phi') \quad (9.6)$$

donde

$\gamma_R = 1,35$

$c_m$  la cohesión efectiva del terreno en el contacto terreno-bulbo minorada por un coeficiente de 1,2.

$\sigma'$  la componente normal al bulbo de la presión efectiva vertical ejercida por el terreno

$\phi'$  el ángulo de rozamiento interno efectivo del terreno.

El valor de  $a_{adm}$  también podrá obtenerse a partir de correlaciones empíricas, suficientemente contrastadas, que tengan en cuenta el procedimiento de inyección del anclaje.

## 9.4 Condiciones constructivas y de control

1 Para la ejecución de los anclajes así como para la realización de ensayos de control mencionados en 9.1.5 y su supervisión, se consideran válidas las especificaciones contenidas en la norma UNE-EN 1537:2001.

## 8 Control de la ejecución

### 8.1 Recepción de materiales

- 1 La recepción de cementos, de hormigones, y de la ejecución y control de éstos, se encuentra regulado en documentos específicos.

#### 8.1.1 Piezas

- 1 Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.
- 2 Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra esta sana y no presenta fracturas.
- 3 Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredite que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantice el nivel de confianza citado.
- 4 Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.
- 5 El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor  $\delta$  de la tabla 8.1 debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación y se procederá análogamente.

Tabla 8.1 Valores del factor  $\delta$

Altura de pieza (mm)	Menor dimensión horizontal de la pieza (mm)				
	50	100	150	200	$\geq 250$
50	0,85	0,75	0,70	-	-
65	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65
100	1,15	1,00	0,90	0,80	0,75
150	1,30	1,20	1,10	1,00	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,10
$\geq 250$	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

- 6 Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.
- 7 Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor  $\delta$  de la tabla 8.1, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.
- 8 Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.
- 10 El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas.

#### 8.1.2 Arenas

- 1 Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia.
- 2 Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.
- 3 Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.
- 4 Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.

#### 8.1.3 Cementos y cales

- 1 Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire.
- 2 Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.

#### 8.1.4 Morteros secos preparados y hormigones preparados

- 1 En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.
- 2 La recepción y el almacenaje se ajustará a lo señalado para el tipo de material.
- 3 Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.
- 4 El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.

## 8.2 Control de la fábrica

- 1 En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1
- 2 Si alguna de las pruebas de recepción de piezas falla, o no se dan las condiciones de categoría de fabricación supuestas, o no se alcanza el tipo de control de ejecución previsto en el proyecto, debe procederse a un recálculo de la estructura a partir de los parámetros constatados, y en su caso del coeficiente de seguridad apropiado al caso.
- 3 Cuando en el proyecto no defina tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores de la tabla 8.2, que se han tenido en cuenta en las fórmulas de cálculo.

### 8.2.1 Categorías de ejecución

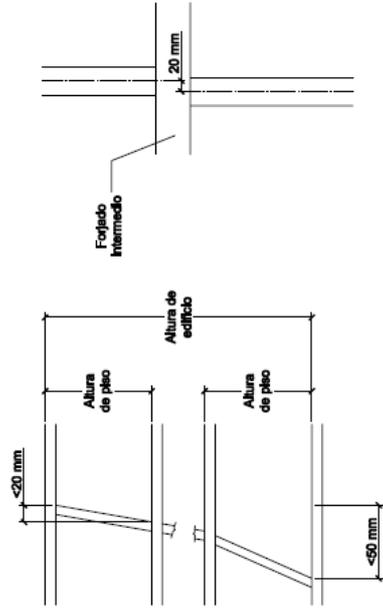
- 1 Se establecen tres categorías de ejecución: A, B y C, según las reglas siguientes.  
Categoría A:
  - a) Se usan piezas que dispongan certificación de sus especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad.
  - b) El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días.
  - c) La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001.
  - d) Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.

Categoría B:

- Las piezas están dotadas de las especificación correspondientes a la categoría A, excepto en lo que atañe a las propiedades de succión, de retracción y expansión por humedad.
- Se dispone de especificaciones del mortero sobre sus resistencias a compresión y a flexotracción, a 28 días.
- Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.

Categoría C:

Cuando no se cumpla alguno de los requisitos establecidos para la categoría B.



a) Desplome

Figura 8.1 Tolerancias de muros verticales.

a) Axialidad

Tabla 8.2 Tolerancias para elementos de fábrica

Desplome	Posición	
	En la altura del piso	Tolerancia, en mm
Axialidad	En la altura total del edificio	20
Planicidad <sup>(1)</sup>	En 1 metro	5
	En 10 metros	20
Espesor	De la hoja del muro <sup>(2)</sup>	$\pm 25\text{ mm}$
	Del muro capuchino completo	+10

<sup>(1)</sup> La planicidad se mide a partir de una línea recta que une dos puntos cualesquiera del elemento de fábrica.  
<sup>(2)</sup> Excluyendo el caso en que el espesor de la hoja está directamente vinculada a las tolerancias de fabricación de las piezas (en fábricas a soga o a tñón). Puese llegar al +3% del espesor de la hoja.

### 8.3 Morteros y hormigones de relleno

- Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciara durante su manipulación posterior.
- El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará.
- Al dosificar los componentes del hormigón de relleno se considerará la absorción de las piezas de la fábrica y de las juntas de mortero, que pueden reducir su contenido de agua.
- El hormigón tendrá docilidad suficiente para rellenar completamente los huecos en que se vierta y sin segregación.
- Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.
- Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11:2000.
- Antes de rellenar el hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombros. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segregará el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco

### 8.4 Armaduras

- Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños que las inutilicen para su función (posibles erosiones que causen discontinuidades en la película autoprotectora, ya sea en el revestimiento de resina epoxídica o en el galvanizado).
- Toda armadura se examinará superficialmente antes de colocarla, y se comprobará que esté libre de sustancias perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos.
- Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia.
- Se emplearán separadores y estribos cuando se precisen para mantener las armaduras en su posición con el recubrimiento especificado.
- Cuando sea necesario, se atará la armadura con alambre para asegurar que no se mueva mientras se vierte el mortero u el hormigón de relleno.
- Las armaduras se solaparán sólo donde lo permita la dirección facultativa, bien de manera expresa o por referencia a indicaciones reflejadas en planos.
- En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.

### 8.5 Protección de fábricas en ejecución

- Las fábricas recién construidas se protegerán contra daños físicos, (por ejemplo, colisiones), y contra acciones climáticas.
- La coronación de los muros se cubrirá para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos.
- Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire.
- Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas.
- Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante pero que puedan estar sometidos a cargas de viento o de ejecución, se acodatarán provisionalmente, para mantener su estabilidad.
- Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco. Para determinar el límite adecuado se tendrán en el espesor del muro, el tipo de mortero, la forma y densidad de las piezas y el grado de exposición al viento.

## SE-M Seguridad Estructural Madera

### 13 Control

#### 13.1 Suministro y recepción de los productos

##### 13.1.1 Identificación del suministro

1 En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

- a) con carácter general:
  - nombre y dirección de la empresa suministradora;
  - nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda;
  - fecha del suministro;
  - cantidad suministrada;
  - certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.
- b) con carácter específico:
  - i) madera aserrada:
    - especie botánica y clase resistente (la clase resistente puede declararse indirectamente mediante la calidad con indicación de la norma de clasificación resistente empleada);
    - dimensiones nominales;
    - contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.
  - ii) tablero:
    - tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural);
    - dimensiones nominales.
  - iii) elemento estructural de madera laminada encolada:
    - tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada);
    - dimensiones nominales;
    - marcado según UNE EN 386.
  - iv) otros elementos estructurales realizados en taller:
    - tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman);
    - dimensiones nominales.
  - v) madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:
    - certificado del tratamiento en el que debe figurar:
      - la identificación del aplicador;
      - la especie de madera tratada;
      - el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo);
      - el método de aplicación empleado;

- la categoría de riesgo que cubre;
  - la fecha del tratamiento;
  - precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento;
  - informaciones complementarias, en su caso.
- vi) elementos mecánicos de fijación:
- tipo (clavo sin o con resalto, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión;
  - dimensiones nominales;
  - declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

##### 13.1.2 Control de recepción en obra

- 1 Comprobaciones:
- a) a la llegada de los productos a la obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:
    - i) con carácter general:
      - aspecto y estado general del suministro;
      - que el producto es identificable, según el apartado 13.3.1, y se ajusta a las especificaciones del proyecto.
    - ii) con carácter específico:
      - se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;
      - madera aserrada:
        - especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
        - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1.2;
        - tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
        - contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser  $\leq 20\%$  según UNE 56529 o UNE 56530.
      - tableros:
        - propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2;
        - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;
        - elementos estructurales de madera laminada encolada:
          - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.2;
          - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.
        - otros elementos estructurales realizados en taller.

Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planicidad, contraflechas (en su caso); Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.

- madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.
- Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.
- elementos mecánicos de fijación.
- Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

2 Criterio general de no-aceptación del producto

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

**CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN. PRODUCTOS "IN SITU"**

**Producto:** Productos líquidos para impermeabilización de cubiertas.

La membrana puede incorporar componentes no líquidos como armaduras internas, capas de acabado, etc

**Norma:** DITE 005

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

**Requisitos del CTE:** No señalados para este tipo de impermeabilización. Por analogía con las láminas bituminosas o plásticas:

HS1 2.4.2 f) g) i)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 2.4.3.3	Capa de impermeabilización
HS1 2.4.4	Condiciones de los puntos singulares
HS1 4.1.1.4	Características exigibles a los productos Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: a) estanquidad; b) resistencia a la penetración de raíces; c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua; d) resistencia a la fluencia (°C); e) estabilidad dimensional (%); f) envejecimiento térmico (°C); g) flexibilidad a bajas temperaturas (°C); h) resistencia a la carga estática (kg); i) resistencia a la carga dinámica (mm); j) alargamiento a la rotura (%); k) resistencia a la tracción (N/5cm).
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.4	Ejecución. Condiciones de la impermeabilización

**ETAG nº5 :**

(La membrana puede incorporar componentes no líquidos como armaduras internas, capas de acabado, etc.)

Los Sistemas de Evaluación de la Conformidad que se establecen son el 3 (Declaración de conformidad del fabricante y Ensayo inicial de Tipo de un organismo notificado) en general y el 1 (además de lo anterior un Certificado de Conformidad de un Organismo Notificado) solo para los sistemas compuestos por varios componentes en los que, durante el proceso de fabricación, se hayan incorporado elementos para mejorar su clase de reacción al fuego (p.e.: retardadores)

**Sistemas de evaluación de la conformidad**

DITE Número 005.	Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida	Todas las aplicaciones de impermeabilización	3
		Para usos sujetos a la reglamentación de reacción al fuego exterior	3
		Para usos sujetos a la reglamentación de reacción al fuego	4
		Productos que deben someterse a ensayo	3
		productos considerados satisfactorios sin necesidad de ensayo	4
		(A1, A2, B, C)*	1
		(A1, A2,B, C)**, D, E	3
		(A1 a E)***, F	4

**PRODUCTO:** Áridos para hormigón.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** Áridos obtenidos por tratamiento de materiales naturales, artificiales o reciclados y mezclas de áridos que caigan dentro del ámbito de aplicación de esta norma (tabla ZA.1a). Fillers obtenidos por tratamiento de materiales naturales, artificiales o reciclados y mezclas de estos áridos (tabla ZA.1b).

**USOS PREVISTOS:** Preparación de hormigón para edificaciones, carreteras y trabajos de obras públicas (tabla ZA.1a). Hormigón para edificaciones, carreteras y trabajos de obras públicas (tabla ZA.1b).

**MARCADO CE:** Obligatorio desde 01/06/2004 (UNE EN 12620:2002).

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 2+ ó 4 (tablas ZA.2a y ZA.2b).

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE:**

Para áridos obtenidos por tratamiento de materiales naturales, artificiales o reciclados y mezclas de áridos que caigan dentro del ámbito de aplicación de esta norma (tabla ZA.1a):

- Forma, tamaño y densidad de partículas: 4.2, 4.3, 4.4 y 5.5
- Limpieza: 4.5 y 4.6
- Resistencia a la fragmentación/machaqueo: 5.2
- Resistencia al pulimento/abrasión/desgaste: 5.3, 5.4.1, 5.4.2 y 5.4.3
- Composición/contenido: 6.2, 6.3.1, 6.3.2, 6.4.1 y 6.5
- Estabilidad en volumen: 5.7.2 y 6.4.2
- Absorción de agua: 5.5
- Sustancias peligrosas: Nota de ZA.1, H.3.3 y H.4
- Durabilidad frente al hielo y deshielo: 5.7.1
- Durabilidad frente a la reactividad álcali-sílice: 5.7.3

Para fillers obtenidos por tratamiento de materiales naturales, artificiales o reciclados y mezclas de estos áridos (tabla ZA.1b):

- Finura, tamaño y densidad de partículas: 4.3.6 y 5.5
- Composición/contenido: 6.2, 6.3.1, 6.3.2 y 6.4.1
- Limpieza: 4.6
- Estabilidad en volumen: 5.7.2 y 6.4.2
- Liberación de otras sustancias peligrosas: Nota de ZA.1, H.3.3 y H.4
- Durabilidad frente al hielo y deshielo: 5.7.1

**PRODUCTO:** Pigmentos para la coloración de materiales de construcción fabricados a partir de cemento y/o de cal. Especificaciones y métodos de ensayo.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** Pigmentos simples, mezclas de pigmentos o mezcla de pigmentos y extendedores, en forma pulverulenta o granular, o en preparaciones acuosas. Empaquetados o a granel.

**USOS PREVISTOS:** Coloración de hormigón, mortero y lechada (materiales de construcción fabricados a partir de cemento y/o de cal).

**MARCADO CE:** Obligatorio desde 01/03/2007 (UNE-EN 12878).

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 2+ (tabla ZA.2.)

**DOCUMENTACIÓN:** Etiquetado, Certificado CE y declaración de conformidad.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE:** (tabla ZA. 1)

- Tiempo de fraguado
- Resistencia a la compresión
- Composición del pigmento
- Sustancias solubles en agua
- Cloruro soluble
- Cloro total
- Pérdida por ignición
- Emisión de radioactividad, sustancias peligrosas.

**PRODUCTO:** Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** Áridos ligeros obtenidos por tratamiento de materiales naturales, artificiales o reciclados y mezclas de áridos que caigan dentro del ámbito de aplicación de esta norma, para su empleo en hormigón, mortero o inyectado (tabla ZA.1a). Fillers de áridos ligeros obtenidos por tratamiento de materiales naturales, artificiales o reciclados y mezclas de áridos que caigan dentro del objeto y campo de aplicación de esta norma, para su empleo en hormigón, mortero o inyectado (tabla ZA.1b).

**USOS PREVISTOS:** Trabajos de ingeniería civil, construcciones, carreteras y fabricación de productos prefabricados de hormigón (tabla ZA.1a). Edificaciones, carreteras y trabajos de obras públicas (tabla ZA.1b).

**MARCADO CE:** Obligatorio desde 01/06/2004 (UNE EN 13055-1:2002)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 2+ ó 4 (tablas ZA.2a y ZA.2b)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE:**

Para áridos ligeros obtenidos por tratamiento de materiales naturales, artificiales o reciclados y mezclas de áridos que caigan dentro del ámbito de aplicación de esta norma, para su empleo en hormigón, mortero o inyectado (tabla ZA.1a):

- Forma de las partículas: 4.5
- Tamaño de las partículas: 4.4
- Densidad aparente: 4.2.1
- Porcentaje de partículas machacadas: 4.11
- Limpieza: 5.5
- Resistencia a la fragmentación/machaqueo: 4.10
- Composición/contenido: 5.2, 5.3.1 y 5.3.2
- Estabilidad en volumen: 4.12
- Sustancias peligrosas: Nota de ZA.1, F.3.3 y F.4
- Durabilidad frente al hielo y deshielo: 4.13
- Durabilidad frente a la reactividad álcali-silice: 5.6

Para fillers de áridos ligeros obtenidos por tratamiento de materiales naturales, artificiales o reciclados y mezclas de áridos que caigan dentro del objeto y campo de aplicación de esta norma, para su empleo en hormigón, mortero o inyectado (tabla ZA.1b):

- Finura, tamaño de partículas: 4.7
- Densidad aparente: 4.2.1
- Composición/contenido: 5.2, 5.3.1 y 5.3.2
- Limpieza: 5.5
- Consistencia/Estabilidad en volumen: 4.12
- Liberación de otras sustancias peligrosas: Nota de ZA.1, F.3.3 y F.4
- Durabilidad frente al hielo y deshielo: 4.13

**PRODUCTO:** Áridos para morteros.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** Áridos obtenidos por tratamiento de materiales naturales, artificiales o reciclados y mezclas de estos áridos, incluidos en el campo de aplicación de esta norma (tabla ZA.1a). Fillers obtenidos por tratamiento de materiales y mezclas naturales, artificiales o reciclados y mezclas de estos áridos, incluidos en el campo de aplicación de esta norma (tabla ZA.1b).

**USOS PREVISTOS:** Mortero para edificios, carreteras y trabajos de ingeniería civil (tabla ZA.1a). Morteros para edificios, carreteras y trabajos de ingeniería civil (tabla ZA.1b).

**MARCADO CE:** Obligatorio desde 01/06/2004 (UNE EN 13139:2002)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 2+ ó 4 (tablas ZA.2a y ZA.2b)

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado CE y declaración de conformidad CE.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE:**

Para áridos obtenidos por tratamiento de materiales naturales, artificiales o reciclados y mezclas de estos áridos, incluidos en el campo de aplicación de esta norma (tabla ZA.1a):

- Forma, tamaño y densidad de las partículas: 5.2, 5.3, 5.4, y 6.2.1
- Limpieza: 5.4.2 y 5.5
- Composición/contenido: 7.2, 7.3.1, 7.3.2 y 7.4
- Estabilidad en volumen (aplicable sólo a los áridos artificiales): 7.5.1
- Absorción de agua: 6.2.2
- Sustancias peligrosas: Nota de ZA.1, E.3.3 y E.4
- Durabilidad contra el hielo-deshielo: 6.2.3.1
- Durabilidad contra la reactividad álcali-silice: 7.6.1

Para fillers obtenidos por tratamiento de materiales y mezclas naturales, artificiales o reciclados y mezclas de estos áridos, incluidos en el campo de aplicación de esta norma (tabla ZA.1b):

- Finura/granulometría y densidad: 5.2, 5.3, 5.4 y 6.2.1
- Composición/contenido: 7.2, 7.3.1, 7.3.2 y 7.4
- Limpieza: 5.4.2 y 5.5
- Pérdida por calcinación (solamente para las cenizas y aplicable únicamente a los áridos artificiales): 7.5.2
- Emisión de sustancias peligrosas: Nota de ZA.1, H.3.3 y H.4
- Durabilidad contra el hielo/deshielo: 6.2.3.1

**PRODUCTO:** Aglomerantes, aglomerantes compuestos y mezclas hechas en fábrica para suelos autonivelantes a base de sulfato de calcio.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** Aglomerantes y aglomerantes compuestos para suelos autonivelantes a base de sulfato de calcio.

**USOS PREVISTOS:** Para la fabricación de pastas autonivelantes para suelos utilizadas en el interior de los edificios y para las mezclas hechas en fábrica a base de sulfato de calcio.

**MARCAO CE:** Obligatorio desde 01/07/2006 (UNE EN 13454-1:2006)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 1 ó 3 ó 4 (tabla ZA.2).

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado de conformidad y declaración de conformidad CE.

#### **CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCAO CE:**

Aglomerantes para suelos autonivelantes a base de sulfato de calcio (tabla ZA.1a):

- Reacción al fuego (para situaciones de exposición): 5.1.1
- Emisión de sustancias corrosivas: 5.3
- Resistencia mecánica: 5.5
- Durabilidad:
  - Contenido en sulfato de calcio: 5.2
  - Resistencia mecánica: 5.5
  - Contracción y expansión: 5.6
- Emisión de sustancias reglamentadas: Nota en capítulo ZA.1

Aglomerantes compuestos para suelos autonivelantes a base de sulfato de calcio (tabla ZA.1b):

- Reacción al fuego (para situaciones de exposición): 5.1
- Emisión de sustancias corrosivas: 5.4
- Resistencia mecánica: 5.5
- Durabilidad:
  - Contenido en sulfato de calcio: 5.2
  - Resistencia mecánica: 5.5
  - Contracción y expansión: 5.6
- Emisión de sustancias reglamentadas: Nota en capítulo ZA.1

**PRODUCTO:** Humo de sílice para hormigón. Definiciones, requisitos y criterios de conformidad.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** Humo de sílice que se obtiene como subproducto del proceso de fundición utilizado para producir silicio metal y aleaciones de ferrosilicio.

**USOS PREVISTOS:** Adición tipo II para hormigones, morteros y pastas (ver tabla ZA.1).

**MARCAO CE:** Obligatorio desde 01/04/2007 (UNE-EN 13263-1:2006 y 13263-2:2006)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 1+ (tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado CE y declaración de conformidad CE

#### **CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCAO CE:** (tabla ZA.1)

- Contenido de dióxido de silicio (SiO<sub>2</sub>): 5.2.1 y 7
- Contenido de silicio elemental (Si): 5.2.2 y 7
- Contenido de óxido de calcio (CaO): 5.2.3 y 7
- Contenido de sulfatos (como SO<sub>3</sub>): 5.2.4. y 7
- Contenido de cloruros: 5.2.6. y 7
- Pérdida por calcinación: 5.2.7 y 7
- Finura - Superficie específica: 5.3.1 y 7
- Efectos sobre las propiedades del hormigón - Índice de actividad: 5.3.3. y 7
- Liberación de sustancias peligrosas y emisión de radioactividad: 4

**PRODUCTO:** Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio. Parte 1: Definiciones y requisitos.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** Magnesita cáustica (tabla ZA.1.1) y cloruro de magnesio (tabla ZA.1.2)

**MARCADO CE:** Obligatorio desde 01/12/2005 (UNE EN 14016-1:2006)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 3 ó 4 (tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE:** (tabla ZA.1)

Magnesita cáustica (tabla ZA.1.1):

- Reacción al fuego: 4.3
- Resistencia mecánica:
  - Resistencia a compresión: 4.2.6
  - Resistencia a flexión: 4.2.6
- Durabilidad:
  - Composición química: 4.2.2
  - Fraguado: 4.2.5

Cloruro de magnesio (tabla ZA.1.2):

- Reacción al fuego: 4.3
- Composición química: 4.1

**PRODUCTO:** Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de cementos especiales con muy bajo calor de hidratación.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** 6 productos de la familia de cementos especiales de muy bajo calor de hidratación:

- Cementos de horno alto: VLH III/B y VLH III/C.
- Cementos puzolánicos: VLH IV/A y VLH IV/B.
- Cementos compuestos: VLH V/A y VLH V/B.

**USOS PREVISTOS:** Preparación de hormigón, morteros, lechadas y otras mezclas para construcción, y para la fabricación de productos de construcción (ver tabla ZA.1).

**MARCADO CE:** Obligatorio desde 01/02/2005 (UNE EN 14216:2004)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 1+ (tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado de conformidad CE y declaración de conformidad CE.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE:** (tabla ZA.1)

- Componentes y composición: cap. 3, 4, 5, 6 y 8
- Resistencia a compresión: cap. 7.1 y 8
- Tiempo de fraguado: cap. 7.2
- Residuo insoluble: cap. 7.3
- Pérdida por calcinación: cap. 7.3
- Estabilidad de volumen:
  - Expansión: cap. 7.2
  - Contenido de SO<sub>3</sub>: cap. 7.3
- Contenido de cloruros: cap. 7.3
- Puzolanidad (sólo para cementos puzolánicos): cap. 7.3
- Calor de hidratación: cap. 7.2.3
- Durabilidad: cap. 4, 5 y 7.4

**PRODUCTO:** Cemento de aluminato de calcio. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

**USOS PREVISTOS:** Preparación de hormigón, morteros, lechadas y otras mezclas para construcción, y para la fabricación de productos de construcción (ver tabla ZA.1).

**MARCADO CE:** Obligatorio desde 01/08/2007 (UNE-EN 14647:2006)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 1+ (tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado de conformidad y declaración de la conformidad CE

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE:** (tabla ZA.1)

- Cemento de aluminato de calcio, componentes y composición: 4 y 5
- Resistencia a compresión (6h y 24 h): 7.1 y 9
- Tiempo de fraguado: 7.2 y 9
- Contenido de alúmina: 7.3 y 9
- Contenido de sulfuros: 7.3 y 9
- Contenido de cloruros: 7.3 y 9
- Contenido de álcalis: 7.3 y 9
- Contenido de sulfatos (expresado como SO<sub>3</sub>): 7.3 y 9
- Durabilidad: 4 y 5

**PRODUCTO:** Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** 27 Cementos comunes (ver tabla 1 de UNE EN 197-1:2000)

- Cementos Portland (CEM I)
- Cementos Portland compuestos (CEM II)
  - Con escoria
  - Con humo de sílice
  - Con puzolana
  - Con cenizas volantes
  - Con esquistos calcinados
  - Con caliza
  - Mixtos
- Cementos de horno alto (CEM III)
- Cementos puzolánicos (CEM IV)
- Cementos compuestos (CEM V)

**USOS PREVISTOS:** Preparación de hormigones, morteros, pastas y otras mezclas para la construcción y fabricación de productos de la construcción.

**MARCADO CE:** obligatorio desde 01/02/2006 (UNE EN 197-1:2000).

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 1+ (Tabla ZA.2).

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado de conformidad CE y declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE:** (Tabla ZA.1)

- Componentes: UNE-EN 196
- Resistencia a compresión (inicial y normal): UNE-EN 196-1 tabla 2
- Tiempos de fraguado: UNE-EN 196-3 tabla 2
- Residuo insoluble (sólo CEM I y CEM III): UNE-EN 196-2
- Pérdida por calcinación (sólo CEM I y CEM III): UNE-EN 196-2
- Estabilidad de volumen:
  - Expansión: UNE-EN 196-3 tabla 2
  - Contenido de SO<sub>3</sub>: UNE-EN 196-2
- Contenido de cloruros: UNE-EN 196-21
- Puzolanidad (sólo para CEM IV): UNE-EN 196-5
- Durabilidad: Se cumplirán las normas apropiadas para el hormigón y mortero que sean válidas en el lugar de uso

**PRODUCTO:** Cemento. Parte 4: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de cementos de horno alto de baja resistencia inicial.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:**

3 productos de la familia de cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial (tabla 1):

- CEM III/A
- CEM III/B
- CEM III/C

**USOS PREVISTOS:** Preparación de hormigón, morteros, lechadas y otras mezclas para construcción, y para la fabricación de productos de construcción (ver tabla ZA.1).

**MARCADO CE:** Obligatorio desde 01/02/2005 (UNE EN 197-4:2004)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 1+ (tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado de conformidad CE y declaración de conformidad CE.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE:** (tabla ZA.1)

- Componentes y composición: cap. 3, 4, 5, 6 y 8
- Resistencia a compresión: cap. 7.1 y 8
- Tiempo de fraguado: cap. 7.2
- Residuo insoluble: cap. 7.3
- Pérdida por calcinación: cap. 7.3
- Estabilidad de volumen:
  - Expansión: cap. 7.2
  - Contenido de SO<sub>3</sub>: cap. 7.3
- Contenido de cloruros: cap. 7.3
- Calor de hidratación: cap. 7.2.3
- Durabilidad: cap. 4, 5 y 7.4

**PRODUCTO:** Cemento de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** Cementos de albañilería comúnmente utilizados en Europa para la producción de mortero para la colocación de ladrillos y bloques, y para revocos y enlucidos.

**USOS PREVISTOS:** Producción de mortero para la colocación de ladrillos y bloques, y para revocos y enlucidos (ver tabla ZA.1).

**MARCADO CE:** Obligatorio desde 01/12/2005 (UNE EN 413-1:2004)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 1+ (tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado de conformidad CE y declaración de conformidad CE.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE:** (tabla ZA.1)

- Composición y durabilidad: 5.2 y 5.5
- Resistencia a compresión (inicial y normal): 5.3.6
- Tiempo de fraguado: 5.3.2 y 5.3.3
- Finura (residuo sobre tamiz): 5.3.1
- Estabilidad de volumen (expansión y contenido en SO<sub>3</sub>): 5.3.4 y 5.4
- Contenido en aire del mortero fresco: 5.3.5
- Retención de agua del mortero fresco: 5.3.5
- Contenido en cloruros: 5.4

**PRODUCTO:** Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** Cenizas volantes silíceas para su uso como adiciones tipo II en la fabricación de hormigón, incluyendo, en particular, el hormigón estructural producido *in situ* o prefabricado. Las cenizas volantes conformes con esta norma también pueden emplearse en morteros y lechadas.

**USOS PREVISTOS:** Preparación de hormigones, morteros y pastas.

**MARCADO CE:** Obligatorio desde 01/01/2007 (UNE-EN 450-1:2005).

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 1+ (tabla ZA.3).

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado de conformidad y declaración de conformidad CE.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE:** (tabla ZA.1).

- Índice de actividad (resistencia a compresión): 5.3.2
- Finura: 5.3.1
- Estabilidad de volumen - expansión: 5.3.3
- Estabilidad de volumen: óxido de calcio libre: 5.2.5
- Pérdida por calcinación: 5.2.2
- Composición - suma de los contenidos de dióxido de silicio, óxido de aluminio y óxido de hierro: 5.2.8
- Composición - contenido total de álcalis: 5.2.9
- Composición - dióxido de silicio reactivo: 5.2.7
- Composición - anhídrido sulfúrico: 5.2.4
- Composición - cloruro: 5.2.3
- Composición - óxido de calcio reactivo: 5.2.6
- Composición - óxido de magnesio: 5.2.10
- Composición - fosfato soluble: 5.2.11
- Densidad de partículas: 5.3.4
- Tiempo de fraguado inicial: 5.3.5
- Agua necesaria: 5.3.6
- Durabilidad: 5.4.1
- Emisión de sustancias peligrosas y emisión de radioactividad: 5.4.2

**PRODUCTO:** Cales para la construcción.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:**

11 cales de construcción diferentes:  
CL 90 - CL 80 - CL 70 - DL 85 - DL 80 - HL 2 - HL 3,5 - HL 5 - NHL 2- NHL 3,5 - NHL 5.

**USOS PREVISTOS:** Preparación de morteros de fábrica, revestimientos interiores y exteriores y la fabricación de otros productos de construcción.

**MARCADO CE:** Obligatorio desde 01/08/2003 (UNE EN 459-1:2001)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 2 (tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Marcado CE.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE:** (tabla ZA.1)

- Resistencia a compresión: 4.4.1, tabla 3 y cap. 5
- Tiempo de fraguado: 4.4.2, tabla 5 y cap. 5
- Contenido en aire: 4.4.2, tabla 5 y cap. 5
- Contenido de constituyentes para CaO+MgO, MgO y CO<sub>2</sub>: 4.3, tabla 2 y cap. 5
- Estabilidad de volumen: 4.4.2, tablas 4 y 5 y cap. 5
- Finura: Tabla 5 y cap. 5
- Penetración: Tabla 5 y cap. 5
- Durabilidad: 4.5

**PRODUCTO:** Aditivos para hormigones, morteros y pastas. **Parte 2:** Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** Aditivos para hormigones en masa, armados y prefensados que se utilizan en los hormigones fabricados en obra, en los hormigones listos para su empleo y en los hormigones prefabricados.

**USOS PREVISTOS:** Para utilizar en el hormigón como

- Reductor de agua/plastificante
- Reductor de agua de alta actividad/superplastificante
- Retenedor de agua
- Inclisor de aire
- Acelerador de fraguado
- Acelerador de endurecimiento
- Retardador de fraguado
- Hidrófugo
- Retardador de fraguado/reductor de agua/plastificante
- Retardador de agua/reductor de agua de alta actividad/superplastificante
- Acelerador de fraguado/reductor de agua/plastificante

**MARCADO CE:** obligatorio desde 01/10/2007 (UNE EN 934-2:2001).

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 2+ (Tabla ZA.2).

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado de conformidad CE y declaración de conformidad CE.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE:** (Tabla ZA.1)

Las notas siguientes son referencias a la UNE EN 934-2:2001

En la tabla ZA se especifica a qué aditivos se aplica cada una de las siguientes características esenciales:

- Contenido en iones cloruro: 4.1 y tabla 1(9)
- Contenido en alcalinos: 4.1 y tabla 1(10)
- Efecto sobre la corrosión: 4.1 y tabla 1(11)
- Resistencia a compresión: 4.2 y tablas 2(2), 3.1(2), 3.2(3), 4(2), 5(3), 6(2), 7(1), 8(3), 9(2), 10(1), 11.1(1), 11.2(2) y 12(1)
- Contenido en aire: 4.2 y tablas 2(3), 3.1(3), 3.2(4), 4(3), 6(3), 7(2), 8(3), 9(3), 10(4), 11.1(4), 11.2(3) y 12(4)
- Contenido en aire (aire ocluido): 4.2 y tabla 5(1)
- Características de los huecos de aire: 4.2 y tabla 5(2)
- Reducción de agua: 4.2 y tablas 2(1), 3.1(1), 10(3), 11.1(3) y 12(3)
- Exudación: 4.2 y tabla 4(1)
- Tiempo de fraguado: 4.2 y tablas 6(1), 8(1), 10(2), 11.1(2) y 12(2)
- Tiempo de endurecimiento/desarrollo de las resistencias: 4.2 y tablas 6(2), 7(1), 8(2), 10(1) y 11.1(1)
- Absorción capilar: 4.2 y tabla 9(1)
- Consistencia: 4.2 y tablas 3.2(1) (2) y 11.2(1)
- Sustancias peligrosas: anexo ZA
- Durabilidad
- Efecto sobre la corrosión: tabla 1(11)

**PRODUCTO:** Aditivos para hormigones, morteros y pastas. **Parte 3:** Aditivos para morteros de albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** Aditivos retardadores de fraguado para morteros para albañilería fuertemente retardados y aditivos inclusores de aire/plastificantes como los incluidos en el capítulo 1 de la norma UNE-EN 934-3:2003.

**USOS PREVISTOS:** Para utilizarlos en morteros de albañilería (ver tabla ZA.1).

**MARCADO CE:** Obligatorio desde 01/06/2006 (UNE-EN 934-3:2003).

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 2+ (tabla ZA.2).

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado CE y declaración de la conformidad.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE:** (tabla ZA.1).

- Contenido en iones cloruro: Capítulo 4 y tabla 1 (7) (8)
- Contenido en alcalinos: Capítulo 4 y tabla 1 (9)
- Comportamiento frente a la corrosión: Capítulo 4 y tabla 1 (10)
- Resistencia a compresión: Capítulo 4 y tablas 2 (5) y 3 (6)
- Contenido en aire: Capítulo 4 y tablas 2 (1) (2) (3) y 3 (1) (2) (4)

**PRODUCTO:** Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 4: Aditivos para pastas para cables de pretensado.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** Aditivos que se utilizan en las pastas para cables de pretensado de acuerdo con la norma EN 447.

**USOS PREVISTOS:** Las disposiciones relacionadas con la utilización de los aditivos para pastas se tratan en la norma EN 447.

**MARCADO CE:** Obligatorio desde 01/02/2006 (UNE EN 934-4:2001).

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 2+ (Tabla ZA.2).

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado de conformidad CE y declaración de conformidad CE.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE:** (Tabla ZA.1)

Las notas siguientes son referencias a la UNE EN 934-4.  
En la tabla ZA.1 se especifica a qué aditivos se aplica cada una de las siguientes características esenciales:

- Contenido en ion cloruro: tabla 1(8)
- Contenido en tiocianato: tabla 1(9)
- Contenido en sulfuros: tabla 1(9)
- Efecto sobre la corrosión: tabla 1(9)
- Sustancias peligrosas: anexo ZA
- Durabilidad: referido a las pastas que contienen aditivos
- Resistencia a compresión: tabla 2(2)
- Exudación: tabla 2(3)
- Consistencia (fluidéz): tabla 2(1)
- Intervalo de variación de volumen: tabla 2(4)

**PRODUCTO:** Plantas elevadoras de aguas residuales, para edificios e instalaciones situados por debajo del nivel de inundación para recogida y elevación automática de aguas residuales que puedan contener materias fecales.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE EN 12050-1:2001)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 3 (Tabla Z.2)

**DOCUMENTACIÓN** - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 3 - Tabla Z.2)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1.1)

Estanqueidad del agua:

En el interior del edificio: depósitos estancos al agua  
En el exterior del edificio: estarán cubiertos según EN 124 estancos al agua; estarán diseñados según EN-752-6

Prueba de estanqueidad: Según 8-3 de UNE EN 12050-1:2001.

Estanqueidad de los olores: Se probará según 8.3 de UNE EN 12050-1:2001

Rendimiento de Elevación: Ensayo según 8.2,8.4,8.5, y 8.6 de UNE EN 12050-1:2001

Resistencia mecánica : Ensayo conforme a 8.1 de UNE EN 12050-1:2001

Nivel de ruido : Ensayo conforme a A3 de UNE EN 12050-1:2001.( Si el ruido emitido es > a 70 dB se ensayará según la norma EN 12.639:2000)

**PRODUCTO:** Plantas elevadoras de aguas residuales, para edificios e instalaciones situadas por debajo del nivel de inundación para recogida y elevación automática de aguas residuales que **NO** contienen aguas fecales.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE EN 12050-2:2001)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 3 (Tabla Z.2.1)

**DOCUMENTACIÓN** - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 3 - Tabla Z.2.1)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla Z.1)

Estanqueidad del agua: Ensayo según 8.5 de UNE EN 12050-2:2000

Estanqueidad de los olores: Las conexiones deben estar diseñadas de forma que se asegure una conexión estanca y flexible

Rendimiento de Elevación: Ensayo conforme según 8.2.8.3,8.4 de UNE EN 12050-2:2000

Resistencia mecánica : Ensayo conforme a 8.1 de UNE EN 12050-2:2000

Nivel de ruido : Ensayo conforme a A2 de UNE EN 12050-2:2001.( Si el ruido emitido es > a 70 dB se ensayará según la norma EN 12.639:2000)

**PRODUCTO:** Plantas elevadoras de aguas residuales, para aplicaciones limitadas definidas como las que son utilizadas por un número pequeño de usuarios, están en un lugar donde hay otro inodoro disponible por el encima del nivel de inundación y solo dan servicio como máximo a un inodoro, un lavabo, una ducha, y un bidé.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE EN 12050-3:2000)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 3.( según Z.2.1.)

**DOCUMENTACIÓN** - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 3 - Tabla Z.1)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1: 1)

Estanqueidad del agua: Ensayo según 8.3 de UNE EN 12050-3:2000

Estanqueidad de los olores: Ensayo según 8.3 de UNE EN 12050-3:2000

Rendimiento de Elevación: Ensayo conforme según 8.2 y 8.4 de UNE EN 12050-3:2000

Resistencia mecánica : Ensayo conforme a 8.1 de UNE EN 12050-3:2000

Nivel de ruido : Ensayo conforme a A2 de UNE EN 12050-3:2000.( Si el ruido emitido es > a 70 dB se ensayará según la norma EN 12.639:2000)

Durabilidad: Construida con materiales adecuados para satisfacer los esfuerzos de la instalación y del funcionamiento. Los materiales que necesitan protección contra la corrosión deben ser conformes a los requisitos de la protección contra la corrosión en vigor en el lugar de uso de la planta.

**PRODUCTO:** Válvulas de retención para aguas residuales que contienen materias fecales para Prevención del reflujos de aguas residuales desde la canalización de descarga

**MARCADO CE:** obligatorio (UNE EN 12050-4:2000)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 3 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 4 - Tabla ZA.2)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE** (Tabla ZA.1.1)

Estanqueidad del agua: Ensayo según 8.2.4 y 8.2.5 de UNE EN 12050-4:2000

Rendimiento: Ensayo conforme según 8.2.1, 8.2.2.8.2.3 y 8.2.6 de UNE EN 12050-4:2000

Nivel de ruido : Ensayo conforme a A de UNE EN 12050-4:2000.( Si el ruido emitido es > a 70 dB se ensayará según la norma EN 12.639:2000)

Durabilidad: Construida con materiales adecuados para satisfacer los esfuerzos de la instalación y del funcionamiento. Los materiales que necesitan protección contra la corrosión deben ser conformes a los requisitos de la protección contra la corrosión en vigor en el lugar de uso de la planta.

**PRODUCTO:** Pasos de hombre y cámaras de inspección de fibrocemento sin amianto, componentes y pasos de hombre y cámaras de inspección completos para usos en drenajes enterrados y alcantarillado con flujo por gravedad a la presión atmosférica.

**MARCADO CE:** Obligatorio (UNE EN 588-2)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4

**DOCUMENTACION:** Declaración de Conformidad del Fabricante ( Al ser Sec. 4 Tabla ZA.2)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE:**

- Estanqueidad al agua: Según Apartado 6.5.4 de UNE EN 588-2
- Resistencia Mecánica: Según Apartado 6.5.1 de UNE EN 588-2
- Tamaño de la abertura: Según Apartado 5 de UNE EN 588-2
- Durabilidad: Según Apartados 6.2, 6.4.2, 6.4.7.2, 6.4.7.5, 6.5, 6.7, 6.8 de UNE EN 588-2

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, para suministro de agua fría no potable, tuberías de drenaje, de evacuación y de agua de lluvia (flujo continuo hasta 45° C e intermitente hasta 95°).

**MARCADO CE** Obligatorio según UNE EN 681-1: 1.996/A2:2002

**SISTEMA DE EVALUACION** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302

Estanqueidad: Gas y líquido según normas ISO 48, ISO 37, ISO 815 e ISO 1817.

Durabilidad: Determinado según ISO 188, ISO 1431-1 e ISO 3384

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-1: WC** (suministro de agua fría no potable, tuberías de drenaje, de evacuación y de agua de lluvia (flujo continuo hasta 45° C e intermitente hasta 95°)).

---

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, para suministro de agua caliente no potable (suministro continuo hasta 110°).

**MARCADO CE** Obligatorio según UNE EN 681-1: 1.996/A2:2002

**SISTEMA DE EVALUACION** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302

Estanqueidad: Gas y líquido según normas ISO 48, ISO 37, ISO 815 e ISO 1817.

Durabilidad: Determinado según ISO 188, ISO 1431-1 e ISO 3384

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-1: WD** (suministro de agua caliente no potable (suministro continuo hasta 110°)).

---

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado, (fabricado a partir de copolímero de isopreno-isobutileno) como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, para suministro de agua caliente no potable (suministro continuo hasta 110°).

**MARCADO CE** Obligatorio según UNE EN 681-1: 1.996/A2:2002

**SISTEMA DE EVALUACION** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302

Estanqueidad: Gas y líquido según normas ISO 48, ISO 37, ISO 815 e ISO 1817.

Durabilidad: Determinado según ISO 188, ISO 1431-1 e ISO 3384

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-1: WF** (suministro de agua caliente no potable (suministro continuo hasta 110°)).

---

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, para suministro de agua fría no potable, tuberías de drenaje, de evacuación y de agua de lluvia (flujo continuo hasta 45° C e intermitente hasta 95°), con resistencia a aceites.

**MARCADO CE** Obligatorio según UNE EN 681-1: 1.996/A2:2002

**SISTEMA DE EVALUACION** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302

Estanqueidad: Gas y líquido según normas ISO 48, ISO 37, ISO 815 e ISO 1817.

Durabilidad: Determinado según ISO 188, ISO 1431-1 e ISO 3384

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-1: WG** (suministro de agua fría no potable, tuberías de drenaje, de evacuación y de agua de lluvia (flujo continuo hasta 45° C e intermitente hasta 95°)), con resistencia a aceites.

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, para suministro de agua fría potable (hasta 50°).

**MARCADO CE** Obligatorio según UNE EN 681-1 : 1.996/A2.2002

**SISTEMA DE EVALUACION** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302

Estanqueidad: Gas y líquido según normas ISO 48, ISO 37, ISO 815 e ISO 1817.

Durabilidad: Determinado según ISO 188, ISO 1431-1 e ISO 3384

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-1: WA** (suministro de agua fría potable (hasta 50°)).

---

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, para suministro de agua potable caliente (suministro continuo hasta 110°).

**MARCADO CE** No Obligatorio

**REGLAMENACIÓN DE REFERENCIA:**

CTE / D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-1: WB** (suministro de agua potable caliente (suministro continuo hasta 110°).

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS ESTABLECIDAS EN LA NORMA UNE-EN-681-1

---

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado, (fabricadas partir de copolímero de isopreno-isobutileno) como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, para suministro de agua potable caliente (suministro continuo hasta 110°).

**MARCADO CE** No Obligatorio

**REGLAMENACIÓN DE REFERENCIA:**

CTE / D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-1: WE** (Suministro de agua potable caliente (suministro continuo hasta 110°).

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS ESTABLECIDAS EN LA NORMA UNE-EN-681-1

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas termoplásticas como estanqueidad en uniones de tuberías de canalizaciones empleadas en aplicaciones de transporte y drenaje, excluyendo el uso en contacto con agua destinada al consumo humano

**MARCADO CE** Obligatorio según UNE EN 681-2 : 2000/A1:2002

**SISTEMA DE EVALUACION** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302-1

Estanqueidad: Gas y líquido según normas ISO 48, ISO 37, ISO 815 e ISO 1817.

Durabilidad: Determinado según ISO 188, ISO 1431-1 e ISO 3384

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-2: WT, WH** (sistemas de canalización en materiales termoplásticos sin presión y de recogida de aguas pluviales).

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de material celular de caucho vulcanizado como estanqueidad en uniones de tuberías empleadas en aplicaciones de transporte y drenaje, excluyendo el uso en contacto con agua destinada al consumo humano.

**MARCADO CE** Obligatorio según UNE EN 681-3: 2000/A1:2002

**SISTEMA DE EVALUACION** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302-1

Estanqueidad: Gas y líquido anexo A de UNE En 681-3 y según normas ISO 37, ISO 815 e ISO 1817.

Durabilidad: Determinado según ISO 188, ISO 1431-1 e ISO 3384

**DESIGNACIÓN SEGÚN UNE EN 681-3: S y SL:** Sistemas de drenaje, tuberías de drenaje, evacuación y aguas pluviales.

**REQUISITOS SEGÚN UNE EN 681-3:**

Esfuerzo de Compresión: Determinado según anexo A, de UNE EN 681-3

Resistencia a la tracción: Determinado según ISO 37

Alargamiento a la rotura: Determinado según ISO 37

Máxima deformación remanente por compresión: Determinado según ISO 815 (valores entre 15 % y 40%)

Envejecimiento, 7 días a 70° C determinado según ISO 188.

Máxima relajación de esfuerzos: Determinado según ISO 3384

Máximo cambio volumen en agua: Determinado según ISO 1817

Resistencia al ozono: Determinado según ISO 1431-1 (ausencia de grietas a simple vista).

Resistencia de las uniones: Determinado según anexo B, de UNE EN 681-3

**PRODUCTO:** Juntas elastoméricas de poliuretano moldeado como estanqueidad en uniones de tuberías de canalizaciones empleadas en aplicaciones de transporte y drenaje excluyendo el uso en contacto con agua destinada al consumo humano.

**MARCADO CE** Obligatorio según UNE EN 681-4: 2000/A1:2002

**SISTEMA DE EVALUACION** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante.

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE**

Tolerancia dimensionales: Determinado según ISO 3302 -1

Estanqueidad: Gas y líquido según normas ISO 48, ISO 37 e ISO 815

Durabilidad: Determinado según ISO 188 e ISO 3384

**PRODUCTO:** Cazoleta de chapa de zinc, utilizados para la recogida de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLAMENTACION DE REFERENCIA:** CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura inferior.
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartado 6.6) y pTEN 988.

**PRODUCTO:** Cazoleta de acero inoxidable, para la recogida de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLAMENTACION DE REFERENCIA:** CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura inferior.
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la corrosión
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS EXIGIBLES EN LAS NORMAS UNE EN 612/AC: 1.996 (Apartado 6.5) y pTEN 10088-1.

**PRODUCTO:** Cazoleta de chapa de acero con recubrimiento metálico por inmersión en caliente, utilizados para la recogida de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLAMENTACION DE REFERENCIA:** CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura inferior.
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la corrosión
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartado 6.3).

**PRODUCTO:** Canaletas de desagüe de hormigón polimero en zonas de circulación peatonal y vehículos.

**MARCADO CE:** obligatorio ( UNE EN 1433 2002 )

**SISTEMA DE EVALUACION:** Nivel 3

**DOCUMENTACION:** Declaración de conformidad del fabricante, tabla Z A2

**CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DEL MARCADO CE** ( tabla ZA1 )

Estanqueidad al agua: determinada según 7.51 en UNE EN 1433 2002

Capacidad de soporte de carga:

- carga máxima: según 7.15 en UNE EN 1433 2002
- ajuste permanente: según 7.16 en UNE EN 1433 2002

Durabilidad: determinada según 6 en UNE EN 1433 2002

Requisitos de resistencia: según tabla 4 en UNE EN 1433 2002

Placa de ensayo: tabla 5 en UNE EN 1433 2002

**PRODUCTO:** Canaletas PVC en zonas de circulación peatonal y vehículos.

**MARCADO CE** : obligatorio ( UNE EN 1433 2002 )

**SISTEMA DE EVACUACIÓN:** nivel 3

**DOCUMENTACIÓN:** declaración de conformidad del fabricante, tabla Z A2

**CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DEL MARCADO CE** ( Tabla Z A1 )

Estanqueidad al agua: determinada según 7.51 en UNE EN 1433 2002

Capacidad de soporte de carga:

- carga máxima: según 7.15
- ajuste permanente: según 7.16

durabilidad: determinada según 6

requisitos de resistencia : según tabla 4

placa de ensayo: tabla 5

**PRODUCTO:** Cazoleta de chapa de acero recubierto de metal o recubrimiento orgánico, utilizados para la recogida de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLAMENTACION DE REFERENCIA:** CTE/ D.B.-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.  
Impermeabilidad total a líquidos.  
Suficiente resistencia a las cargas externas.  
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.  
Lisura interior.  
Resistencia a la abrasión  
Resistencia a la corrosión.  
Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartado 6.4) y prEN 10169-1.

---

**PRODUCTO:** Cazoleta de chapa de aluminio, utilizados para la recogida de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLAMENTACION DE REFERENCIA:** CTE/ D.B.-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.  
Impermeabilidad total a líquidos.  
Suficiente resistencia a las cargas externas.  
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.  
Lisura interior.  
Resistencia a la abrasión  
Resistencia a la corrosión.  
Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartado 6.1), UNE EN 573-3 y UNE EN 485-1.

**PRODUCTO:** Cazoleta de chapa de cobre, utilizados para la recogida de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLAMENTACION DE REFERENCIA:** CTE/ D.B.-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.  
Impermeabilidad total a líquidos.  
Suficiente resistencia a las cargas externas.  
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.  
Lisura interior.  
Resistencia a la abrasión  
Resistencia a la corrosión.  
Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** : CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA prEN-1172 y UNE EN 612: 1.996. (Apartado 6.2).

**PRODUCTO:** Cazoleta de PVC-U, utilizados para la recogida de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLAMANTACION DE REFERENCIA:** CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 607: 1.996.

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 607:1.996 (Apartado 4).

**PRODUCTO:** Canales de alero y bajantes externos de aguas pluviales (que estén sujetas por abrazaderas metálicas) de chapa de cinc, utilizados para el drenaje de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLAMANTACION DE REFERENCIA:** CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartados 5.1, 6.6 y 7.1- Canales), (Apartados 5.2, 6.6 y 7.2-Bajantes) y prEN 988

**PRODUCTO:** Canales de alero y bajantes externos de aguas pluviales (que estén sujetas por abrazaderas metálicas) de chapa de acero inoxidable, utilizados para el drenaje de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLAMANTACION DE REFERENCIA:**

CTE/ D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612/AC: 1.996 (Apartado 5.1, 6.5 y 7.1 - Canales), (Apartados 5.2, 6.5 y 7.2- Bajantes) y EN 10088-1.

**PRODUCTO:** Canales de alero y bajantes externos de aguas pluviales (que estén sujetas por abrazaderas metálicas) de chapa de acero con recubrimiento metálico por inmersión en caliente, utilizados para el drenaje de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLAMANTACION DE REFERENCIA:**

CTE/ D.B-HS-Salubridad: H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartados 5.1, 6.3 y 7.1-Canales), (Apartados 5.2, 6.3 y 7.2- Bajantes).

**PRODUCTO:** Canales de alero y bajantes externas de aguas pluviales (que estén sujetas por abrazaderas metálicas) de chapa de acero recubierto de metal o recubrimiento orgánico, utilizados para el drenaje de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLEMENTACION DE REFERENCIA:**

CTE/D.B.HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartado 5.1, 6.4 y 7.1- Canales), (Apartados 5.2, 6.4 y 7.2- Bajantes).

**PRODUCTO:** Canales de alero y bajantes externas de aguas pluviales (que estén sujetas por abrazaderas metálicas) de chapa de aluminio, utilizados para el drenaje de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLEMENTACION DE REFERENCIA:**

CTE/D.B.HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartados 5.1, 6.1 y 7.1- Canales), (Apartados 5.2, 6.1 y 7.2- Bajantes ), UNE EN 573-3 y UNE EN 485-1.

**PRODUCTO:** Canales de alero y bajantes externos de aguas pluviales (que estén sujetas por abrazaderas metálicas) de chapa de cobre, utilizados para el drenaje de aguas pluviales.

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLEMENTACION DE REFERENCIA:**

CTE/D.B.HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 612: 1.996 y UNE EN 612/AC: 1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 612: 1.996 (Apartado 5.1, 6.2 y 7.1- Canales), (Apartado 5.2, 6.2 y 7.2- Bajantes)

**PRODUCTO:** Canales suspendidos y sus accesorios de PVC-U situado por el exterior del edificio sujeto por medio de abrazaderas, gafas, grapas o ganchos

**MARCADO CE:** No tiene

**SISTEMA DE EVALUACION:**

**REGLEMENTACION DE REFERENCIA:**

CTE/D.B.HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 607:1.996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 607:1.996 (Apartado 5.4- Canales y Apartado 6.4- Accesorios)

**PRODUCTO:** Tubería de gres, accesorios y juntas para sistemas de saneamiento enterrados utilizados para la evacuación de las aguas residuales y superficiales (incluidas las aguas pluviales), que funcionan por gravedad u ocasionalmente bajo una ligera presión.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 295-10:2005)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN** - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 4 - Tabla ZA.2)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1.1)

Resistencia al aplastamiento : Determinada según 2.9 de EN 295-1:1991 (los valores mínimos se incluyen en diferentes tablas de la norma)

Resistencia al momento flector : Determinada según 2.11 de EN 295-1:1991 (los valores mínimos se incluyen en diferentes tablas de la norma)

Tolerancias dimensionales: Determinada según 2.2 y 2.3 de EN 295-1:1991 (los valores mínimos se incluyen en diferentes tablas de la norma).

Estanqueidad a gases: Determinada según 2.14 de EN 295-1:1991.

Estanqueidad a líquidos: Determinada según 2.14 de EN 295-1:1991.

Durabilidad - Determinada según 2.15 y 2.17 de EN 295-1:1991.

**PRODUCTO:** Tubo de hormigón armado con uniones flexibles para transporte de aguas negras, de aguas pluviales y de agua de superficie por circulación gravitatoria u ocasionalmente a baja presión , en canalizaciones generalmente enterradas.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE EN 1916:2003 y UNE EN 1916:2003/AC)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (DPC 89/106 Anexo III.2 (ii) 3ª posibilidad)

**DOCUMENTACIÓN** - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 4 - Tabla ZA.2)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1)

Resistencia al aplastamiento: Determinada según Apartado 5.2.3 de EN 1916:2003.

Resistencia al momento flector: Determinada según Apartado 4.3.6 de EN 1916:2003.

(Para tubos de D. <= DN 250 y longitud interior del fuste <= a 6 veces el diámetro exterior)

Estanqueidad frente al agua: Determinada según Apartado 4.3.7 de EN 1916:2003.

( Para tubos con espesor teórico de pared <= a 125 mm )

Durabilidad - Determinada según Apartado 4.3.9 de EN 1916:2003.

---

**PRODUCTO:** Tubo de hormigón con fibra de acero con uniones flexibles para transporte de aguas negras, de aguas pluviales y de agua de superficie por circulación gravitatoria u ocasionalmente a baja presión , en canalizaciones generalmente enterradas.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE EN 1916:2003 y UNE EN 1916:2003/AC)

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (DPC 89/106 Anexo III.2 (ii) 3ª posibilidad)

**DOCUMENTACIÓN** - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 4 - Tabla ZA.2)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1)

Resistencia al aplastamiento : Determinada según Apartado 5.1.2 de EN 1916:2003.

Resistencia al momento flector : Determinada según Apartado 4.3.6 de EN 1916:2003.

( Para tubos de D. <= DN 250 y longitud interior del fuste <= a 6 veces el diámetro exterior)

Estanqueidad frente al agua: Determinada según Apartado 4.3.7 de EN 1916:2003.

( Para tubos con espesor teórico de pared <= a 125 mm )

Durabilidad - Determinada según Apartado 4.3.9 de EN 1916:2003.

**PRODUCTO:** Tubos, accesorios y piezas especiales de **fundición dúctil** y sus uniones destinados a la construcción de colectores y de acometidas de saneamiento en el exterior de los edificios..

**MARCADO CE** No tiene

**REGlamentación de Referencia:**

CTE / D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE-EN-877-2.000

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS ESTABLECIDAS EN LA NORMA UNE-EN-598-1.998

**PRODUCTO:**

Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones destinados a la construcción de colectores y de acometidas de saneamiento en el exterior de los edificios.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGlamentación de Referencia:**

CODIGO TÉCNICO D B-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-598-1.998

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-598-1-1.996

**PRODUCTO:** Tubos (tipo AT y NT), juntas, y accesorios (solamente para derivaciones, tes y codos) de fibrocemento para los sistemas por gravedad bajo presión atmosférica, destinados a aplicaciones en alcantarillados y redes de saneamiento y drenaje.

**Nota:** Tubos tipo AT (Tecnología con amianto). Tubos tipo NT (Tecnología sin amianto)

**MARCADO CE:** No tiene

**REGLAMANTACION DE REFERENCIA:**

C/TE/D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales / H.S.-1 Protección frente a la humedad.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos producidos y emitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 588-1:1997

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS EXIGIBLES EN LA NORMA UNE EN 588-1:1997 (Apartado 4 - Tubos, Apartado 5- Juntas y Apartado 6- Accesorios)

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios, en poli(cloruro de vinilo) clorado (PVC-C).

Tubos de PVC-C, accesorios, uniones y uniones con componentes de otros materiales plásticos y no plásticos destinados a su utilización en las siguientes aplicaciones:

- a) Canalizaciones para evacuación de aguas residuales de uso domestico (a baja y alta temperatura).
- b) Canalizaciones de ventilación asociadas con el apartado "a)".
- c) Canalizaciones para aguas pluviales en el interior de la estructura del edificio. Aplicable a tubos y accesorios marcados con "B" y con "BD".

Color tubos: Gris o negro. Pueden utilizarse otros colores.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-1.566-1-1.999

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-1.566-1-1.999

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura), en polí(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).  
Tubos con una capa externa e interna lisas de PVC-U unidas mediante una capa espumada de PVC-U o por nervios de PVC-U compacto.  
Tubos y accesorios en el interior de la estructura de los edificios, marcados con "B" o "BD".  
No incluidos los tubos totalmente espumados de PVC-U ni los tubos espirales de PVC-U.

Color tubos: Gris.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B.-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-1.453-1-2.000

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-1.453-1-2.000

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión, en poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).

Tubos de PVC-U, accesorios, válvulas y equipo auxiliar, sus juntas y uniones con componentes de otros materiales plásticos destinados a su utilización en saneamiento a presión, aproximadamente, 2°C, en los casos siguientes:

- a) Enterrado en el suelo.
- b) Emisarios submarinos.
- c) En ríos, canales y/o galerías.
- d) Suspendido debajo de los puentes.

Aplicable también a los componentes empleados en la conducción de saneamiento hasta 45°C inclusive.

Color tubos: Gris o marrón.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B.-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-1.456-1-2.002

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-1.456-1-2.002

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP), para evacuación y saneamiento con presión.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B.-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-1.115-1-1.998

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-1.115-1-1.998

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP), para aplicaciones con y sin presión.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B.-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-53.323-2.001 EX

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-53.323-2.001-EX

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización en materiales plásticos de Acronitrilo-Butadieno-Estireno (A.B.S.) para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-1.455-1-2.000 UNE-ENV-1.455-2-2.002

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-1.455-1-2.000

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización de materiales plásticos reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP) para agua de superficie o de saneamiento, sin presión, enterrados, exteriores a los edificios, a temperatura de hasta 50º C.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B-HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-1.636-1-1.998

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-1.636-1-1.998

**PRODUCTO:**

Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios, mezclas de copolímeros de estireno (SAN+PVC).  
Tubos y accesorios en el interior de los edificios marcados con "B" y para los enterrados en el interior de la estructura de los edificios, marcados con "BD".

Color tubos: Gris o Negro.

**MARCADO C.E.:**

Sin Marcado C.E.

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CODIGO TÉCNICO D.B+HS-Salubridad.  
H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- \* Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- \* Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- \* Suficiente resistencia a las cargas externas.
- \* Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- \* Lisura interior.
- \* Resistencia a la abrasión.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Absorción de ruidos producidos y transmitidos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:**

UNE-EN-1.565-1-1.999 UNE-ENV-1.565-2-2.002

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:**

Cumplimiento de las características específicas establecidas en la Norma:  
UNE-EN-1.565-1-1.999

**PRODUCTO: Pozos de registro y cámaras de inspección prefabricados de hormigón en masa, de hormigón con fibras de acero y de hormigón armado.** Permitir el acceso a la red de saneamiento ó evacuación de aguas negras, así como su aireación y ventilación

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 1917:2002)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 4 (DPC 89/106 Anexo III.2 (ii) 3ª posibilidad)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante (ZA 2.2)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1)

Estanqueidad frente al agua : Determinada según 4.3.8 de EN-1917:2002

Resistencia mecánica : Determinada según 4.2.2.,4.3.5, 4.3.6., y 5.2.6 de EN-1917:2002

Resistencia de los pates instalados : Determinada según 4.3.7. de EN-1917:2002  
(Carga vertical  $F_d > 2 \text{ kN}$  y tracción horizontal  $F_T > 5 \text{ kN}$ )

Tamaño de abertura (Losa de cierre de Hormigón) : Determinada según 4.3.3.5 de EN-1917:2002  
(Los requisitos de seguridad exigen  $>600 \text{ mm.}$ )

Durabilidad : Determinada según 4.3.10 de EN-1917:2002

**PRODUCTO:** Pates para pozos de registro enterrados y otras cámaras visitables subterráneas.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 13101:2002)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 4 (DPC 89/106/EEC Anexo III.2 (ii) 3ª posibilidad)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante (Tabla ZA.3)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1)

- Dimensionado : Ancho del travesaño (L) y distancia a pared (P)  
( $L > 145mm$  *pate sencillo*,  $L > 250mm$ , *pate doble* y  $P > 120mm$ .)
- Carga vertical en kN (para materiales dúctiles) : Determinada en Tabla 1 de la norma.
- Carga de prueba en kN (para materiales no dúctiles/fundición gris) : Determinada según apartado 4.3.8
- Resistencia de deslaminamiento en kN : Determinada según apartado 4.3.9
- Resistencia al impacto-masa en kg : Determinada según apartado 4.3.10
- Torsión : Determinada según apartado 4.3.6  
(*Travesaño sencillo <3mm, travesaño doble <5mm*).
- Durabilidad : (Resistencia a la corrosión) Determinada según apartado 4.3.5  
(*Espesor mínimo plástico 2,5mm 4.3.2.2.b*)

**PRODUCTO:** Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes: fosas sépticas prefabricadas. Depuración de aguas residuales domésticas para una población de hasta 50 habitantes equivalentes. Excluidas las que reciben aguas grises.

**MARCADO CE:** obligatorio (UNE-EN 12566-1 : 2000).

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** Evaluación de la conformidad

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado y Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE**

- Dimensiones. Referido en el capítulo y apartado 5.1
- Comportamiento estructural. Referido en el capítulo y apartado 5.2
- Estanquidad al agua. Referido en el capítulo y apartado 5.3
- Capacidad nominal. Referido en el capítulo y apartado 5.4
- Eficacia hidráulica. Referido en el capítulo y apartado 5.5
- Diseño. Referido en el capítulo y apartado 5.6
- Acceso. Referido en el capítulo y apartado 5.7
- Durabilidad. Referido en el capítulo y apartado 5.8

**PRODUCTO:** Escaleras fijas para pozos de registro, para redes de aguas residuales, pluviales y superficiales.. Pueden ser de :

- De Acero galvanizado
- De Plástico reforzado con fibra de vidrio
- Acero inoxidable austenítico
- Aleaciones de Aluminio

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 14396:2004)

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 4 (DPC 89/106 Anexo III.2 (ii) 3ª posibilidad)

**DOCUMENTACIÓN:** Declaración de conformidad CE del fabricante (Tabla ZA.3)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE** (Tabla ZA.1)

Requisitos de diseño:

- Altura de subida L
- Distancia vertical de dos líneas de anclaje L4
- Anchura del peldaño L2
- Distancia de separación de la pared L3

Carga admisible

- Resistencia del anclaje
- Carga vertical máxima admisible

Durabilidad (resistencia a la corrosión) – Determinada según apartado 4.2

**PRODUCTO:** Separadores de grasas. Separadores de grasas de las aguas residuales para proteger los sistemas de alcantarillado y las aguas superficiales.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 1825-1 : 2005).

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** (Tabla ZA.2)

Nivel 3: Si los productos con los que está fabricado cumplen los requisitos de reacción al fuego clase A1.

Nivel 4: Si los productos con los que está fabricado no cumplen los requisitos de reacción al fuego clase A1.

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado y Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE** (Tabla ZA.1)

Reacción al fuego. Capítulos de requisitos en esta norma 5.2.9

Estanquidad a líquidos. Capítulos de requisitos en esta norma 5.3.2

Eficacia. Capítulos de requisitos en esta norma 4, 5.3.1, 5.3.3 a 5.3.10, 5.5

Capacidad de soportar carga. Capítulos de requisitos en esta norma 5.4

Durabilidad. Capítulos de requisitos en esta norma 5.2

## SECCIÓN HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

### 5.6 Pruebas

#### 5.6.1 Pruebas de estanqueidad parcial

1. Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de *cierres hidráulicos*.
2. No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de *cierre hidráulico* inferior a 25 mm.
3. Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
4. En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
5. Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
6. Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

#### 5.6.2 Pruebas de estanqueidad total

1. Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes según las prescripciones siguientes.

#### 5.6.3 Prueba con agua

1. La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de *aguas residuales* y *pluviales*. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
2. La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
3. Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
4. Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
5. Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
6. La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

#### 5.6.4 Prueba con aire

1. La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
2. Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

#### 5.6.5 Prueba con humo

1. La prueba con humo se efectuará sobre la red de *aguas residuales* y su correspondiente red de ventilación.
2. Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
3. La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los *cierres hidráulicos*.
4. Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
5. El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm 250$  Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los *cierres hidráulicos*.
6. La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

**PRODUCTO:** Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes: plantas prefabricadas. Depuración de aguas residuales domésticas para una población de hasta 50 habitantes equivalentes.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 12566-3 : 2006). Nivel de conformidad : 3

**SISTEMA DE EVALUACION:** 3 (Tabla ZA.3)

**DOCUMENTACIÓN:** Certificado y Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE** (Tabla ZA.1)

Eficiencia de depuración (eficacia de la depuración). Referido en el capítulo y apartado 6.3 de esta norma.

Designación nominal (capacidad de la depuración) (en m<sup>3</sup> por día para el caudal hidráulico diario o en kg de DBO x día para la carga orgánica nominal diaria). Referido en el capítulo 5 de esta norma.

Estanquidad al agua. Referido en el capítulo y apartado 6.4 de esta norma.

Resistencia a la compresión y deformación bajo carga máxima. Referido en el capítulo y apartado 6.2 de esta norma.

Durabilidad. Referido en el capítulo y apartado 6.5 de esta norma.

**PRODUCTO:** Sumidero sifónico de fundición.

**MARCADO CE** No tiene

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CTE / D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y a gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber los movimientos.
- Lisura interior
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la corrosión
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos
- La altura mínima del cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE-EN-877-2.000, UNE-EN 545:2002, UNE EN 598:1996

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICAS ESTABLECIDAS EN LA NORMA UNE-EN-877:2000.

**PRODUCTO:** Sumidero sifónico de PVC.

**MARCADO CE** No tiene

**REGLAMANTACIÓN DE REFERENCIA:**

CTE / D.B-HS-Salubridad / H.S.-5 Evacuación de aguas residuales.

**REQUISITOS REGLAMENTARIOS A CUMPLIR:**

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y a gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber los movimientos.
- Lisura interior
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la corrosión
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos
- La altura mínima del cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos.

**NORMAS UNE DE APLICACIÓN:** UNE EN 1.329-1-1.999; UNE-EN- 1.453-1-2000; UNE-EN-1.456-1-2002; UNE-EN-1.566-1-1.999; UNE-EN-1.565-1-1.999.

**CERTIFICADOS EXIGIBLES:** CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICAS ESTABLECIDAS EN LA NORMA UNE EN 1.329-1-1.999; UNE-EN- 1.453-1-2000; UNE-EN-1.456-1-2002; UNE-EN-1.566-1-1.999; UNE-EN-1.565-1-1.999.

**PRODUCTO: Adhesivos para baldosas cerámicas**

**Adhesivo cementoso: (C) Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tiene que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso.**

**APLICACIÓN:** en forma de adhesivo **cementoso** para utilización en baldosas de suelos, paramentos y cubiertas para interiores y exteriores..

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 12004:2001/A1:2002). Exigencia del marcado CE: 1/04/2004

**SISTEMA DE EVALUACION:** 3 (Tabla ZA.2). Sistema de verificación de conformidad.

**DOCUMENTACIÓN**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE (Tabla ZA.1)**

- Adherencia: Determinada según tabla 1 del apartado 4.1 (UNE-EN 12004:2001/A1:2002) con el método de ensayo de EN 1348.
- Acción de envejecimiento con calor (durabilidad): valor declarado o PND (UNE-EN:12004:2001/A1:2002)
- Acción de humedad con agua (durabilidad): Determinada según tabla 1 del apartado 4.1 (UNE-EN 12004:2001/A1:2002)..
- Ciclo hielo/deshielo: valor declarado o PND (UNE-EN 12004:2001/A1:2002).

**PRODUCTO: Adhesivos para baldosas cerámicas**

**Adhesivo en dispersión: (D) Mezcla de conglomerante (s) orgánico(s), en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso.**

**APLICACIÓN:** en forma de adhesivo **en dispersión** para utilización en baldosas de suelos, paramentos y cubiertas para interiores y exteriores..

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 12004:2001/A1:2002). Exigencia del marcado CE: 1/04/2004

**SISTEMA DE EVALUACION:** 3 (Tabla ZA.2). Sistema de verificación de conformidad.

**DOCUMENTACIÓN**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE (Tabla ZA.1)**

- Adherencia: Determinada según tabla 1 del apartado 4.2 (UNE-EN 12004:2001/A1:2002) con el método de ensayo de EN 1324.
- Acción de envejecimiento con calor (durabilidad): para adherencia con calor y adherencia a alta temperatura según 42 (UNE-EN:12004:2001/A1:2002)
- Acción de humedad con agua (durabilidad): Determinada según tabla 1 del apartado 4.2 (UNE-EN 12004:2001/A1:2002)..

**PRODUCTO: Adhesivos para baldosas cerámicas**

**Adhesivo de resinas reactivas: (R) Mezcla de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química. En forma de uno o más componentes.**

**APLICACIÓN:** en forma de adhesivo de **resina reactiva** para utilización en baldosas de suelos, paramentos y cubiertas para interiores y exteriores..

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 12004:2001/A1:2002). Exigencia del marcado CE: 1/04/2004

**SISTEMA DE EVALUACION:** 3 (Tabla ZA.2). Sistema de verificación de conformidad.

**DOCUMENTACIÓN**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE (Tabla ZA.1)**

- Adherencia: Determinada según tabla 3 del apartado 4.3 (UNE-EN 12004:2001/A1:2002) con el método de ensayo de EN 12003.
- Acción de envejecimiento con calor (durabilidad): Determinada según tabla 3 apartado 4.3 (UNE-EN:12004:2001/A1:2002)
- Acción de humedad con agua (durabilidad): Determinada según tabla 3 del apartado 4.3 (UNE-EN 12004:2001/A1:2002)..
- Ataque químico: Determinada según tabla 3 del apartado 4.3 (UNE-EN 12004:2001/A1:2002)

**TITULO:** CUBIERTAS INCLINADAS  
**PRODUCTO:** TEJAS DE PIZARRA

**DEFINICIÓN:**

- **Pizarra (definición comercial):** Piedra que es fácilmente exfoliable en laminas delgadas a lo largo de un plano de exfoliación, resultante de un flujo de esquistosidad originado por un metamorfismo de muy bajo o bajo grado debido a una compresión tectónica.
- **Pizarra para tejados:** piedra que se utiliza para tejados y revestimientos externos, en la que los esquistos son los componentes mas importantes y predominantes y que presentan una exfoliación esquistosa importante.
- **Pizarra carbonatada para tejados:** Piedra que se utiliza para tejados y revestimientos externos, que componen filossilicatos y un contenido mínimo de carbonatos del 20% y que presenta una exfoliación esquistosa importante.

**NORMA:** UNE - EN 12326-1:2004

**MARCADO CE:** OBLIGATORIO.

**REQUISITOS DEL CTE:**

- HS 1 – 2.4.1: Grado de Impermeabilidad.
- HS 1 – 2.4.2: Condiciones de las soluciones constructivas.
- HS 1 – 2.4.3.1: Sistemas de formación de pendientes.

**La pendiente mínima en % estará comprendida:**

- Pizarra: 60%

**Condiciones en la ejecución de las obras:**

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto, este control comprenderá.

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

**Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:**

- El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
  - . Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con el criterio de que las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las existencias básicas del CTE, podrán ser reconocidos por las Administraciones Públicas competentes.
  - . Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con el artículo 5.2.5 y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

**CONFORMIDAD:**

La demostración de que las pizarras para tejados y revestimientos externos cumplen con es documento y con los valores declarados se realizan mediante:

- Ensayos de tipo iniciales y;
- Control de producción en fabrica (CPF) realizado por el fabricante, incluyendo la evaluación del producto. La frecuencia y características de la realización de los ensayos se ajustará a la tabla 7 de la presente norma.

- **Declaración de conformidad: (ZA.2.2):**

Cuando se obtiene la conformidad con las condiciones de este anexo, el fabricante o su representante establecido en el área de la CEE debe preparar y conservar una declaración de conformidad (Declaración CE de Conformidad), que le autoriza a colocar el marcado CE. esta declaración debe incluir:

- . El nombre y dirección del fabricante o de su representante autorizado en el Área Económica Europea, y el lugar de producción.
  - . La descripción del producto (tipo, identificación, uso, ...), y una copia de la información que acompaña al marcado CE.
  - . Las disposiciones por las cuales el producto es conforme (es decir, el anexo ZA de esta norma Europea).
  - . Las condiciones particulares que sean aplicables al uso del producto (por ejemplo, disposiciones de uso bajo determinadas condiciones, etc.).
  - . Nombre y dirección del laboratorio notificado (solo en el caso de las características bajo un sistema tipo: 3).
  - . Nombre y cargo de la persona con autoridad para firmar la declaración en representación del fabricante o de su representante autorizado.
- (La declaración se debe presentar en el idioma oficial o en los idiomas oficiales del estado miembro en el que se va a utilizar el producto).

**MUESTREO:**

- Se lleva a cabo el muestreo seleccionando pizarras de cada lote por separado y al azar, de manera que cada pizarra tenga la misma probabilidad de ser seleccionada. Se marcan las pizarras seleccionadas para identificar el lote del que provienen.
- Cuando exista la posibilidad de que las pizarras a ensayar contengan inclusiones dañinas localizadas tales como vetas de calcita o minerales metálicos oxidantes, se modifica el muestreo de las probetas para asegurar que contienen las suficientes inclusiones para proporcionar un resultado representativo. Consulte la tabla 1 de la Norma EN 12326-2:2000 como una indicación de número de pizarras necesario para cada propiedad.

**MARCADO, ETIQUETADO Y EMBALAJE:**

La siguiente información debe estar indicada de forma inequívoca sobre la documentación comercial (albarán, factura o certificado del suministrador) que debe acompañar a una entrega de pizarras:

- Número y fecha de este documento
- El nombre, marca comercial u otros medios de identificación del fabricante.
- El nombre comercial de la pizarra y la descripción del tipo de pizarra, el espesor nominal, el tamaño y la forma.
- El nombre del distrito, región o provincia en la que está situada la cantera o mina.
- El año de fabricación.
- Un informe que contenga la siguiente información:
  - . Los últimos resultados de los ensayos.
  - . La fecha de muestreo.
  - . La fecha de realización de los ensayos.
  - . Los métodos de ensayo aplicados.
  - . Los requisitos de esta norma para cada ensayo.

#### REQUISITOS PARA TABLAS ZA:

- Comportamiento frente al fuego externo. (Se considera que cumple). Evaluación de conformidad: 4.
- Reacción al fuego. Se considera que cumple con la clase A1. Evaluación de conformidad: 4.
- Responsabilidad para el fabricante: Todas las características pertinentes de las tablas ZA.1 y/o ZA.2.

#### MARCADO CE. (ZA.3):

- El fabricante o su representante autorizado establecido en el Área Económica Europea es el responsable de colocar el marcado CE. El símbolo de marcado CE debe cumplir con la Directiva 93/68/CE y debe aparecer en los documentos comerciales que se acompañan. La siguiente información y características deben acompañar el marcado CE (cuando corresponda).
- El nombre o la marca comercial y la dirección registrada del productor.
- Los últimos dos dígitos del año en el que se colocó el marcado.
- La referencia de esta norma (EN 12326-1).
- El tipo de producto (por ejemplo, pizarra para tejados o pizarra carbonatada para tejados y el formato).
- Información sobre las siguientes características esenciales relevantes de la tabla ZA.1 y/o ZA.2.
  - . Variación dimensional.
  - . Resistencia mecánica.
  - . Permeabilidad al agua.
  - . Durabilidad (contenido en carbonatos y absorción de agua, ciclo de hielo – deshielo, exposición al SO2 y el contenido de carbono o carbonatado).
  - . Sustancias peligrosas.
  - . En el caso de comportamiento al fuego externo: "Se considera que cumple".
  - . Para la reacción al fuego: "Se considera que cumple con la clase A1".

**PRODUCTO:** ACCESOS PREFABRICADOS PARA CUBIERTAS. (ESCALERAS FIJADAS PERMANENTEMENTE PARA TEJADOS)

#### DEFINICIÓN:

Construcción realizada con escalones o peldaños que se instala de forma permanente en un tejado inclinado.

**NORMA:** UNE - EN 12951:2006

**MARCADO CE:** OBLIGATORIO.

#### CAMPO DE APLICACIÓN:

Esta norma se aplica a escaleras metálicas fijas, que se instalan de forma permanente en la estructura de soporte de carga de tejados a dos aguas, que se pueden pisar o sobre los que se puede caminar para realizar inspecciones, mantenimiento y reparación del equipo instalado por encima de la superficie del tejado.

#### MATERIALES:

Las escaleras fijas para tejado, y sus sistemas de fijación, deben ser metálicas y resistentes a la corrosión y las influencias atmosféricas y climáticas. Los materiales deben estar exentos de defectos e inclusiones que pueden perjudicar sus características funcionales.

#### DIMENSIONES Y REQUISITOS DE DISEÑO:

En la posición de trabajo, todas las escaleras deben estar diseñadas para que puedan soportar una carga estática máxima de 150 kg (masa de una persona con su equipo).

Las escaleras de tejado se deben incluir en una de las dos categorías siguientes:

C1: Escaleras para tejado que no se deben utilizar como puntos de anclaje para el equipo de protección personal contra caídas desde altura, ni para la fijación de dispositivos de protección colectiva.

C2: Escaleras para tejados que se puedan utilizar como puntos de andaje para el equipo de protección personal contra caídas de altura.

Existen dos tipos diferentes de escaleras para tejado:

TA: Escaleras para tejados con escalones. (inclinación  $>- 10^\circ$  y  $< 45^\circ$ )

TB: Escaleras para tejados con peldaño. (inclinación  $>- 45^\circ$ ).

Los escalones deben tener una profundidad mínima (d) de 80 mm

La longitud (L) de los escalones o de los peldaños debe ser, como mínimo de 300 mm para las escaleras de la categoría 1, y de 350 mm para las escaleras de categoría 2.

#### EVALUACION DE CONFORMIDAD:

La conformidad de una escalera fija para tejado con respecto a los requisitos de esta norma y con los valores declarados (incluyendo tipos, categorías y clases), se debe demostrar mediante:

- Ensayo de tipo inicial; y
- Control de producción en fábrica por el fabricante, incluyendo evaluación del producto.

#### INFORME DEL ENSAYO:

Debe hacer referencia a esta norma y contener la siguiente información:

- El nombre del fabricante.
- La designación normalizada del producto.
- La designación del producto, incluyendo la especificación del material.
- El número de ensayos.

- La deflexión y la deformación bajo la influencia de la carga de ensayo, y el resultado del ensayo de resistencia mecánica.
- El nombre del laboratorio de ensayo y la fecha de los ensayos.

#### **CONTROL DE PRODUCCION DE FABRICA:**

El fabricante debe establecer, documentar y mantener un sistema de CPF que asegure que los productos comercializados satisfacen las características funcionales declaradas. El sistema de CPF debe estar formado por procedimientos e inspecciones, ensayos y/o evaluaciones regulares, y se deben emplear los resultados obtenidos para el control de las materias primas y de otros materiales o componentes recibidos, el equipo, el proceso de producción y el producto.

#### **INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACION Y EL MANTENIMIENTO:**

El fabricante debe suministrar las instrucciones para la instalación y el mantenimiento de las escaleras para tejado y deben incluir:

- Los requisitos relativos a la estructura del soporte de carga del tejado.
- La forma en que el sistema de fijación se debe acoplar al sistema de apoyo.
- La inclinación del tejado para el que están diseñadas las escaleras.
- Los tipos de tejado para los que están diseñadas las escaleras.
- La inscripción: "la escalera solo puede ser utilizada por una persona con su equipo, (150 kg máxima).

#### **DESIGNACION:**

Una escalera para tejado se debe designar mediante la categoría apropiada (C1 o C2), el tipo (TA o TB) y el número de esta norma:

Ejemplo: Código de designación de una escalera para tejado de categoría 1, tipo A: EN 12951 C1 – TA.

#### **MARCADO:**

Los productos que sean conformes con esta norma, deben estar marcados de forma clara, visible, duradera y legible con la siguiente información:

- El nombre del producto.
- El nombre o marca de identificación y la dirección comercial del fabricante o de su representante autorizado.
- El código de seguimiento.
- El código de designación; y
- El uso previsto, es decir, "acceso permanente para tejados inclinados de edificios".

#### **DECLARACION DE CONFORMIDAD CE. (ZA.2.2):**

El fabricante o su representante autorizado en elEEE, cuando haya establecido la conformidad con los requisitos de este anexo, debe preparar y conservar una declaración de conformidad (declaración de conformidad CE), que le autoriza a estampar el marcado CE.

Esta declaración debe incluir:

- El nombre y la dirección del fabricante o de su representante autorizado establecido en elEEE, así como el lugar de fabricación.
- La descripción del producto (tipo, identificación, uso ....) y una copia de la información que acompaña al marcado CE.
- Las disposiciones a las que se ajusta el producto (por ejemplo, anexo ZA de esta norma).
- Las condiciones particulares aplicables al uso del producto (por ejemplo, disposiciones a aplicar para su utilización bajo determinadas condiciones, etc.).
- Nombre y dirección del laboratorio notificado.
- El nombre y el cargo de la persona facultada para firmar la declaración en nombre del fabricante o de su representante autorizado.

#### **MARCADO CE Y ETIQUETADO. (ZA.3):**

El fabricante o su representante autorizado establecido en elEEE, es el responsable de la aplicación del marcado CE. El símbolo del marcado CE a fijar debe estar de acuerdo con la Directiva 93/68/CE, y debe figurar en los documentos comerciales que acompañan al producto (por ejemplo, en el albarán de entrega) y sobre las escaleras fijas para tejados. Junto al símbolo de marcado CE debe figurar la siguiente información sobre el producto y sus características esenciales:

- El nombre y la marca de identificación y la dirección comercial registrada del fabricante.
- Los dos últimos dígitos del año de fijación del marcado CE.
- La referencia a esta norma.
- La descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones, uso previsto, etc.).
- Información sobre las características esenciales aplicables de la tabla ZA.1: valores presentados como designación normalizada.
- Características a las que aplica la opción: "Prestación no determinada", (PND).
- El comportamiento ante el fuego exterior (juzgado satisfactorio) y la reacción al fuego.

La opción "Prestación no determinada" (PND) puede no ser aplicable cuando exista un nivel inferior o superior de la característica. En caso contrario, la opción PND se puede utilizar cuando y donde, para un determinado uso previsto, la característica no este sometida a requisitos reguladores. no se puede utilizar cuando la característica tiene un nivel umbral. Por otra parte, esta opción se puede utilizar cuando y donde la característica, para un uso previsto, no esté sujeta a reglamentación en el Estado Miembro de destino.

**PRODUCTO:** Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW)

**MARCADO CE** obligatorio (UNE EN 13162)

**SISTEMA DE EVALUACION:**

- un sistema de evaluación de la conformidad 3 para cualquier uso
- un sistema de evaluación 1, 3 y 4, cuando su uso esté sujeto a reglamentaciones sobre reacción al fuego,

Producto (s)	Aplicación(es)	Nivel(es) o clase(s) (reacción a fuego)	Sistema(s) de evolución de la conformidad
Productos aislantes térmicos	Para usos sujetos a reglamentación sobre reacción al fuego	(A1, A2, B, C)*	1
		(A1, A2, B, C)** , D, E	3
		(De A1 a E)*** , F	4

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego ( por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico)

\*\* Productos o materiales no cubiertos por la nota al pie de página (\*)

\*\*\* Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la decisión 96/603/CE, una vez enmendada).

**DOCUMENTACIÓN** - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 3 - Tabla ZA.2)

**Campo de aplicación:** Productos manufacturados de lana mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para aislamiento térmico en edificios. Los productos se fabrican en forma de filtros, mantas, paneles o planchas.

**Requisitos del CTE**

DB-SE-AE Acciones en la edificación	Deformaciones y cambios geométricos por acciones térmicas.	
	Peso de materiales	
DB-SI Seguridad en caso de incendio	Comportamiento al fuego	
HS 1 Protección frente a la humedad	2.3.2 Fachadas	Condiciones de las soluciones constructivas
	2.4.2 Cubiertas	Condiciones de las soluciones constructivas
Fachadas y Cubiertas		Condiciones del aislamiento térmico
	4.1.1.2	Características exigibles a los productos
	4.2	Control de recepción en obra de productos
	5.1.4.3	Ejecución. Condiciones del aislante térmico
HS2 Recogida y evacuación de residuos		Absorción
	2.1.3.	Aislamiento a ruido de Almacén de Contenedores
	2.2.2.	Bejantes y compuertas
DB-HS 4 Salubridad. Abastecimiento de aguas	6.2.2	Aislamiento Térmico de Tuberías
	5.1.1.3.5	Protección contra ruidos
	5.1.1.4	Aislamiento de sistema envolvente y sistema de compartimentación
HE1. Ahorro de energía. Limitación de la demanda energética.		

**Otras normas**

**RITE:** Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

**NBE-CA 88:** Norma Básica de la Edificación. Condiciones Acústicas de los edificios.

**RSI:** Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

**Requisitos de la Norma EN**

Para todas las aplicaciones

- Resistencia térmica y conductividad térmica
- Longitud y anchura
- Espesor
- Rectangularidad
- Planicidad
- Estabilidad dimensional
- Resistencia a la tracción paralela a las caras
- Reacción al fuego

Para aplicaciones específicas

- Estabilidad dimensional en condiciones específicas
- Tensión de compresión o resistencia a compresión
- Resistencia a la tracción perpendicular a las caras
- Carga puntual
- Absorción de agua
- Transmisión de vapor de agua
- Rigidez dinámica
- Compresibilidad
- Absorción acústica
- Resistencia al flujo de aire
- Emisión de sustancias peligrosas

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE (Tabla ZA. 1.1)**

Reacción al fuego, Euroclases.	Según Norma prEN 13501-1.																								
Permeabilidad al agua	Según Norma EN 1609 y nunca excederá por inmersión parcial de 1 kg/m <sup>2</sup>																								
	Según Norma EN 12087 y nunca excederá por inmersión parcial de 3 kg/m <sup>2</sup>																								
Emisión de sustancias peligrosas al interior	No disponible																								
Índice de aislamiento acústico al ruido aéreo directo	Según norma EN 29053 en kPaS/m <sup>3</sup>																								
Índice de absorción acústica	Coficiente según EN ISO 354/A1 Las características de absorción de acuerdo a Norma EN ISO 11654 de absorción acústica utilizando valores de coeficiente práctico de absorción acústica $\alpha_p$ a frecuencias de 125-250-500-1000-2000-4000 Hz para y valor único ponderado de absorción acústica $\alpha_w$ .																								
Índice de transmisión de ruido de impacto (para suelos)	Rigidez Mecánica Según Norma EN 29052-1 en MN/m <sup>3</sup>																								
	Esponsor $d_f$ Según Norma EN 12431 bajo carga de 250 Pa. Debe observarse las tolerancias para la clase correspondiente																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Tolerancias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T6</td> <td>-5% o -1 mm +15% o + 3mm</td> </tr> <tr> <td>T7</td> <td>0 + 10% o + 2 mm</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel	Tolerancias	T6	-5% o -1 mm +15% o + 3mm	T7	0 + 10% o + 2 mm																		
Nivel	Tolerancias																								
T6	-5% o -1 mm +15% o + 3mm																								
T7	0 + 10% o + 2 mm																								
Esponsor $d_g$ Compresibilidad c	Según Norma EN 12431 Se determina según diferencia entre $d_f$ y $d_g$ . No superará niveles:																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Carga sobre la losa kPa</th> <th>Requisito sobre el valor medio mm</th> <th>Tolerancia sobre las medias individuales mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CP5</td> <td><math>\leq 2.0</math></td> <td><math>\leq 5</math></td> <td>+2</td> </tr> <tr> <td>CP4</td> <td><math>\leq 3.0</math></td> <td><math>\leq 4</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP3</td> <td><math>\leq 4.0</math></td> <td><math>\leq 3</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP2</td> <td><math>\leq 5.0</math></td> <td><math>\leq 2</math></td> <td>+1</td> </tr> <tr> <td>CP5-CP4-CP6</td> <td colspan="3">equivale a clase T6 y CP2 a T7</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel	Carga sobre la losa kPa	Requisito sobre el valor medio mm	Tolerancia sobre las medias individuales mm	CP5	$\leq 2.0$	$\leq 5$	+2	CP4	$\leq 3.0$	$\leq 4$		CP3	$\leq 4.0$	$\leq 3$		CP2	$\leq 5.0$	$\leq 2$	+1	CP5-CP4-CP6	equivale a clase T6 y CP2 a T7		
Nivel	Carga sobre la losa kPa	Requisito sobre el valor medio mm	Tolerancia sobre las medias individuales mm																						
CP5	$\leq 2.0$	$\leq 5$	+2																						
CP4	$\leq 3.0$	$\leq 4$																							
CP3	$\leq 4.0$	$\leq 3$																							
CP2	$\leq 5.0$	$\leq 2$	+1																						
CP5-CP4-CP6	equivale a clase T6 y CP2 a T7																								
Resistividad al flujo de aire	Según norma EN 29053 en kPaS/m <sup>3</sup>																								

Subrayado en amarillo los requisitos especificados como obligatorios para todas las aplicaciones. Si no existe un requisito especificado para alguna propiedad concreta, el fabricante no será necesario que determine y declare dicha propiedad.

Ejemplos

# DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

(DIRECTIVA 89/106/CEE SOBRE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN)  
**EC DECLARATION OF CONFORMITY**  
 (CONSTRUCTION PRODUCTS DIRECTIVE 89/106/EEC)

**FABRICANTE DEL PRODUCTO:**  
 PRODUCT MANUFACTURER: SAINT-GOBAIN CRISTALERÍA, S.A.

**DIRECCIÓN:**  
 ADDRESS: PASEO DE LA CASTELLANA, 77  
 28046 - MADRID  
 ESPAÑA (SPAIN)

**DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD QUE EL PRODUCTO DE LANA MINERAL:**  
 DECLARES UNDER HIS RESPONSIBILITY THAT THE MINERAL WOOL PRODUCT:

**ARENA 40**

**CUMPLE LOS REQUISITOS DE LA NORMA:** UNE-EN 13162:2002  
 FULFILLS THE REQUIREMENTS OF THE STANDARD:

**APLICACIONES:** AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO  
 APPLICATIONS: HEAT AND ACOUSTIC INSULATION

**CONDICIONES ESPECÍFICAS: SEGÚN RECOMENDACIONES DESCRITAS EN LA ETIQUETA DEL PRODUCTO**  
 ACCORDING TO RECOMMENDATIONS DESCRIBED IN THE LABEL OF THE PRODUCT

**La presente declaración de conformidad tiene su apoyo en el Certificado CE número 0099/CPD/A43/0005 emitido con fecha 23/04/2003 por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), Organismo Notificado número 0099, REACCIÓN AL FUEGO (EUROCLASE): A1-CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: 0,036 W/mK.**

*This declaration of conformity is supported by the EC Certificate number 0099/CPD/A43/0005 issued on 23/04/2003 by the Spanish Association for Standardization and Certification (AENOR), Notified Body number 0099, REACTION TO FIRE (EUROCLASS): A1- THERMAL CONDUCTIVITY: 0,036 W/mK.*

**Fecha de emisión:** 23/04/2003  
 Issued on:



Agustín Balastegui Perales  
 (Responsable de Certificación/Certification Manager)

Resistencia térmica (obligatorio)	Según Norma pr EN 12667 o Norma EN 12939 para productos de alto espesor Conductividad térmica en W/(mK) Resistencia térmica = d (espesor) / conductividad térmica $\lambda$ , en m <sup>2</sup> K/W $R_0$ se declarará siempre y $\lambda_0$ cuando sea posible. En espesor no determinado declarar $\lambda_0$ Según Norma EN 823 (Carga 50 PA salvo productos resistencia a compresión $\geq 15$ kPa que será de 250 Pa). Debe observarse las tolerancias para la clase correspondiente
Permeabilidad al vapor de agua	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua $\mu$ para productos homogéneos (en ausencia medición $\mu=1$ ) Según Norma EN12086
Resistencia a la compresión	$\sigma_m$ Resistencia a compresión $X_m$ Resistencia a compresión a deformación del 10% Carga Puntual $F_m$
Resistencia a la tracción	$\sigma_t$ Resistencia a la tracción paralela a las caras $\sigma_m$ Resistencia a la tracción perpendicular a las caras Sin cambios para lana mineral
Durabilidad de reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación	Resistencia térmica $R_0$ y conductividad térmica $\lambda_0$ Estabilidad dimensional (no se realizará si se realiza estabilidad dimensional a temperatura y humedad) Estabilidad dimensional a temperatura específica Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específica
Durabilidad de resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación	Resistencia térmica $R_0$ y conductividad térmica $\lambda_0$ Estabilidad dimensional (no se realizará si se realiza estabilidad dimensional a temperatura y humedad) Estabilidad dimensional a temperatura específica Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específica
Durabilidad de resistencia a compresión ante envejecimiento/degradación	Fuerza a compresión $X_m$ Reducción total de espesor $X_i$
Puede utilizarse la opción NPD (Comportamiento no determinado) (No Performance Determined), cuando y donde la característica, para un uso previsto, no está sujeta a requisitos reglamentarios, excepto en relación con la resistencia térmica (conductividad térmica y espesor), para la cual son obligatorios los niveles.	Según Norma EN 1606 (niveles $l_1$ para $X_m$ e niveles $l_2$ para $X_i$ en intervalos de 0,1 mm de la tensión a compresión declarada)

Nivel: Valor dado que constituye el límite superior o inferior de un requisito.  
 Clase: Combinación de 2 niveles entre los que debe situarse.

## ASLANTES TÉRMICOS. PRODUCTOS MANUFACTURADOS

**Producto:** Poliestireno expandido (EPS)

Material plástico celular y rígido fabricado a partir del moldeo de perlas de poliestireno expandible o uno de sus copolímeros que presenta una estructura celular cerrada o rellena de aire.

**Norma:** UNE-EN 13163/AC (2006)

**Marcado CE:** Obligatorio desde

**Campo de aplicación:** Productos manufacturados de poliestireno expandido, con o sin revestimiento, que se utilizan para aislamiento térmico en edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, rollos u otros artículos preformados.

**Clasificación:**

TIPO	CARACTERÍSTICAS
EPS S	No utilizable en aplicaciones de resistencia de carga
EPS T	Utilizable en aplicaciones de resistencia de carga Con propiedades específicas a ruido de impacto

**Requisitos del CTE**

HS1 2.4.2 b) c) d) h)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 2.4.3.2	Condiciones del aislamiento térmico
HS1 4.1.1.2	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.3	Ejecución. Condiciones del aislante térmico
HE1	Ahorro de energía

**Requisitos de la Norma EN**

Para todas las aplicaciones

- Resistencia térmica y conductividad térmica
- Longitud y anchura
- Espesor
- Rectangularidad
- Planitud
- Estabilidad dimensional
- Resistencia a flexión
- Reacción al fuego

Para aplicaciones específicas

- Estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura y humedad
- Deformación bajo condiciones específicas de carga a compresión y de temperatura
- Resistencia a la tracción perpendicular a las caras
- Resistencia a flexión
- Carga puntual
- Fluencia a compresión
- Absorción de agua

- Resistencia a la congelación-descongelación
- Transmisión de vapor de agua
- Rigidez dinámica
- Compresibilidad
- Densidad aparente
- Emisión de sustancias peligrosas

**Requisitos esenciales de la tabla ZA.1**

Uso previsto: Aislamiento térmico en la edificación

- Reacción al fuego
- Permeabilidad al agua: Absorción de agua
- Emisión de sustancias peligrosas al interior
- Índice de aislamiento acústico a ruido aéreo directo: Rigidez dinámica
- Índice de absorción acústica (sin propiedades significativas)
- Índice de transmisión de ruido de impacto (para suelos):
  - Rigidez dinámica
  - Espesor
  - Compresibilidad
- Resistencia térmica:
  - Resistencia térmica y conductividad térmica (Valores límite)
  - Espesor
- Permeabilidad al vapor de agua: Transmisión de vapor de agua
- Resistencia a la compresión
  - Tensión de compresión o resistencia a compresión al 10% de deformación
  - Carga puntual
- Deformación bajo condiciones específicas de carga y temperatura
  - Resistencia a la tracción/flexión
  - Resistencia a flexión (Valor límite para manipulación e instalación)
- Durabilidad de reacción al fuego contra el calor, climatología, envejecimiento/degradación
  - Resistencia térmica y conductividad térmica (Valores límite)
- Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad
  - Deformación bajo condiciones específicas de carga a compresión y temperatura
  - Resistencia a la congelación-descongelación (Valores límite)
- Durabilidad de resistencia a compresión contra el envejecimiento/degradación
  - Fluencia a compresión
  - Resistencia a la descongelación (Valores límite)
  - Reducción del espesor a largo plazo

**Evaluación de la conformidad:**

USO	NIVELES O CLASES	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Para usos sujetos a reglamentación sobre reacción al fuego	(A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)**; D, E (De A1 a E)***, F	1 3 4
Para cualquier uso	-	3

## ASILANTES TÉRMICOS. PRODUCTOS MANUFACTURADOS

**Producto:** Poliestireno extruido (XPS)

Material rígido aislante plástico que ha sido extruido y expandido a partir de poliestireno expandible o uno de sus copolímeros, presentando una estructura celular cerrada.

**Norma:** UNE-EN 13164

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Productos manufacturados de espuma de poliestireno extruido, con o sin revestimiento, que se utilizan para aislamiento térmico en edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas.

### Requisitos del CTE

HS1 2.4.2 b) c) d) h)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 2.4.3.2	Condiciones del aislamiento térmico
HS1 4.1.1.2	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.3	Ejecución. Condiciones del aislante térmico
HE1	Ahorro de energía

### Requisitos de la Norma EN

Para todas las aplicaciones

- Resistencia térmica y conductividad térmica
- Longitud y anchura
- Rectangularidad
- Planeidad
- Espesor
- Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad
- Tensión de compresión o resistencia a compresión
- Reacción al fuego

Para aplicaciones específicas

- Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas
- Tracción perpendicular a las caras
- Fluencia a compresión
- Carga puntual
- Absorción de agua
- Resistencia a la congelación-descongelación
- Transmisión de vapor de agua
- Emisión de sustancias peligrosas

### Requisitos esenciales de la tabla ZA.1

Uso previsto: Aislamiento térmico en la edificación

- Reacción al fuego
- Permeabilidad al agua: Absorción de agua
- Emisión de sustancias peligrosas al interior
- Resistencia térmica:
  - Resistencia térmica y conductividad térmica
  - Espesor
- Permeabilidad al vapor de agua: Transmisión de vapor de agua
- Resistencia a la compresión
  - Tensión de compresión o resistencia a compresión
  - Carga puntual
- Resistencia a la tracción/flexión
  - Tracción perpendicular a las caras
- Durabilidad de reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación
- Durabilidad de resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación
  - Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad (Valor límite)
  - Estabilidad dimensional a temperatura específica (Valor límite)
  - Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas (Valor límite)
  - Deformación bajo condiciones específicas de temperatura y presión
  - Resistencia a hielo deshielo
  - Procedimiento de envejecimiento de muestras para determinación de propiedades térmicas (V. Límite)
- Durabilidad de resistencia a compresión ante envejecimiento/degradación
  - Fluencia a compresión

### Evaluación de la conformidad:

USO	NIVELES O CLASES	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Para usos sujetos a reglamentación sobre reacción al fuego	(A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)**, D, E (De A1 a E)***, F	1 3 4
Para cualquier uso	-	3

## ASLANTES TÉRMICOS. PRODUCTOS MANUFACTURADOS

**Producto:** Poliuretano rígido (PUR) y Polisocianurato (PIR)

Material aislante a base de plástico celular rígido o semirrígido basada en poliuretano (PUR) o en polímeros tipo isocianurato (PIR), con una estructura de celda sustancialmente cerrada.

**Norma:** UNE-EN 13165

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR), con o sin caras rígidas o flexibles o revestimiento, y con o sin refuerzo integral, que se utilizan para aislamiento térmico en edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas.

### Requisitos del CTE

HS1 2.4.2 b) c) d) h)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 2.4.3.2	Condiciones del aislamiento térmico
HS1 4.1.1.2	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.3	Ejecución. Condiciones del aislante térmico
HE1	Ahorro de energía

### Requisitos de la Norma EN

Para todas las aplicaciones

- Resistencia térmica y conductividad térmica
- Longitud y anchura
- Rectangularidad
- Planicidad
- Espesor
- Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad
- Tensión de compresión o resistencia a compresión
- Reacción al fuego

Para aplicaciones específicas

- Deformación bajo condiciones específicas de compresión y temperatura
- Resistencia a tracción perpendicular a las caras
- Fluencia a compresión
- Carga puntual
- Absorción de agua
- Planicidad después del mojado por una cara
- Transmisión de vapor de agua
- Absorción acústica
- Emisión de sustancias peligrosas

### Requisitos esenciales de la tabla ZA.1

Uso previsto: Aislamiento térmico en la edificación

- Reacción al fuego
- Permeabilidad al agua:
  - Absorción de agua a largo plazo
  - Planicidad después de mojado por una cara
- Emisión de sustancias peligrosas al interior
- Índice de aislamiento acústico a ruido aéreo directo: Absorción acústica
- Índice de absorción acústica
- Resistencia térmica:
  - Resistencia térmica y conductividad térmica
  - Espesor
- Permeabilidad al vapor de agua: Transmisión de vapor de agua
- Resistencia a la compresión
  - Tensión de compresión o resistencia a compresión
  - Resistencia a la tracción
  - Resistencia a la tracción perpendicular a las caras
- Durabilidad de reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación
- Durabilidad de resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación
  - Resistencia térmica y conductividad térmica
  - Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas
  - Deformación bajo condiciones específicas de compresión y temperatura
  - Métodos para determinar el valor envejecido de la resistencia térmica y la conductividad térmica
- Durabilidad de resistencia a compresión ante envejecimiento/degradación
  - Fluencia a compresión

### Evaluación de la conformidad:

USO	NIVELES O CLASES	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Para usos sujetos a reglamentación sobre reacción al fuego	(A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)** E (De A1 a E)***, F	1 3 4
Para cualquier uso	-	3

## ASLANTES TÉRMICOS. PRODUCTOS MANUFACTURADOS

**Producto:** Espuma fenólica (PF)

Espuma celular rígida formada por la policondensación de fenol, homólogos y/o derivados, con aldehídos o cetonas.

**Norma:** UNE-EN 13166

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Productos manufacturados de espuma fenólica (PF), con o sin revestimiento, que se utilizan para aislamiento térmico en edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas y laminados.

### Requisitos del CTE

HS1 2.4.2 b) c) d) h)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 2.4.3.2	Condiciones del aislamiento térmico
HS1 4.1.1.2	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.3	Ejecución. Condiciones del aislante térmico
HE1	Ahorro de energía

### Requisitos de la Norma EN

Para todas las aplicaciones

- Resistencia térmica y conductividad térmica
- Longitud y anchura
- Rectangularidad
- Planicidad
- Espesor
- Estabilidad dimensional
- Comportamiento a flexión
- Reacción al fuego

Para aplicaciones específicas

- Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de humedad y temperatura
- Resistencia a la compresión
- Resistencia a la tracción perpendicular a las caras
- Carga puntual
- Fluencia a compresión
- Absorción de agua
- Trasmisión de vapor de agua
- Densidad aparente
- Contenido de células cerradas
- Emisión de sustancias peligrosas

### Requisitos esenciales de la tabla ZA.1

Uso previsto: Aislamiento térmico en la edificación

- Reacción al fuego
- Permeabilidad al agua:
  - Absorción de agua a largo plazo
  - Contenido de células cerradas (Valor límite)
- Emisión de sustancias peligrosas al interior
- Resistencia térmica:
  - Resistencia térmica y conductividad térmica
  - Espesor
  - Contenido de células cerradas (Valor límite)
- Permeabilidad al vapor de agua:
  - Trasmisión de vapor de agua (Valores límite)
  - Contenido de células cerradas (Valor límite)
- Resistencia a la compresión
- Resistencia a la tracción
  - Resistencia a la flexión (Valor límite)
  - Resistencia a la tracción perpendicular a las caras
- Durabilidad de reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación
- Durabilidad de resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación
  - Resistencia térmica y conductividad térmica
  - Estabilidad dimensional
  - Estabilidad dimensional a temperatura específica
  - Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas
  - Estabilidad dimensional a -20 °C
- Contenido de células cerradas (Valor límite)
- Durabilidad de resistencia a compresión ante envejecimiento/degradación
- Fluencia a compresión

### Evaluación de la conformidad:

USO	NIVELES O CLASES	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Para usos sujetos a reglamentación sobre reacción al fuego	(A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)** , D, E (De A1 a E)***, F	1 3 4
Para cualquier uso	-	3

## ASLANTES TÉRMICOS. PRODUCTOS MANUFACTURADOS

**Producto:** Vidrio celular (CG)

Material aislante rígido que obtenido por fusión de vidrio con una estructura de celdas cerrada.

**Norma:** UNE-EN 13167

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Productos manufacturados de vidrio celular, con o sin revestimiento, que se utilizan para aislamiento térmico en edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas.

### Requisitos del CTE

HS1 2.4.2 b) c) d) h)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 2.4.3.2	Condiciones del aislamiento térmico
HS1 4.1.1.2	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.3	Ejecución. Condiciones del aislante térmico
HE1	Ahorro de energía

### Requisitos de la Norma EN

Para todas las aplicaciones

- Resistencia térmica y conductividad térmica
- Longitud y anchura
- Rectangularidad
- Planaidad
- Espesor
- Estabilidad dimensional
- Carga puntual
- Reacción al fuego

Para aplicaciones específicas

- Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de humedad y temperatura
- Resistencia a la compresión
- Resistencia a la flexión
- Resistencia a la tracción paralela a las caras
- Resistencia a la tracción perpendicular a las caras
- Fluencia a compresión
- Absorción de agua
- Transmisión de vapor de agua
- Absorción acústica
- Emisión de sustancias peligrosas

### Requisitos esenciales de la tabla ZA.1

Uso previsto: Aislamiento térmico en la edificación

- Reacción al fuego
- Permeabilidad al agua:
  - Absorción de agua
- Emisión de sustancias peligrosas al interior
- Índice de absorción acústica
- Resistencia térmica:
  - Resistencia térmica y conductividad térmica
  - Espesor
- Permeabilidad al vapor de agua: Transmisión de vapor de agua
- Resistencia a la compresión
  - Tensión de compresión o resistencia a compresión
- Resistencia a la tracción
  - Resistencia a la flexión
  - Resistencia a la tracción paralela a las caras
  - Resistencia a la tracción perpendicular a las caras
- Durabilidad de reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación
- Durabilidad de resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación
  - Resistencia térmica y conductividad térmica (Sin cambios)
  - Estabilidad dimensional
  - Estabilidad dimensional a temperatura específica
  - Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas
- Durabilidad de resistencia a compresión ante envejecimiento/degradación
  - Fluencia a compresión

### Evaluación de la conformidad:

USO	NIVELES O CLASES	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Para usos sujetos a reglamentación sobre reacción al fuego	(A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)** , D, E (De A1 a E)** , F	1 3 4
Para cualquier uso	-	3

**ASLANTES TÉRMICOS. PRODUCTOS MANUFACTURADOS**

**Producto:** Lana de madera (WW)

**Material:** Partículas alargadas de madera.

**Norma:** UNE-EN 13168

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Productos manufacturados de lana de madera mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para aislamiento térmico en edificios. Los productos se fabrican en forma de paneles o planchas.

**Requisitos del CTE**

HS1 2.4.2 b) c) d) h)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 2.4.3.2	Condiciones del aislamiento térmico
HS1 4.1.1.2	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.3	Ejecución. Condiciones del aislante térmico
HE1	Ahorro de energía

**Requisitos de la Norma EN**

Para todas las aplicaciones

- Resistencia térmica y conductividad térmica
- Longitud y anchura
- Rectangularidad
- Planicidad
- Espesor
- Tensión de compresión o resistencia a compresión
- Densidad y masa superficial
- Compatibilidad con otros materiales (contenido en cloruros)
- Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas
- Resistencia a la tracción perpendicular a las caras
- Reacción al fuego

Para aplicaciones específicas

- Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de presión y temperatura
- Carga puntual
- Resistencia a flexión
- Resistencia a la tracción paralela a las caras
- Trasmisión de vapor de agua
- Fluencia a compresión
- Absorción de agua
- Absorción acústica
- Emisión de sustancias peligrosas
- Resistencia a la carga
- Resistencia a los choques
- Longitud y anchura nominales
- Número de piezas y la superficie por paquete, según proceda

**Requisitos esenciales de la tabla ZA.1**

Uso previsto: Aislamiento térmico en la edificación

- Reacción al fuego
- Permeabilidad al agua:
  - Absorción de agua
- Emisión de sustancias corrosivas
  - Compatibilidad con otros materiales (contenido en cloruros)
- Emisión de sustancias peligrosas al interior
- Índice de absorción acústica
- Resistencia térmica:
  - Resistencia térmica y conductividad térmica
  - Espesor
- Permeabilidad al vapor de agua: Transmisión de vapor de agua
- Resistencia a la compresión
  - Tensión de compresión o resistencia a compresión
  - Carga puntual
- Resistencia a la tracción o a la flexión
  - Resistencia a la tracción perpendicular a las caras
  - Resistencia a la flexión
- Durabilidad de reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación
- Durabilidad de resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación
  - Resistencia térmica y conductividad térmica (Sin cambios)
  - Estabilidad dimensional en condiciones de carga y temperatura específicas (Valor límite para espesor)
- Durabilidad de resistencia a compresión ante envejecimiento/degradación
  - Fluencia a compresión

**Evaluación de la conformidad:**

USO	NIVELES O CLASES	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Para usos sujetos a reglamentación sobre reacción al fuego	(A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)** , D, E (De A1 a E)***, F	1 3 4
Para cualquier uso	-	3

## ASLANTES TÉRMICOS. PRODUCTOS MANUFACTURADOS

**Producto:** Perfila expandida (EPB)

Material: Panel aislante rígido fabricado a partir de perfila expandida, fibras de refuerzo y aglomerantes.

**Norma:** UNE-EN 13169

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Productos manufacturados de perfila expandida (EPB), con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para aislamiento térmico de edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas o aislamientos multicapa.

Es de aplicación a los paneles aislantes compuestos por perfila y poliestireno, poliuretano, etc.

### Requisitos del GTE

HS1 2.4.2 b) c) d) h)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 2.4.3.2	Condiciones del aislamiento térmico
HS1 4.1.1.2	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.3	Ejecución. Condiciones del aislante térmico
HE1	Ahorro de energía

### Requisitos de la Norma EN

Para todas las aplicaciones

- Resistencia térmica y conductividad térmica
- Longitud y anchura
- Rectangularidad
- Planicidad
- Espesor
- Resistencia a la flexión
- Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad
- Reacción al fuego

Para aplicaciones específicas

- Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad
- Tensión de compresión o resistencia a compresión
- Deformación bajo condiciones específicas de carga y temperatura
- Tracción perpendicular a las caras
- Absorción de agua
- Resistencia a la flexión a luz constante
- Carga puntual
- Fluencia a compresión
- Transmisión de vapor de agua
- Emisión de sustancias peligrosas

### Requisitos esenciales de la tabla ZA.1

Uso previsto: Aislamiento térmico en la edificación

- Reacción al fuego
- Permeabilidad al agua:
  - Absorción de agua por inmersión parcial
- Emisión de sustancias peligrosas al interior
- Índice de transmisión de ruido de impacto (sólo para suelos) (Para paneles aislantes compuestos)
  - Espesor
  - Compresibilidad
  - Rigidez dinámica
- Resistencia térmica:
  - Resistencia térmica y conductividad térmica
  - Resistencia térmica (para paneles aislantes compuestos)
  - Espesor (Para paneles aislantes compuestos)
- Permeabilidad al vapor de agua: Transmisión de vapor de agua
  - Resistencia a la compresión
  - Tensión de compresión o resistencia a compresión
  - Deformación bajo carga y temperatura específicas
  - Carga puntual (Para paneles aislantes compuestos)
- Resistencia a la tracción o a la flexión
  - Resistencia a la flexión (Para paneles aislantes compuestos) (Valor límite)
  - Tracción perpendicular a las caras (Valor límite)
- Resistencia a la tracción perpendicular a las caras
- Durabilidad de reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación envejecimiento/degradación
  - Durabilidad de resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas,
  - Resistencia térmica y conductividad térmica (Sin cambios)
  - Resistencia térmica (Para paneles aislantes compuestos) (Sin cambios)
  - Estabilidad dimensional (Sólo para espesor)
  - Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas (Sólo para espesor)
  - Estabilidad dimensional a alta temperatura (Sólo espesor)
- Durabilidad de resistencia a compresión ante envejecimiento/degradación
  - Fluencia a compresión
  - Reducción de espesor a largo plazo

### Evaluación de la conformidad:

USO	NIVELES O CLASES	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Para usos sujetos a reglamentación sobre reacción al fuego	(A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)** , D, E (De A1 a E)***, F	1 3 4
Para cualquier uso	-	3

## ASLANTES TÉRMICOS. PRODUCTOS MANUFACTURADOS

**Producto:** Corcho expandido (ICB)

Material: Fragmentos de corcho granulado obtenidos por trituración o molido de corcho puro o manufacturado, expandido y aglutinado por calentamiento bajo presión.

**Norma:** UNE-EN 13170

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Productos manufacturados de corcho expandido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para aislamiento térmico de edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas sin recubrimientos.

### Requisitos del CTE

HS1 2.4.2 b) c) d) h)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 2.4.3.2	Condiciones del aislamiento térmico
HS1 4.1.1.2	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.3	Ejecución. Condiciones del aislante térmico
HE1	Ahorro de energía

### Requisitos de la Norma EN

Para todas las aplicaciones

- Resistencia térmica y conductividad térmica
- Longitud y anchura
- Rectangularidad
- Planicidad
- Espesor
- Estabilidad dimensional
- Comportamiento a flexión
- Reacción al fuego
- Contenido de humedad
- Densidad aparente

Para aplicaciones específicas

- Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad
- Tensión de compresión o resistencia a compresión
- Deformación bajo carga y temperatura específicas
- Resistencia a la tracción perpendicular a las caras
- Carga puntual
- Fluencia a compresión
- Esfuerzo a cortante
- Absorción de agua
- Trasmisión de vapor de agua
- Rigidez dinámica
- Compresibilidad
- Absorción acústica
- Resistencia al flujo de aire
- Emisión de sustancias peligrosas

### Requisitos esenciales de la tabla ZA.1

Uso previsto: Aislamiento térmico en la edificación

- Reacción al fuego
- Permeabilidad al agua:
  - Absorción de agua
- Emisión de sustancias peligrosas al interior
- Índice de aislamiento acústico al ruido aéreo directo
  - Resistencia al flujo de aire
- Índice de absorción acústica
- Índice de transmisión de ruido de impacto (sólo para suelos)
  - Rigidez dinámica
  - Espesor
  - Compresibilidad
  - Resistencia al flujo de aire
- Resistencia térmica:
  - Resistencia térmica y conductividad térmica
  - Espesor
  - Contenido de humedad
  - Densidad aparente
- Permeabilidad al vapor de agua: Transmisión de vapor de agua
- Resistencia a la compresión
  - Tensión de compresión al 10% de deformación
  - Carga puntual
- Resistencia a la tracción o a la flexión
  - Comportamiento a flexión (Valor límite)
  - Resistencia a la tracción perpendicular a las caras
- Durabilidad de reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación
- Durabilidad de resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación
  - Resistencia térmica y conductividad térmica (Sin cambios)
  - Estabilidad dimensional (Sólo para espesor)
  - Estabilidad dimensional a temperatura específica (Sólo espesor)
  - Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas (Sólo para espesor)
- Durabilidad de resistencia a compresión ante envejecimiento/degradación
  - Fluencia a compresión
  - Deformación bajo carga y temperatura específicas

### Evaluación de la conformidad:

USO	NIVELES O CLASES	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Para usos sujetos a reglamentación sobre reacción al fuego	(A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)** E (De A1 a E)***, F	1 3 4
Para cualquier uso	-	3

## ASLANTES TÉRMICOS. PRODUCTOS MANUFACTURADOS

**Producto:** Fibra de madera (WF)

**Material:** Productos aislantes elaborados con fibras de madera con la adición o no de un agente de encolado y/o aditivos. Incluye los productos aglomerados mecánicamente.

**Norma:** UNE-EN 13171

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Productos manufacturados de fibra de madera, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para aislamiento térmico de edificios. Los productos se fabrican en forma de rollos, mantas, fieltros, planchas o paneles.

### Requisitos del CTE

HS1 2.4.2 b) c) d) h)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 2.4.3.2	Condiciones del aislamiento térmico
HS1 4.1.1.2	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.3	Ejecución. Condiciones del aislante térmico
HE1	Ahorro de energía

### Requisitos de la Norma EN

Para todas las aplicaciones

- Resistencia térmica y conductividad térmica
- Longitud y anchura
- Rectangularidad
- Planaidad
- Espesor
- Estabilidad dimensional
- Tracción paralela a las caras
- Reacción al fuego

Para aplicaciones específicas

- Estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura y humedad
- Tensión de compresión o resistencia a compresión
- Tracción perpendicular a las caras
- Carga puntual
- Fluencia a compresión
- Absorción de agua a corto plazo
- Trasmisión de vapor de agua
- Rigidez dinámica
- Compresibilidad
- Absorción acústica
- Resistividad al flujo de aire
- Densidad aparente
- Emisión de sustancias peligrosas

### Requisitos esenciales de la tabla ZA.1

Uso previsto: Aislamiento térmico en la edificación

- Reacción al fuego
- Permeabilidad al agua:
  - Absorción de agua
- Emisión de sustancias peligrosas al interior
- Índice de absorción acústica (Valor límite)
- Índice de aislamiento acústico al ruido aéreo directo
  - Resistencia al flujo de aire (Valor límite o valor tabulado)
  - Índice de transmisión de ruido de impacto (sólo para suelos)
- Rigidez dinámica
  - Espesor
  - Compresibilidad
  - Resistencia al flujo de aire (Valor límite o valor tabulado)
- Resistencia térmica:
  - Resistencia térmica y conductividad térmica (Niveles de  $\lambda$  y R)
  - Espesor
- Permeabilidad al vapor de agua: Transmisión de vapor de agua (Valor límite o valor tabulado)
- Resistencia a la compresión
  - Tensión de compresión o resistencia a compresión
- Resistencia a la tracción o a la flexión
  - Tracción paralela a las caras (Valor límite)
  - Tracción perpendicular a las caras
- Durabilidad de reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación
- Durabilidad de resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación
  - Resistencia térmica y conductividad térmica (Sin cambios)
  - Estabilidad dimensional (Sólo para espesor) (Valor límite)
  - Estabilidad dimensional a temperatura específica (Sólo espesor)
  - Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas (Sólo para espesor)
- Durabilidad de resistencia a compresión ante envejecimiento/degradación
  - Fluencia a compresión (Valor límite)

### Evaluación de la conformidad:

USO	NIVELES O CLASES	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Para usos sujetos a reglamentación sobre reacción al fuego	(A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)** , D, E (De A1 a E)** , F	1 3 4
Para cualquier uso	-	3

**PRODUCTO:** Geotextiles y productos relacionados (geosintéticos, geocompuestos, geomallas y georedes) utilizados para la filtración (F), separación (S), como refuerzo (R) o combinaciones ( F+S, R+S, F+R, F+R+S) en movimientos de tierras, cimentaciones y estructura de contención.

- SISTEMA DE EVALUACIÓN: (Tabla ZA.2)
- Utilizados para filtración (F) y/o refuerzo (R): 2+
  - Utilizados para separación (S): 4
  - Para usos de combinaciones: La más restrictiva.

**MARCADO CE :** Obligatorio desde el 01/06/2007. UNE-EN 13251:2001, UNE-EN 13251:2001/A1:2005.

**DOCUMENTACIÓN A APORTAR:**

- Etiquetado
- Declaración CE de conformidad

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE, requisitos esenciales, (Tabla ZA.1.1 hasta ZA 1.6)**

Uso (F):

Resistencia a la tracción  
Resistencia a la perforación dinámica  
Medida de abertura  
Permeabilidad al agua  
Durabilidad  
Sustancias peligrosas

Uso (R):

Resistencia a la tracción  
Alargamiento  
Resistencia al punzonamiento estático  
Resistencia a la perforación dinámica  
Durabilidad  
Sustancias peligrosas

Uso (F+S):

Resistencia a la tracción  
Resistencia al punzonamiento estático  
Resistencia a la perforación dinámica  
Medida de abertura  
Permeabilidad al agua  
Durabilidad  
Sustancias peligrosas

Uso (R+S):

Resistencia a la tracción  
Alargamiento  
Resistencia al punzonamiento estático  
Resistencia a la perforación dinámica  
Durabilidad

Sustancias peligrosas

Uso (F+R):

Resistencia a la tracción  
Alargamiento  
Resistencia al punzonamiento estático  
Resistencia a la perforación dinámica  
Medida de abertura  
Permeabilidad al agua

Sustancias peligrosas

**PRODUCTO: Geotextil utilizado en sistemas de drenaje, con las siguientes funciones: filtración (F) y drenaje (D).**

MARCADO CE obligatorio (UNE-EN 13252:2001), (UNE-EN 13252:2001(A1:2005)), (UNE-EN 13252:2002, ERRATUM).

SISTEMA DE EVALUACIÓN: (Tabla ZA.2): 2+

DOCUMENTACIÓN - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 2+, Tabla ZA.2)

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE (Tabla ZA.1.1 hasta ZA 1.5)

Resistencia a la tracción: 4.1, tabla 1 (1) y 5.1

Resistencia a la perforación dinámica: 4.1, tabla 1 (5) y 5.1

Medida de abertura: 4.1, tabla 1 (9) y 5.1

Permeabilidad al agua: 4.1, tabla 1 (10) y 5.1

Capacidad del flujo de agua en el plano: 4.1, tabla 1 (11) y 5.1

Durabilidad: Anexo B, 4.1, 5.1 y tabla1 (12.1,12.2, 12.3)

**PRODUCTO: Geotextil utilizado en sistemas de drenaje, con la función de drenaje**

MARCADO CE obligatorio (UNE-EN 13252:2001), (UNE-EN 13252:2001(A1:2005)), (UNE-EN 13252:2002, ERRATUM).

SISTEMA DE EVALUACIÓN: (Tabla ZA.2) D: 2+

DOCUMENTACIÓN - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 2+, Tabla ZA.2)

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE (Tabla ZA.1.1 hasta ZA 1.5)

Resistencia a la tracción: 4.1, tabla 1 (1) y 5.1

Capacidad del flujo de agua en el plano: 4.1, tabla 1 (11) y 5.1

Durabilidad: Anexo B, 4.1, 5.1 y tabla1 (12.1,12.2, 12.3)

**PRODUCTO: Geotextil utilizado en sistemas de drenaje, con las siguientes funciones: filtración (F), separación (S) y drenaje (D).**

MARCADO CE obligatorio (UNE-EN 13252:2001), (UNE-EN 13252:2001(A1:2005)), (UNE-EN 13252:2002, ERRATUM).

SISTEMA DE EVALUACIÓN: (Tabla ZA.2) 4

DOCUMENTACIÓN - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 4 - Tabla ZA.2)

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE (Tabla ZA.1.1 hasta ZA 1.5)

Resistencia a la tracción: 4.1, tabla 1 (1) y 5.1

Resistencia a la perforación dinámica: 4.1, tabla 1 (5) y 5.1

Medida de abertura: 4.1, tabla 1 (9) y 5.1

Permeabilidad al agua: 4.1, tabla 1 (10) y 5.1

Capacidad del flujo de agua en el plano: 4.1, tabla 1 (11) y 5.1

Resistencia al punzonamiento estático: 4.1, tabla 1 (4) y 5.1

Durabilidad: Anexo B, 4.1, 5.1 y tabla1 (12.1,12.2, 12.3)

**PRODUCTO:** Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción

#### EXIGENCIAS REGLAMENTARIAS

**DB HE 1**  
(para su uso en fábricas que componen la envolvente térmica)  
Conductividad térmica ( $\lambda$ ): W/mK  
Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$   
En su caso, también: densidad  $\rho$  (Kg/m<sup>3</sup>) y calor específico  $c_p$  (J/kg.K)

**MARCADO CE** obligatorio (EN 13279-1:2005)

#### SISTEMA DE EVALUACION

**3:** Si se emplea para la protección al fuego de elementos estructurales y/o compartimentación frente al fuego en edificios

**4:** Resto de casos

#### DOCUMENTACIÓN

Sistema de verificación 3

- Marcado CE (etiquetado)
- Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante
- Informe o protocolo de ensayos iniciales de tipo (reacción al fuego), realizado por laboratorio notificado.

Sistema de verificación 4:

- Marcado CE (etiquetado)
- Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante

#### IDENTIFICACIÓN-DESIGNACIÓN

Se designan de la siguiente manera:

- Designación según tabla 1
- Referencia a EN 13279-1:2005
- Identificación según tabla 1
- Tiempo de principio de fraguado
- Resistencia a compresión

**Tabla 1**

Designación	Identificación
Conglomerantes a base de yeso, por ejemplo:	A
Para su uso directo o para su transformación	
Para su empleo directo en la obra	B
Yeso para la construcción:	B1
Yeso de construcción	B2
Mortero de yeso	B3
Mortero de yeso y cal	B4
Yeso de construcción aligerado	B5
Mortero aligerado de yeso	B6
Mortero aligerado de yeso y cal	B7
Yeso de construcción de alta dureza	C
Yeso para aplicaciones especiales:	
Yeso para trabajos con yeso fibroso	C1
Yeso para morteros de aguarre	C2
Yeso acústico	C3
Yeso con propiedades de aislamiento acústico	C4
Yeso para protección contra el fuego	C5
Yeso para su aplicación en capa fina	C6

Ejemplo:

Yeso para la construcción de proyección mecánica con un tiempo de principio de fraguado >50 min y resistencia a compresión  $\geq 2$  N/mm<sup>2</sup>, su designación sería: **YESO DE CONSTRUCCIÓN EN 132791-1 – B1/50/2**

#### CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL MARCADO CE (Tabla ZA.1.2)

Reacción al fuego: clase A1  
Resistencia térmica (m<sup>2</sup>·K / W)  
Aislamiento directo a ruido aéreo (en condiciones finales de uso) (dB), prestación declarada para el sistema del que forma parte el producto, en su caso.

#### PRODUCTO: Geotextil utilizado en sistemas de drenaje, con la función de filtración

MARCADO CE obligatorio (UNE-EN 13252:2001), (UNE-EN 13252:2001(A1:2005)), (UNE-EN 13252:2002, ERRATUM).

SISTEMA DE EVALUACION: (Tabla ZA.2): F: 2+

DOCUMENTACIÓN - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 2+, Tabla ZA.2)

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE (Tabla ZA.1.1 hasta ZA 1.5)

Resistencia a la tracción: 4.1, tabla 1 (1) y 5.1  
Resistencia a la perforación dinámica: 4.1, tabla 1 (5) y 5.1  
Medida de abertura: 4.1, tabla 1 (9) y 5.1  
Permeabilidad al agua: 4.1, tabla 1 (10) y 5.1  
Durabilidad: Anexo B, 4.1, 5.1 y tabla1 (12.1,12.2, 12.3)

CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS Y MÉTODOS DE ENSAYO CORRESPONDIENTES (Tabla 1)

Resistencia a la tracción  
Alargamiento a la carga máxima  
Resistencia ala tracción de uniones y costuras  
Punzonamiento estático (ensayo CBR)  
Resistencia a la perforación dinámica (caída del cono)  
Características de fricción  
Fluencia en tracción  
Deterioro durante la instalación  
Medida de abertura característica  
Permeabilidad al agua perpendicular al plano  
Capacidad del flujo de agua en el plano  
Durabilidad  
Resistencia a la intemperie  
Resistencia al envejecimiento químico  
Resistencia a la degradación microbiológica

CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS PARA UN ENSAYO TIPO INICIAL Y PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD (Tabla 2)

Medida de abertura característica  
Permeabilidad al agua perpendicular al plano

#### PRODUCTO: Geotextil utilizado en sistemas de drenaje, con las siguientes funciones: separación (S) y filtración (F).

MARCADO CE obligatorio (UNE-EN 13252:2001), (UNE-EN 13252:2001(A1:2005)), (UNE-EN 13252:2002, ERRATUM).

SISTEMA DE EVALUACION: (Tabla ZA.2) 4

DOCUMENTACIÓN - Declaración de conformidad CE del fabricante (al ser el SEC 4 - Tabla ZA.2)

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE (Tabla ZA.1.1 hasta ZA 1.5)

Resistencia a la tracción: 4.1, tabla 1 (1) y 5.1  
Capacidad del flujo de agua en el plano: 4.1, tabla 1 (11) y 5.1  
Resistencia al punzonado estático: 4.1, tabla 1 (4) y 5.1  
Resistencia a la perforación dinámica: 4.1, tabla 1 (5) y 5.1  
Medida de abertura: 4.1, tabla 1 (9) y 5.1  
Permeabilidad al agua: 4.1, tabla 1 (10) y 5.1  
Durabilidad: Anexo B, 4.1, 5.1 y tabla1 (12.1,12.2, 12.3)

**PRODUCTO:** Adoquines prefabricados de hormigón

Adoquín de hormigón: Unidad prefabricada de hormigón, utilizada como material de pavimentación. Con la condición de que su longitud dividida por su espesor es menor o igual a cuatro.

**APLICACIÓN:** para solerías interiores y exteriores y/o cubiertas.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 1338:2003). Exigencia del marcado CE: .1/03/05

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (Tabla ZA.2). Sistema de verificación de conformidad.

**DOCUMENTACIÓN**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1)

- Reacción al fuego: Determinada según 5.3.6.1 (EN 1338:2003) para clase A1 sin necesidad de ensayo. Para uso en solería interior.
- Comportamiento frente al fuego exterior: Determinada según 5.3.6.2 (EN 1338:2003) sin necesidad de ensayo. Para uso en cubiertas.
- Emisión de amianto: Determinada según 4.2 (EN 1338:2003). No deben contener. Para uso en solería interior, exterior y cubiertas.
- Resistencia a rotura: Determinada según 5.3.3.1 (EN 1338:2003). Para uso en solería interior y exterior.
- Resistencia al deslizamiento/derrape: Determinada según 5.3.5.1 y 5.3.5.2 (EN 1338:2003). Para uso en solería interior y exterior.
- Conductividad térmica: Determinada según 5.3.7 (EN 1338:2003). Para uso en solería interior.
- Durabilidad - Determinada según 5.3.3.3 (EN 1344:2002) . Para uso en solería exterior e interior.

**PRODUCTO:** Baldosas prefabricadas de hormigón y accesorios complementarios utilizadas para pavimentos en solerías interiores sometidos a tráfico.

Baldosa de hormigón: Unidad prefabricada de hormigón utilizada como material de pavimentación que satisfice las condiciones de longitud total  $\geq 1.00$  metro y longitud/espesor  $\geq 4$ .

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 1339:2003). Exigencia marcado CE: 1/03/2005

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (Tabla ZA.2). Sistema de verificación de conformidad

**DOCUMENTACIÓN**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1.1)

- Reacción al fuego: Determinada según 5.3.7.1 (EN 1339:2003) Clase A1 para solería interior
- Comportamiento frente al fuego externo: Determinada según 5.3.7.2 ( EN 1339:2003) para uso de cubiertas
- Emisión de amianto: Determinada según 4.2 (EN 1339:2003) no contiene, para uso en solería interior y exterior y cubiertas.
- Resistencia a rotura: Determinada según 5.3.3 (EN 1339:2003). Para uso en solería interior exterior.
- Resistencia al deslizamiento/resbalamiento: Determinada según 5.3.5.1 y 5.3.5.2 (EN 1339:2003). Para uso en solería interior y exterior.
- Conductividad térmica: Determinada según 5.3.8 (EN 1339:2003) (En solería de interior si las baldosas de hormigón están destinadas a contribuir a las características térmicas de un elemento)
- Durabilidad - Determinada según 5.3.3.4 y 5.3.5.3 (EN 1339:2003). Para uso en solería interior y exterior.

**PRODUCTO:** Baldosas prefabricadas de hormigón y accesorios complementarios utilizadas para pavimentos en solerías exteriores sometidos a tráfico y de cubiertas.

Baldosa de hormigón: Unidad prefabricada de hormigón utilizada como material de pavimentación que satisfice las condiciones de longitud total  $\geq 1.00$  metro y longitud/espesor  $\geq 4$ .

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 1339:2003). Exigencia marcado CE: 1/03/2005

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (Tabla ZA.2). Sistema de verificación de conformidad

**DOCUMENTACIÓN**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1.1)

- Reacción al fuego: Determinada según 5.3.7.1 (EN 1339:2003) Clase A1 para solería interior
- Comportamiento frente al fuego externo: Determinada según 5.3.7.2 ( EN 1339:2003) para uso de cubiertas
- Emisión de amianto: Determinada según 4.2 (EN 1339:2003) no contiene, para uso en solería interior y exterior y cubiertas.
- Resistencia a rotura: Determinada según 5.3.3 (EN 1339:2003). Para uso en solería interior exterior.
- Resistencia al deslizamiento/resbalamiento: Determinada según 5.3.5.1 y 5.3.5.2 (EN 1339:2003). Para uso en solería interior y exterior.
- Conductividad térmica: Determinada según 5.3.8 (EN 1339:2003) (En solería de interior si las baldosas de hormigón están destinadas a contribuir a las características térmicas de un elemento)
- Durabilidad - Determinada según 5.3.3.4 y 5.3.5.3 (EN 1339:2003). Para uso en solería interior y exterior.

**PRODUCTO:** Baldosas de piedra natural

**Baldosa:** Cualquier elemento de piedra natural utilizada como material de pavimento, en el que la anchura nominal es superior a 150 mm. y también generalmente, dos veces superior al espesor.

**APLICACIÓN:** para uso como pavimento exterior y acabados de calzada en zonas de circulación de peatones y vehículos.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 1341:2001). Exigencia del marcado CE: 1/10/2003

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (Tabla ZA.2). Sistema de verificación de conformidad.

**DOCUMENTACIÓN:**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1.)

- Resistencia a la flexión: Determinada según 4.3 (EN 1341:2001). Como valor mínimo esperado y ensayo de acuerdo con la norma EN 12372 indicados en tablas de la norma.
- Resistencia al deslizamiento/derrape: Determinada según 4.5 (EN 1341:2001). Valor declarado como valor de la resistencia al deslizamiento sin pulido (USRV).
- Durabilidad - Determinada según 4.2 y 4.4 (EN 1341:2001) para valores declarados de resistencia al hielo/deshielo y de resistencia a la abrasión.

**PRODUCTO:** Adoquines de piedra natural

**Adoquín:** Pequeña unidad para pavimentación de piedra natural, con dimensiones nominales comprendidas entre 50 mm y 300 mm y que, generalmente, no tiene ninguna dimensión en planta que sobrepase el doble del espesor. El espesor nominal mínimo es de 50 mm.

**APLICACIÓN:** para uso como pavimento exterior en acabados de calzada en zonas de circulación de peatones y vehículos.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 1342:2001). Exigencia del marcado CE: 1/10/2003

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (Tabla ZA.2). Sistema de verificación de conformidad.

**DOCUMENTACIÓN**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1.1)

- Resistencia a la compresión: Determinada según 4.3 (EN 1342:2001). Como valor mínimo esperado y ensayo de acuerdo con la norma EN 1926.
- Resistencia al deslizamiento: Determinada según 4.5 (EN 1342:2001). Como valor mínimo esperado y ensayo de acuerdo con la norma EN 1926.
- Resistencia al derrape: Determinada según 4.5 (EN 1342:2001). Como valor mínimo esperado y ensayo de acuerdo con la norma EN 1926.
- Durabilidad - Determinada según 4.2 y 4.4 (EN 1341:2001) para valores declarados de resistencia al hielo/deshielo y de resistencia a la abrasión.

**PRODUCTO: Bordillos de piedra natural**

**Bordillo:** Elemento con una longitud > 300 mm, comúnmente utilizado como acabado en calzadas o aceras.

**APLICACIÓN:** para uso externo y acabados de calzadas.

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 1343:2001). Exigencia del marcado CE: 1/10/2003

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (Tabla ZA.2). Sistema de verificación de conformidad.

**DOCUMENTACIÓN**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE (Tabla ZA.1)**

- Resistencia a la flexión: Determinada según 4.4 (EN 1343:2001). Como valor mínimo esperado y ensayo de acuerdo con la norma EN 12372.
- Durabilidad - Determinada según 4.3 (EN 1343:2001) para valores declarados de resistencia al hielo/deshielo.

**PRODUCTO: Adoquines de arcilla**

**Adoquín de arcilla cocida:** Elemento con especificaciones establecidas en cuanto a forma y dimensiones, utilizado en la superficie de pavimentos y fabricados preferentemente a partir de arcilla y de otros materiales arcillosos, con o sin aditivos, mediante modelado, secado y cocción a una temperatura suficientemente alta para formar un producto cerámico duradero.

**APLICACIÓN:** cocida y accesorios para solados y/o cubiertas interiores y exteriores para pavimentación flexible o rígida..

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 1344:2002). Exigencia del marcado CE: 1/01/2004

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (Tabla ZA.2). Sistema de verificación de conformidad.

**DOCUMENTACIÓN**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE (Tabla ZA.1)**

- Reacción al fuego: Determinada según 4.7.1 (EN 1344:2002) para clase A1 sin necesidad de ensayo. Para uso en pavimentos interiores.
- Comportamiento al fuego exterior: Determinada según 4.7.2 (EN 1344:2002) sin necesidad de ensayo. Para uso cubiertas y tejados.
- Emisión de asbesto: Determinada según 4.8 (EN 1344:2002). No deben contener. Para uso en pavimentos y cubiertas o uso en carreteras.
- Carga de rotura: Determinada según 4.4 (EN 1344:2002). Para uso de pavimentos (interiores y exteriores) y uso en carreteras.
- Resistencia al deslizamiento/derrape: Determinada según 4.6.1 y 4.6.2 (EN 1343:2001). Para uso en pavimentos interiores y exteriores y usos en carreteras.
- Conductividad térmica: Determinada según 4.10 (EN 1344:2002). Para uso en pavimentos interiores.
- Durabilidad - Determinada según 4.3 (EN 1344:2002). Para uso en pavimentos exteriores y usos en carreteras.

**PRODUCTO:** PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN. (ELEMENTOS ESPECIALES PARA CUBIERTAS).

**DEFINICIÓN:**

Elementos prefabricados especiales para cubiertas fabricados con hormigón de peso normal, armado o pretensado. El título "elementos especiales para cubiertas" hace referencia a elementos estructurales de pared delgada con perfil transversal deformable, tales como placas plegadas o elementos laminares curvos, siendo su uso previsto específico para cubiertas, con sus cargas típicas.

**NORMA:** UNE - EN 13693:2004

**MARCADO CE:** OBLIGATORIO.

**CAMPO DE APLICACIÓN:**

Esta norma identifica los requisitos, los criterios básicos de utilización y la evaluación de conformidad para los elementos prefabricados especiales para cubiertas fabricados con hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados para la construcción de edificaciones, con o sin función de separación con respecto a la resistencia al fuego.

**SISTEMA DE VERIFICACIÓN DE CONFORMIDAD:**

Elementos para cubiertas, de uso estructural: 2+

**REQUISITOS ESENCIALES.**

- Resistencia a compresión del hormigón
- Resistencia última a tracción y límite elástico del acero.
- Resistencia mecánica (por cálculo)
- Resistencia al fuego (solo para uso de carga autoportante, integridad y aislamiento).
- Reacción al fuego.
- Aislamiento acústico aéreo (solo para aplicaciones acústicas)
- Durabilidad frente a la corrosión.
- Durabilidad frente a los ciclos de hielo y deshielo (solo para aplicaciones expuestas)
- Detalle

**MARCADO CE Y ETIQUETADO. (ZA.3).**

El fabricante o su representante autorizado establecido en el EEE, es el responsable de la aplicación del marcado CE. El símbolo del marcado CE a estampar debe ser conforme a la Directiva 93/68/CE, y debe estar visible sobre el producto (o si no es posible, sobre la etiqueta, en el embalaje o en la documentación comercial que acompaña al producto, por ejemplo, en el albarán de entrega).

El símbolo del marcado CE debe ir acompañado de la siguiente información:

- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o logotipo o dirección declarada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado.
- Número del certificado del control de producción en fábrica.
- Referencia a esta norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico y uso previsto.
- Información sobre aquellas características esenciales incluidas en la tabla ZA.1 que se enumeran en los apartados pertinentes ZA.3.2, ZA.3.3 y ZA.3.4.
- Características a las que aplica la opción "Prestación No Determinada" (PDN).

Etiqueta simplificada:

- Nombre o logotipo y dirección registrada del fabricante
  - Nº de identificación de la unidad
  - Los dos últimos dígitos del año en que se estampó el marcado
  - Número del certificado CE de control de producción en fábrica
  - Referencia a esta norma europea
- En los documentos adjuntos el mismo número de identificación debe marcar la información relacionada con la unidad.

Además según el método aplicado por el fabricante:

- Declaración de datos geométricos y de propiedades del material (Método 1 para determinar las propiedades relativas a los requisitos esenciales "resistencia mecánica y estabilidad, y resistencia al fuego")
- Declaración de las propiedades del producto. (Método 2 para determinar la propiedades relativas a los requisitos esenciales "resistencia mecánica y estabilidad, y resistencia al fuego").
- Declaración de conformidad con una especificación de proyecto dada (Método 3 para determinar la propiedades relativas a los requisitos esenciales "resistencia mecánica y estabilidad, y resistencia al fuego").

La opción "Prestación no determinada" (PND) no se puede utilizar cuando la característica tiene un nivel umbral. Por otra parte, esta opción se puede utilizar cuando y donde la característica, para un uso previsto, no esta sujeta a reglamentación, en el Estado Miembro en destino.

## IMPERMEABILIZACIÓN

**Producto:** Láminas bituminosas flexibles para impermeabilización de cubiertas.

Lámina flexible prefabricada que incluye la armadura, refuerzos y acabado externo y/o interno.

**Norma:** UNE-EN 13707 (2005)

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Láminas flexibles bituminosas con armadura cuyo uso previsto es la impermeabilización de cubiertas. Incluye láminas utilizadas como última capa, capas intermedias y capas inferiores.

### Requisitos del CTE

HS1 2.4.2 e) f) g) i)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 2.4.3.3.1	Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
HS1 2.4.4	Condiciones de los puntos singulares
HS1 4.1.1.4	Características exigibles a los productos Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: a) estanquidad; b) resistencia a la penetración de raíces; c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua; d) resistencia a la fluencia (°C); e) estabilidad dimensional (%); f) envejecimiento térmico (°C); g) flexibilidad a bajas temperaturas (°C); h) resistencia a la carga estática (kg); i) resistencia a la carga dinámica (mm); j) alargamiento a la rotura (%); k) resistencia a la tracción (N/5cm).
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.4	Ejecución. Condiciones de la impermeabilización

### Características esenciales de la tabla ZA.1

Uso previsto: Impermeabilización de cubiertas

- Comportamiento frente a un fuego externo
- Reacción al fuego
- Estanquidad (Valor umbral)
- Resistencia a la tracción
- Resistencia a las raíces (para productos utilizados como barrera antirraíces en cubiertas ajardinadas)
- Resistencia a una carga estática
- Resistencia al impacto
- Resistencia al desgarro
- Resistencia de juntas (a pelado, para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente y a cizalla de la soldadura para aplicaciones monocapa)
- Durabilidad
- Plegabilidad
- Sustancias peligrosas (no deben contener asbestos ni alquitrán colado)

**Evaluación de la conformidad:** (ensayo inicial de tipo y control de producción en fábrica, incluso inspección del producto).

USO PREVISTO	NIVEL O CLASE	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego	(A1, A2, B, C)*	1
	(A1, A2, B, C)** , D, E	3
	F	4
Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo	Para productos que requieran ensayo	3
	Productos Clase F <sub>ROOF</sub>	4
Impermeabilización de cubiertas	-	2+

**PRODUCTO: Baldosas de terrazo**

**Baldosa de terrazo: Elemento de forma y espesor uniforme, adecuadamente compactado.**

**APLICACIÓN:** para uso exterior (*incluyendo aplicaciones para cubiertas en áreas peatonales*)

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 13748-2:2004). Exigencia marcado CE: 1/04/2006

**SISTEMA DE EVALUACION:** 4 (Tabla ZA.2). Sistema de verificación de conformidad.

**DOCUMENTACIÓN**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1)

- Reacción al fuego: Determinada según 4.2.7.1 (EN 13748-2:2004) Clase A1fl no requiere ensayo
- Comportamiento frente al fuego externo: Determinada según 4.2.7.2 (EN 13748-2:2004) para uso de cubiertas
- Resistencia climática: Determinada según 4.2.6 (EN 13748-2:2004)
- Resistencia a rotura: Determinada según 4.2.4.2 (EN 13748-2:2004)
- Resistencia al resbalamiento/deslizamiento: Determinada según 4.2.5 (EN 13748-2:2004)
- Conductividad térmica: Determinada según 4.2.8 (EN 13748-2:2004)
- Durabilidad - Determinada según 5.3.3.4 y 5.3.5.3 de EN 1339:2003

**PRODUCTO: Pastas autonivelantes de cemento (CT)**

**APLICACIÓN:** para uso en solados interiores en la construcción. (*solo viene referida a las características del producto y no al método de fabricación. Quedan excluidas las pastas estructurales, o sea, aquellas que contribuyen a la capacidad portante de la estructura*)

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 13813:2002). Exigencia marcado CE 1/08/2004

**SISTEMA DE EVALUACION:** (Según utilización prevista) 1,3 ó 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante (para productos con SEC 3 ó 4 - Tabla ZA.2)
- Certificado CE del fabricante por organismo certificador (para productos con SEC 1 - Tabla ZA.2) (*Para utilización en interiores sujeta a reglamentación de reacción al fuego*)

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE** (Tabla ZA.1.1)

- Reacción al fuego: Determinada según 5.3.4 (EN 13813:2002) Clase A1fl a Ffl para situaciones de exposición. Las clases A1fl a, A2fl a, Bfl a, A1fl a, Cfl a, con SEC 1 y certificado CE.
- Emisión de sustancias corrosivas: Por declaración del tipo de material.
- Permeabilidad al agua: Determinada según 5.3.8 (EN 13813:2002)
- Permeabilidad al vapor de agua: Determinada según 5.3.6 (EN 13813:2002)
- Resistencia mecánica: Clases pendientes de aprobación: (El prescriptor tiene que establecer la clase para obtener la durabilidad deseada).
- Resistencia a compresión: Determinada según 5.2.1 (EN 13813:2002) Clases  $\geq$  C5
- Resistencia a flexión: Determinada según 5.2.2 (EN 13813:2002) Clases  $\geq$  F1
- Resistencia al desgaste: Determinada según 5.2.3 (EN 13813:2002) Clases  $\leq$  A22
- Aislamiento acústico: Determinada según 5.3.9 (EN 13813:2002)
- Absorción acústica: Determinada según 5.3.10 (EN 13813:2002)
- Resistencia térmica: Determinada según 5.3.7 (EN 13813:2002)
- Resistencia química: Determinada según 5.3.3 (EN 13813:2002)

**PRODUCTO: Pastas autonivelantes de sulfato de calcio (CA)**

**APLICACIÓN:** para uso en solados interiores en la construcción. (*solo viene referida a las características del producto y no al método de fabricación. Quedan excluidas las pastas estructurales, o sea, aquellas que contribuyen a la capacidad portante de la estructura*)

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 13813:2002). Exigencia marcado CE 1/08/2004

**SISTEMA DE EVALUACION:** (Según utilización prevista) 1,3 ó 4 (Tabla ZA.2)

**DOCUMENTACIÓN**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante (para productos con SEC 3 ó 4 - Tabla ZA.2)

- Certificado CE del fabricante por organismo certificador (para productos con SEC 1 – Tabla ZA.2) *(Para utilización en interiores sujeta a reglamentación de reacción al fuego)*

#### **CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE** (Tabla ZA.1.1)

- Reacción al fuego: Determinada según 5.3.4 (EN 13813:2002) Clase A1fl a Ffl para situaciones de exposición. Las clases A1 fl a , A2 fl a , B fl a , A1 fl a , C fl a , con SEC 1 y certificado CE.
- Emisión de sustancias corrosivas: Por declaración del tipo de material.
- Permeabilidad al agua: Determinada según 5.3.8 (EN 13813:2002)
- Permeabilidad al vapor de agua: Determinada según 5.3.6 (EN 13813:2002)
- Resistencia mecánica: Clases pendientes de aprobación: (El prescriptor tiene que establecer la clase para obtener la durabilidad deseada).
- Resistencia a compresión: Determinada según 5.2.1 (EN 13813:2002) Clases  $\geq$  C5
- Resistencia a flexión: Determinada según 5.2.2 (EN 13813:2002) Clases  $\geq$  F1
- Resistencia al desgaste: Determinada según 5.2.3 (EN 13813:2002) Clases  $\leq$  A22
- Aislamiento acústico: Determinada según 5.3.9 (EN 13813:2002)
- Absorción acústica: Determinada según 5.3.10 (EN 13813:2002)
- Resistencia térmica: Determinada según 5.3.7 (EN 13813:2002)
- Resistencia química: Determinada según 5.3.3 (EN 13813:2002)

#### **PRODUCTO: Pastas autonivelantes de magnesita (MA)**

**APLICACIÓN:** para uso en solados interiores en la construcción. *(solo viene referida a las características del producto y no al método de fabricación. Quedan excluidas las pastas estructurales, o sea, aquellas que contribuyen a la capacidad portante de la estructura)*

**MERCADO CE obligatorio** (UNE-EN 13813:2002). Exigencia marcado CE 1/08/2004

**SISTEMA DE EVALUACION:** (Según utilización prevista) 1,3 ó 4 (Tabla ZA.2)

#### **DOCUMENTACIÓN**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante (para productos con SEC 3 ó 4 - Tabla ZA.2)
- Certificado CE del fabricante por organismo certificador (para productos con SEC 1 – Tabla ZA.2) *(Para utilización en interiores sujeta a reglamentación de reacción al fuego)*

#### **CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE** (Tabla ZA.1.1)

- Reacción al fuego: Determinada según 5.3.4 (EN 13813:2002) Clase A1fl a Ffl para situaciones de exposición. Las clases A1 fl a , A2 fl a , B fl a , A1 fl a , C fl a , con SEC 1 y certificado CE.
- Emisión de sustancias corrosivas: Por declaración del tipo de material.
- Permeabilidad al agua: Determinada según 5.3.8 (EN 13813:2002)
- Permeabilidad al vapor de agua: Determinada según 5.3.6 (EN 13813:2002)
- Resistencia mecánica: Clases pendientes de aprobación: (El prescriptor tiene que establecer la clase para obtener la durabilidad deseada).

- Resistencia a compresión: Determinada según 5.2.1 (EN 13813:2002) Clases  $\geq$  C5
- Resistencia a flexión: Determinada según 5.2.2 (EN 13813:2002) Clases  $\geq$  F1
- Resistencia al desgaste: Determinada según 5.2.3 (EN 13813:2002) Clases  $\leq$  A22
- Aislamiento acústico: Determinada según 5.3.9 (EN 13813:2002)
- Absorción acústica: Determinada según 5.3.10 (EN 13813:2002)
- Resistencia térmica: Determinada según 5.3.7 (EN 13813:2002)
- Resistencia química: Determinada según 5.3.3 (EN 13813:2002)

#### **PRODUCTO: Pastas autonivelantes de masilla asfáltica (AS)**

**APLICACIÓN:** para uso en solados interiores en la construcción. *(solo viene referida a las características del producto y no al método de fabricación. Quedan excluidas las pastas estructurales, o sea, aquellas que contribuyen a la capacidad portante de la estructura)*

**MERCADO CE obligatorio** (UNE-EN 13813:2002). Exigencia marcado CE 1/08/2004

**SISTEMA DE EVALUACION:** (Según utilización prevista) 1,3 ó 4 (Tabla ZA.2)

#### **DOCUMENTACIÓN**

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante (para productos con SEC 3 ó 4 - Tabla ZA.2)
- Certificado CE del fabricante por organismo certificador (para productos con SEC 1 – Tabla ZA.2) *(Para utilización en interiores sujeta a reglamentación de reacción al fuego)*

#### **CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE** (Tabla ZA.1.1)

- Reacción al fuego: Determinada según 5.3.4 (EN 13813:2002) Clase A1fl a Ffl para situaciones de exposición. Las clases A1 fl a , A2 fl a , B fl a , A1 fl a , C fl a , con SEC 1 y certificado CE.
- Emisión de sustancias corrosivas: Por declaración del tipo de material.
- Permeabilidad al agua: Determinada según 5.3.8 (EN 13813:2002)
- Permeabilidad al vapor de agua: Determinada según 5.3.6 (EN 13813:2002)
- Resistencia mecánica: Clases pendientes de aprobación: (El prescriptor tiene que establecer la clase para obtener la durabilidad deseada).
- Resistencia a compresión: Determinada según 5.2.1 (EN 13813:2002) Clases  $\geq$  C5
- Resistencia a flexión: Determinada según 5.2.2 (EN 13813:2002) Clases  $\geq$  F1
- Resistencia al desgaste: Determinada según 5.2.3 (EN 13813:2002) Clases  $\leq$  A22
- Aislamiento acústico: Determinada según 5.3.9 (EN 13813:2002)
- Absorción acústica: Determinada según 5.3.10 (EN 13813:2002)
- Resistencia térmica: Determinada según 5.3.7 (EN 13813:2002)
- Resistencia química: Determinada según 5.3.3 (EN 13813:2002)

## IMPERMEABILIZACIÓN: BARRERA DE VAPOR.

**Producto:** Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos.

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales adecuados utilizadas como láminas auxiliares en cubiertas con pendiente.

**Norma:** UNE-EN 13859-1(2005)

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Láminas flexibles auxiliares destinadas a ser utilizadas bajo cubiertas con elementos discontinuos.

### Requisitos del CTE

HS1 2.4.2 b)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 4.1.1.3	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.2	Ejecución. Condiciones de la barrera contra el vapor

**Clases** (en función de la resistencia a la penetración de agua)

Clase W1
Clase W2
Clase W3

Los productos sin ensayar deben ser clasificados como Clase W3

**Características esenciales de la tabla ZA.1** sometidas a Ensayo Inicial de Tipo para productos bajo sistema 3

Uso previsto: Capas de control de vapor de agua

- Reacción al fuego
- Resistencia a la penetración de agua: Clases de W1 a W3
- Propiedades de tracción
- Resistencia al desgaste
- Flexibilidad a bajas temperaturas (Plegabilidad)
- Comportamiento frente al envejecimiento artificial:
  - Resistencia a la penetración de agua
  - Resistencia a la tracción

### Evaluación de la conformidad:

- Ensayo de tipo inicial
- Control de producción en fábrica por el fabricante, incluyendo la evaluación del producto

### Sistemas de verificación de la conformidad:

USO PREVISTO	NIVEL O CLASE	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Capas de control de vapor de agua sometida a reglamentaciones de reacción al fuego	(A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)** , D, E F	1 3 4
Capas de control de vapor de agua	-	3

## PRODUCTO: Pastas autonivelantes de resina sintética (SR)

**APLICACIÓN:** para uso en solados interiores en la construcción. (solo viene referida a las características del producto y no al método de fabricación. Quedan excluidas las pastas estructurales, o sea, aquellas que contribuyen a la capacidad portante de la estructura)

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 13813:2002). Exigencia marcado CE 1/08/2004

**SISTEMA DE EVALUACION:** (Según utilización prevista) 1, 3 ó 4 (Tabla ZA.2)

### DOCUMENTACIÓN

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante (para productos con SEC 3 ó 4 - Tabla ZA.2)
- Certificado CE del fabricante por organismo certificador (para productos con SEC 1 – Tabla ZA.2) (Para utilización en interiores sujeta a reglamentación de reacción al fuego)

### CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCADO CE (Tabla ZA.1.1)

- Reacción al fuego: Determinada según 5.3.4 (EN 13813:2002) Clase A1fl a Ffl para situaciones de exposición. Las clases A1fl a , A2fl a , B fl a , A1 fl a , C fl a , con SEC 1 y certificado CE.
- Emisión de sustancias corrosivas: Por declaración del tipo de material.
- Permeabilidad al agua: Determinada según 5.3.8 (EN 13813:2002)
- Permeabilidad al vapor de agua: Determinada según 5.3.6 (EN 13813:2002)
- Resistencia mecánica: Clases pendientes de aprobación: (El prescriptor tiene que establecer la clase para obtener la durabilidad deseada).
- Resistencia a compresión: Determinada según 5.2.1 (EN 13813:2002) Clases  $\geq$  C5
- Resistencia a flexión: Determinada según 5.2.2 (EN 13813:2002) Clases  $\geq$  F1
- Resistencia al desgaste: Determinada según 5.2.3 (EN 13813:2002) Clases  $\leq$  A22
- Aislamiento acústico: Determinada según 5.3.9 (EN 13813:2002)
- Absorción acústica: Determinada según 5.3.10 (EN 13813:2002)
- Resistencia térmica: Determinada según 5.3.7 (EN 13813:2002)
- Resistencia química: Determinada según 5.3.3 (EN 13813:2002)

## IMPERMEABILIZACIÓN

**Producto:** Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas.

**Norma:** UNE-EN 13956 (2006)

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Láminas plásticas y de caucho, incluyendo las láminas fabricadas con sus mezclas y aleaciones (caucho termoplástico) para las que su uso previsto es la impermeabilización de cubiertas.

### Requisitos del CTE

HS1 2.4.2 b)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 2.4.3.3	Capa de impermeabilización
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.4	Ejecución. Condiciones de la impermeabilización

### Características esenciales de la tabla ZA.1

Uso previsto: Impermeabilización de cubiertas con láminas de plástico y de caucho

- Comportamiento frente al fuego exterior
- Reacción al fuego
- Estanqueidad al agua
- Propiedades de tracción
- Resistencia a la penetración raíces (sólo productos utilizados como barrera antirraíces)
- Resistencia a una carga estática
- Resistencia al impacto
- Resistencia al desgarro
- Resistencia de los solapes
- Durabilidad
- Plegabilidad
- Sustancias peligrosas

### Evaluación de la conformidad:

USO PREVISTO	NIVEL O CLASE	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Impermeabilización de cubiertas sujetas a la reacción al fuego	(A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)** , D, E F	1 3 4
Impermeabilización de cubiertas sujetas al comportamiento frente al fuego exterior	prEN13501-5 para los productos que requieren ensayo Productos de Clase F ROOF	3 4
Impermeabilización de cubiertas	-	2+

**PRODUCTO:** Kits de Techos suspendidos

**Techo suspendido:** Techo que cuelga de la estructura portante (piso, tejado, viga y paredes), a una distancia determinada de dicho piso o tejado superior, mediante una suspensión o por medio de una subestructura o un asiento perimetral fijado a la estructura portante

**APLICACIÓN:** para aplicaciones de interiores para diversos usos previstos (sujetos a *reglamentación de fuego*; a *reglamentación de sustancias peligrosas*; a *requisitos de seguridad y para usos finales*).

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 13964:2006). Exigencia marcado CE: 1/01/2006

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** (Según utilización prevista) 1, 3 ó 4 (Tabla ZA.2)

### DOCUMENTACIÓN

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante (para productos con SEC 3 ó 4 - Tabla ZA.2).
- Certificado CE del fabricante por organismo certificador (para productos con SEC 1 – Tabla ZA.2) (*Para acabado inferior en techos sujetos a reglamentación de reacción al fuego*).

### CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MERCADO CE (Tabla ZA.1.1)

- Reacción al fuego: Determinada según 4.4.2.1 (EN 13964:2006) Clases A1 a F. Las clases A1a, A2a, Ba, Ca con SEC 1 y certificado CE.
- Resistencia al fuego: Determinada según 4.4.1 (EN 13964:2006) Véase la Norma Europea EN 13501-2
- Contenido en amianto: Determinada según 4.5.1 (EN 13964:2006)
- Emisión de formaldehído: Determinada según 4.5.2 ( EN 13964:2006) Clases E1 y E2
- Propiedades de fragilidad (rotura de seguridad): Determinada según 4.3.6 y 4.6.1 (EN 13964:2006)
- Resistencia a la tracción por flexión: Determinada según 4.6.2 (EN 13964:2006)
- Capacidad portante: Determinada según 4.3.2, 4.3.3 y 4.3.4 y 4.2 (EN 13964:2006)
- Seguridad eléctrica: Determinada según 4.6.3 (EN 13964:2006)
- Aislamiento al ruido aéreo directo: Determinada según 4.7.3 (EN 13964:2006)
- Absorción acústica: Determinada según 4.7.2 (EN 13964:2006)
- Aislamiento térmico: Determinada según 4.10 de EN 13964:2006
- Durabilidad: Determinada según 4.8 (EN 13964:2006)

**PRODUCTO:** Kits de subestructura para techos suspendidos

**Techo suspendido:** Techo que cuelga de la estructura portante (piso, tejado, viga y paredes), a una distancia determinada de dicho piso o tejado superior, mediante una suspensión o por medio de una subestructura o un asiento perimetral fijado a la estructura portante

**APLICACIÓN:** utilizados para aplicaciones de interiores para diversos usos previstos (sujetos a reglamentación de fuego; a reglamentación de sustancias peligrosas; a requisitos de seguridad y para usos finales).

**MARCAO CE** obligatorio (UNE-EN 13964:2006). Exigencia marcado CE: 1/01/2006

**SISTEMA DE EVALUACION:** (Según utilización prevista) 1, 3 ó 4 (Tabla ZA.2)

#### DOCUMENTACIÓN

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante (para productos con SEC 3 ó 4 - Tabla ZA.2).
- Certificado CE del fabricante por organismo certificador (para productos con SEC 1 – Tabla ZA.2) (Para acabado interior en techos sujetos a reglamentación de reacción al fuego).

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCAO CE** (Tabla ZA.1.2)

- Reacción al fuego: Determinada según 4.4.2.3 (EN 13964:2006) Clases A1 a F
- Capacidad portante: Determinada según 4.3.2, 4.3.3 y 4.3.4 y 4.2 (EN 13964:2006)
- Tolerancia y dimensiones: Determinada según 4.2 (EN 13964:2006)
- Durabilidad: Determinada según 4.8 (EN 13964:2006)

**PRODUCTO:** Componentes de subestructura para techos suspendidos

**Techo suspendido:** Techo que cuelga de la estructura portante (piso, tejado, viga y paredes), a una distancia determinada de dicho piso o tejado superior, mediante una suspensión o por medio de una subestructura o un asiento perimetral fijado a la estructura portante

**APLICACIÓN:** utilizados para aplicaciones de interiores para diversos usos previstos (sujetos a reglamentación de fuego; a reglamentación de sustancias peligrosas; a requisitos de seguridad y para usos finales).

**MARCAO CE** obligatorio (UNE-EN 13964:2006). Exigencia marcado CE: 1/01/2006

**SISTEMA DE EVALUACION:** (Según utilización prevista) 1, 3 ó 4 (Tabla ZA.2)

#### DOCUMENTACIÓN

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante (para productos con SEC 3 ó 4 - Tabla ZA.2).

- Certificado CE del fabricante por organismo certificador (para productos con SEC 1 – Tabla ZA.2) (Para acabado interior en techos sujetos a reglamentación de reacción al fuego).

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCAO CE** (Tabla ZA.1.3)

- Reacción al fuego: Determinada según 4.4.2.3 (EN 13964:2006) Clases A1 a F
- Capacidad portante: Determinada según 4.3.2, 4.3.3 y 4.3.4 y 4.2 (EN 13964:2006)
- Tolerancia y dimensiones: Determinada según 4.2 (EN 13964:2006)
- Durabilidad: Determinada según 4.8 (EN 13964:2006)

**PRODUCTO:** Componentes de Bóveda laminar para techos suspendidos

**Techo suspendido:** Techo que cuelga de la estructura portante (piso, tejado, viga y paredes), a una distancia determinada de dicho piso o tejado superior, mediante una suspensión o por medio de una subestructura o un asiento perimetral fijado a la estructura portante

**APLICACIÓN:** utilizados para aplicaciones de interiores para diversos usos previstos (sujetos a reglamentación de fuego; a reglamentación de sustancias peligrosas; a requisitos de seguridad y para usos finales).

**MARCAO CE** obligatorio (UNE-EN 13964:2006). Exigencia marcado CE: 1/01/2006

**SISTEMA DE EVALUACION:** (Según utilización prevista) 1, 3 ó 4 (Tabla ZA.2)

#### DOCUMENTACIÓN

- Etiquetado, marcado CE
- Declaración de conformidad CE del fabricante (para productos con SEC 3 ó 4 - Tabla ZA.2).
- Certificado CE del fabricante por organismo certificador (para productos con SEC 1 – Tabla ZA.2) (Para acabado interior en techos sujetos a reglamentación de reacción al fuego).

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL MARCAO CE** (Tabla ZA.1.4)

- Reacción al fuego: Determinada según 4.4.2.2 (EN 13964:2006) Clases A1 a F
- Emisión de formaldehído: Determinada según 4.5.2 (EN 13964:2006) Clases E1 y E2
- Propiedades de fragilidad (rotura de seguridad): Determinada según 4.3.6 y 4.6.1 (EN 13964:2006)
- Resistencia a la tracción por flexión: Determinada según 4.6.2 (EN 13964:2006)
- Absorción acústica: Determinada según 4.7.2 (EN 13964:2006)
- Aislamiento térmico: Determinada según 4.10 de EN 13964:2006
- Durabilidad: Determinada según 4.8 (EN 13964:2006)

## IMPERMEABILIZACIÓN. BARRERA DE VAPOR.

**Producto:** Láminas plásticas y de caucho para el control del vapor de agua.

Láminas flexibles plásticas, de caucho o de compuestos, que tienen la función de controlar la transmisión del agua y/o del vapor de agua a través de muros, soleras o cubiertas.

**Norma:** UNE-EN 13984

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Láminas flexibles plásticas y de caucho, con o sin armadura, cuyo uso previsto es el de láminas para el control del vapor en edificios.

### Requisitos del CTE

HS1 2.4.2 b)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 4.1.1.3	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.2	Construcción. Condiciones de la barrera contra el vapor

### Designación del producto

Tipo A	Láminas para el control del vapor
Tipo B	Láminas para el control del vapor- no estancias al agua
Tipo V	Láminas para el control del vapor- láminas de ventilación o drenaje para el control del vapor

### Características esenciales de la tabla ZA.1

Uso previsto: Láminas para control del vapor en cubiertas

- Reacción al fuego
- Estanqueidad (Valor umbral)
- Permeabilidad al vapor de agua
- Resistencia al impacto
- Resistencia de los solapos
- Resistencia a la tracción
- Resistencia al desgarro
- Durabilidad
  - Resistencia al vapor de agua tras la exposición al envejecimiento artificial
  - Resistencia al vapor de agua frente a los álcalis
- Sustancias peligrosas

### Evaluación de la conformidad:

- Ensayos de tipo inicial
- Control de producción en fábrica por el fabricante

### Sistemas de verificación de la conformidad:

USO PREVISTO	NIVEL O CLASE	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Láminas para control de vapor de agua sujetas a reglamentaciones de reacción al fuego	(A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)** F	1 3 4
Láminas para control de vapor de agua	-	3

## IMPERMEABILIZACIÓN. BARRERA DE VAPOR

**Producto:** Láminas bituminosas para el control del vapor de agua.

Láminas flexibles de betún o de compuestos bituminosos cuya función es controlar el movimiento del agua y del vapor de agua a través de muros, suelos o techos.

**Norma:** UNE-EN 13970

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Láminas flexibles bituminosas con armadura, cuyo uso previsto es el de láminas para el control del vapor en la edificación.

### Requisitos del CTE

HS1 2.4.2 b)	Condiciones de las soluciones constructivas
HS1 4.1.1.3	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.2	Construcción. Condiciones de la barrera contra el vapor

### Características esenciales de la tabla ZA.1

Uso previsto: Control del vapor de agua

- Reacción al fuego
- Estanqueidad (Valor umbral)
- Resistencia a la tracción
- Resistencia al impacto
- Resistencia de la junta
- Flexibilidad a bajas temperaturas
- Resistencia al desgarro
- Durabilidad
  - Resistencia al vapor de agua tras la exposición al envejecimiento artificial
  - Resistencia química
- Permeabilidad al vapor de agua
- Sustancias peligrosas

### Evaluación de la conformidad:

- Ensayos de tipo inicial
- Control de producción en fábrica realizado por el fabricante

### Sistemas de verificación de la conformidad:

USO PREVISTO	NIVEL O CLASE	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Láminas para el control de vapor de agua sujetas a reglamentaciones de reacción al fuego	(A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)** F	1 3 4
Láminas para el control de vapor de agua	-	3

**FORMACIÓN DE PENDIENTES. AISLAMIENTO TÉRMICO. PRODUCTOS "IN SITU"**

**Producto:** Productos de áridos ligeros de **arcilla expandida** aplicados *in situ* en cubiertas, techos, suelos y plantas bajas. Parte 1: Especificación de los productos para rellenos aislantes

**Norma:** UNE-EN 14063-1 (2006)

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:** Productos de áridos ligeros de arcilla expandida (LWA) para instalación *in situ* en cubiertas, techos, suelos y plantas bajas.

**Requisitos del CTE**

HS1 2.4.3.1	Condiciones de los faldones y las pendientes
HS1 4.1.1.2	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.1	Construcción. Condiciones de ejecución de la formación de pendientes

**Requisitos de la Norma EN:**

Para todas las aplicaciones

- Resistencia térmica y conductividad térmica
  - Densidad aparente
  - Granulometría de las partículas
  - Reacción al fuego (A1, sin ensayos)
  - Características de durabilidad
- Para aplicaciones específicas
- Resiliencia (Resistencia al machaqueo)
  - Compresión (Asentamiento despreciable y no necesita medición)
  - Transmisión de vapor de agua (no se mide, por no ofrecer resistencia significativa).
  - Altura de succión de agua
  - Emisión de sustancias peligrosas

**Requisitos esenciales de la tabla ZA.1**

Uso previsto: Aislamiento térmico de cubiertas, techos, suelos y plantas bajas.

- Reacción al fuego (A1, sin ensayos)
- Altura de succión de agua
- Liberación de sustancias peligrosas al entorno interior
- Conductividad térmica  $\lambda$
- Densidad aparente
- Tamaño del árido
- Transmisión de vapor de agua
- Resistencia a compresión (Resiliencia)
- Características de durabilidad
  - Durabilidad de la reacción al fuego contra envejecimiento/degradación.
  - Durabilidad de la resistencia térmica contra envejecimiento/degradación
  - Durabilidad de la resiliencia contra envejecimiento/degradación

**Sistemas de verificación de la conformidad**

USO PREVISTO	NIVEL O CLASE REACCIÓN AL FUEGO	SISTEMA DE VERIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD
Para usos sometidos a regulaciones de reacción al fuego	(A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)** , D, E	1 3 3 (con 4 para RIF)
Para cualquier uso	-	3

**FORMACIÓN DE PENDIENTES. AISLAMIENTO TÉRMICO. PRODUCTOS "IN SITU"**

**Producto:** Productos aislantes térmicos formados *in situ* a partir de **perlita expandida** (EP). Parte 1: Especificación para los productos aglomerados y a granel.

TIPO	CARACTERÍSTICAS
EPA	Granulado
EPC	Recubierta
EPH	Hidrofoba
EPM	Premezclada

**Norma:** UNE-EN 14316-1 (2005)

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:**

Productos de perlita expandida (EP) para utilizar como aislamiento *in situ* de techumbres, techos, muros y suelos.

**Requisitos del CTE**

HS1 2.4.3.1	Condiciones de los faldones y las pendientes
HS1 4.1.1.2	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.1	Construcción. Condiciones de ejecución de la formación de pendientes

**Requisitos de la Norma EN:**

Para todas las aplicaciones

- Resistencia térmica y conductividad térmica
- Densidad aparente
- Tamaño de partículas o granulometría
- Reacción al fuego (A1, sin ensayos)
- Características de durabilidad

Para aplicaciones específicas

- Carácter hidrófobo (para EPH)
- Resistencia al machaqueo (Resiliencia)
- Compresión (Asentamiento despreciable y no necesita medición)
- Transmisión de vapor de agua (no se mide, por no ofrecer resistencia significativa),  $\mu=3$
- Emisión de sustancias peligrosas

**Requisitos esenciales de la tabla ZA.1**

Uso previsto: Aislamiento térmico para techumbres, techos, muros y suelos en edificios.

- Reacción al fuego (A1, sin ensayos)
- Permeabilidad al agua: Carácter hidrófobo (Valor límite)
- Emisión de sustancias peligrosas al ambiente interior
- Conductividad térmica  $\lambda$
- Densidad aparente
- Tamaño de partículas
- Características de durabilidad
  - Durabilidad de la reacción al fuego contra envejecimiento/degradación
  - Durabilidad de la resistencia térmica contra envejecimiento/degradación
  - Durabilidad de la resiliencia contra envejecimiento/degradación

**Sistemas de verificación de la conformidad**

USO PREVISTO	NIVEL O CLASE REACCIÓN AL FUEGO	SISTEMA DE VERIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD
Para usos sometidos a regulaciones de reacción al fuego	(A1 a E), F	Reacción al fuego 4 Otras características 3
Para cualquier uso	-	3

**FORMACIÓN DE PENDIENTES. AISLAMIENTO TÉRMICO.**

**PRODUCTOS "IN SITU"**

**Producto:** Productos aislantes térmicos formados *in situ* a partir de vermiculita exfoliada (EV).  
 Parte 1: Especificación para los productos aglomerados y a granel.

TIPO	CARACTERÍSTICAS
EVA	Granulado
EVC	Recubierta
EVH	Hidrófoba
EVM	Premezclada

**Norma:** UNE-EN 14317-1 (2005)

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:**

Productos de vermiculita exfoliada (EV) para utilizar como aislamiento *in situ* de techumbres, techos, muros y suelos.

**Requisitos del CTE**

HS1 2.4.3.1	Condiciones de los faldones y las pendientes
HS1 4.1.1.2	Características exigibles a los productos
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos
HS1 5.1.4.1	Construcción. Condiciones de ejecución de la formación de pendientes

**Requisitos de la Norma EN:**

Para todas las aplicaciones

- Resistencia térmica y conductividad térmica
- Densidad aparente
- Tamaño de partículas o granulometría
- Reacción al fuego (A1, sin ensayos)
- Características de durabilidad

Para aplicaciones específicas

- Carácter hidrófobo (para EVH)
- Resistencia al machaqueo (Resiliencia)
- Compresión (Asentamiento despreciable y no necesita medición)
- Transmisión de vapor de agua (no se mide, por no ofrecer resistencia significativa),  $\mu=3$
- Emisión de sustancias peligrosas

**LUCERNARIOS**

**Producto:** Lucernarios individuales en materiales plásticos

**Norma:** UNE-EN 1873 (2006)

**Marcado CE:** Obligatorio

**Campo de aplicación:**

Lucernarios fabricados con materiales plásticos, con y sin rebordé, fabricados de poliestér reforzado con fibra de vidrio (PRFV), policarbonato (PC), polimetacrilato de metilo (PMMA), policloruro de vinilo (PVC), acero, aluminio o madera, para su instalación en tejados.

**Requisitos del CTE**

HS1 2.4.4.2.7	Condiciones de los puntos singulares. Lucernarios.
HS1 4.2	Control de recepción en obra de productos

**Requisitos de la Norma EN:**

Para todas las aplicaciones

- Grado de transmisión luminosa total
- Durabilidad
- Estanqueidad al agua
- Comportamiento mecánico
- Reacción al fuego
- Resistencia al fuego
- Comportamiento frente al fuego externo
- Permeabilidad al aire
- Resistencia térmica
- Aislamiento frente al ruido aéreo

**Evaluación de la conformidad**

- Ensayo inicial de tipo
- Control en fábrica por el fabricante, incluyendo la evaluación del producto

**Requisitos esenciales de la tabla ZA.1**

Uso previsto: Aislamiento térmico para techumbres, techos, muros y suelos en edificios.

- Reacción al fuego (A1, sin ensayos)
- Permeabilidad al agua: Carácter hidrófobo (valor límite)
- Emisión de sustancias peligrosas al ambiente interior
- Conductividad térmica  $\lambda$
- Densidad aparente
- Tamaño de partículas
- Transmisión del vapor de agua
- Resistencia a la compresión
- Características de durabilidad
  - Durabilidad de la reacción al fuego en caso de envejecimiento/degradación
  - Durabilidad de la resistencia térmica en caso de envejecimiento/degradación
  - Durabilidad de la resistencia a la compresión en caso de envejecimiento/degradación

**Sistemas de verificación de la conformidad**

USO PREVISTO	NIVEL O CLASE REACCIÓN AL FUEGO	SISTEMA DE VERIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD
Para usos sometidos a regulaciones de reacción al fuego	(A1 a E), F	Reacción al fuego 4 Otras características 3
Para cualquier uso	-	3

**Requisitos esenciales de la tabla ZA.1**

Uso previsto: Transmisión de la luz para uso en tejados planos e inclinados de edificios.

Lucernarios con reborde:

- Resistencia mecánica
- Reacción al fuego
- Resistencia al fuego
- Comportamiento frente al fuego externo
- Estancqueidad al agua
- Resistencia al impacto
- Aislamiento frente al ruido aéreo directo
- Resistencia térmica
- Transmittancia luminosa
- Permeabilidad al aire
- Durabilidad:
  - Variación de la transmittancia luminosa total
  - Variación del índice de amarillamiento
  - Variación de las propiedades mecánicas

Lucernarios sin reborde:

- Reacción al fuego
- Estancqueidad al agua
- Resistencia al impacto (cuerpo duro)
- Resistencia térmica
- Transmittancia luminosa
- Permeabilidad al aire
- Durabilidad:
  - Variación de la transmittancia luminosa total
  - Variación del índice de amarillamiento
  - Variación de las propiedades mecánicas

**Sistemas de verificación de la conformidad**

USO PREVISTO	NIVEL O CLASE REACCIÓN AL FUEGO	SISTEMA DE VERIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD
Para usos sometidos a regulaciones sobre reacción al fuego	(A1, A2, B y C)* (A1, A2, B y C)** D y E F	1 3 4
Para usos sometidos a regulaciones sobre comportamiento frente al fuego externo	Cualquiera F <sub>ROOF</sub>	3 4
Para usos sometidos a regulaciones sobre la resistencia al fuego	Véase EN 13501-2	3
Para usos sometidos a regulaciones sobre sustancias peligrosas	-	3
Para usos disintmos a los mencionados	-	3

**PRODUCTO: PLACAS DE FIBROCEMENTO**

**DEFINICIÓN:**

- Las placas onduladas o nervadas de fibrocemento y sus piezas complementarias deben estar constituidas esencialmente por cemento o por un silicato de calcio formado por la reacción química de un material silíceo con otro calcáreo, reforzado con fibras. El cemento debe satisfacer los requisitos de la Norma Europea EN 197-1 o las especificaciones técnicas en vigor correspondientes al país de utilización.
- Esta norma europea contempla las placas onduladas o nervadas de cemento reforzado con fibras y piezas complementarias de tipo NT (Tecnología sin amianto).

**NORMA:** UNE - EN 494:2004 + A1:2005

**MARCADO CE:** OBLIGATORIO.

**CAMPO DE APLICACIÓN:**

Esta norma especifica los requisitos técnicos y establece los métodos de inspección y ensayo, así como las condiciones de aceptación de las placas onduladas o nervadas de fibrocemento y de sus piezas complementarias utilizadas para cubiertas.

**REQUISITOS DEL CTE:**

- HS 1 – 2.4.1: Grado de Impermeabilidad.
- HS 1 – 2.4.2: Condiciones de las soluciones constructivas.
- HS 1 – 2.4.3.1: Sistemas de formación de pendientes.

**La pendiente mínima en % estará comprendida:**

- Placas simétricas de fibrocemento de onda grande: 10%.
- Placas asimétricas de fibrocemento de nervadura grande: 10%.
- Placas asimétricas de fibrocemento de nervadura media: 25%.

**Condiciones en la ejecución de las obras:**

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto, este control comprenderá.

- El control de la documentación de los suministrados.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

**Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:**

- El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
  - . Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con el criterio de que las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las existencias básicas del CTE, podrán ser reconocidos por las Administraciones Públicas competentes.
  - . Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con el artículo 5.2.5 y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

## CONFORMIDAD:

La conformidad de los productos con los requisitos de esta norma debe demostrarse mediante:

- Los ensayos de tipo iniciales; y
- Un control de producción en fábrica realizado por el fabricante.

## REQUISITOS PARA TABLAS ZA.:

- Comportamiento frente al fuego externo: Cuando las placas estén sujetas a requisitos reglamentarios, su comportamiento frente al fuego exterior se considerará como "conformes sin necesidad de ensayos".
- Reacción al fuego: Cuando las placas onduladas o nervadas estén sujetas a requisitos reglamentarios, su reacción al fuego y la de las piezas complementarias deben declararse conformes con los requisitos de comportamiento de la Clase A<sub>1</sub>.

## MARCAO, ETIQUETAJE Y EMBALAJE:

El embalaje de las placas onduladas o nervadas u sus piezas complementarias de fibrocemento de ir marcado, al menos, con la siguiente información:

- a) La identificación del fabricante.
- b) El número de esta norma.
- c) El tamaño y/o nombre (solo para las placas de fibrocemento).
- d) La clase (solo para las placas de fibrocemento).
- e) La fecha de fabricación.
- f) NT (Tecnología sin amianto).

En cada lote suministrando, un mínimo del 15% de las placas de fibrocemento debe estar marcado de forma duradera con, al menos, las indicaciones a), d), e) y f) del listado anterior y la menos el 50% de las piezas complementarias con, al menos, las indicaciones a), e) y f).

## REQUISITOS PARA TABLAS ZA.:

Los sistemas de verificación de la conformidad de las placas onduladas o nervadas de fibrocemento y sus piezas complementarias indicadas en las tablas ZA.1. y ZA.1.2. tal y como figura en el anexo III de los Mandatos M/121 y M/122, se indican en la tabla ZA.2 para los usos previstos y los niveles o clases correspondientes.

## DECLARACION DE CONFORMIDAD CE:

(Para los productos bajo sistema 3 – según tabla ZA.2): Cuando se alcance la conformidad con los requisitos de este anexo, el fabricante o su representante autorizado en el EEE debe preparar y conservar una declaración de conformidad (declaración CE de conformidad) que le autorice al fabricante a estampar el marcado CE. Esta declaración debe incluir:

- El nombre y la dirección del fabricante o de su representante autorizado establecido en el EEE, así como el lugar de producción.
- La descripción del producto (tipo, identificación, uso, ..... ) y una copia de la información que acompaña al marcado CE.
- Las disposiciones con las que el producto es conforme (es decir, el anexo ZA de esta norma europea).
- Las condiciones específicas aplicables al uso del producto (por ejemplo, las disposiciones relativas al uso en ciertas condiciones).
- El nombre y la dirección del o de los laboratorios notificados.

- El nombre y el cargo de la persona facultada para formar la declaración en nombre del fabricante o de su representante autorizado.

(Para los productos bajo sistema 4 – según tabla ZA.2): Cuando se alcance la conformidad con los requisitos de este anexo, el fabricante o su representante autorizado en el EEE debe preparar y conservar una declaración de conformidad (declaración CE de conformidad) que le autorice al fabricante a estampar el marcado CE. Esta declaración debe incluir:

- El nombre y la dirección del fabricante o de su representante autorizado establecido en el EEE, así como el lugar de producción.
- La descripción del producto (tipo, identificación, uso, ..... ) y una copia de la información que acompaña al marcado CE.
- Las disposiciones con las que el producto es conforme (es decir, el anexo ZA de esta norma europea).
- Las condiciones específicas aplicables al uso del producto (por ejemplo, las disposiciones relativas al uso en ciertas condiciones).
- El nombre y el cargo de la persona facultada para formar la declaración en nombre del fabricante o de su representante autorizado.

## MARCAO CE:

El fabricante o su representante acreditado establecido en el EEE, es el responsable de la impresión del marcado CE. El símbolo del marcado CE a estampar debe ser conforme a la Directiva 93/68/CE y debe estar visible en la documentación comercial que acompañe al producto (por ejemplo, en el albarán de entrega). El símbolo del marcado CE debe ir acompañado de la siguiente información:

- El nombre o logotipo y la dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado.
- La referencia de esta Norma Europea (EN 494).
- La descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto.
- La indicación "NT" (Tecnología sin amianto).
- El tamaño (por ejemplo, altura de la onda o nervadura) y la clase técnica: categorías y clases de resistencia mecánica, por ejemplo, C1X.
- La clase de reacción al fuego (si procede) o la clase F.
- La o las clases de comportamiento frente a un fuego exterior (si procede), incluyendo la descripción del dispositivo de ensayo, o la clase F<sub>rof</sub>.

## PRODUCTO: ACCESOS PREFABRICADOS PARA CUBIERTAS. (PASARELAS, PASOS Y ESCALERAS)

### DEFINICIÓN:

Elemento constructivo con una plataforma para permanecer o caminar sobre ella, con uno o mas soportes sujetos permanentemente por medio de unos sistemas de fijación asociados a los puntos de soporte de carga de un tejado.

**NORMA:** UNE - EN 516:2006

**MARCADO CE:** OBLIGATORIO.

### CAMPO DE APLICACIÓN:

Esta norma se aplica a las instalaciones para el acceso al tejado (elementos constructivos) fijados de manera permanente a los puntos de soporte de carga en tejados inclinados, para permanecer o caminar durante la inspección, mantenimiento y reparación de los elementos del tejado.

### MATERIALES:

Las instalaciones para acceso al tejado y sus sistemas de fijación deben estar fabricadas de metal o material equivalente y ser resistentes a la corrosión, así como a las influencias atmosféricas y climáticas. El material debe estar libre de defectos e inclusiones que puedan debilitar sus características funcionales.

La resistencia a la corrosión debe ser al menos equivalente a la del acero galvanizado en caliente con una capa protectora de acuerdo a la Norma EN ISO 1461.

### REQUISITOS DE CONSTRUCCION:

Las instalaciones para acceso al tejado se clasifican en:

Clase 1: Instalaciones que no deben utilizarse como puntos de anclaje de equipos de protección individual contra la caída o para apoyo.

Clase 2: Instalaciones que pueden utilizarse como puntos de anclaje de equipos de protección individual contra la caída o para apoyo.

El tipo y tamaño del sistema de fijación debe ser especificado por el fabricante.

### DIMENSIONES:

La anchura mínima *b* de la plataforma de ser de los siguientes tipos:

Tipo A: 250 mm.

Tipo B: 350 mm.

Tipo C: 430 mm.

La longitud de las plataformas de todos los tipos debe ser de al menos 500 mm.

### COMPORTAMIENTO AL FUEGO EXTERNO Y REACCION AL FUEGO:

Las instalaciones de acceso al tejado cubiertas por esta norma son de reacción al fuego de clase A1 sin necesidad de ensayarse y se considera que satisfacen los requisitos de comportamiento al fuego externo.

### ENSAYOS:

Cada ensayo debe realizarse una vez sobre tres probetas diferentes. Todas las probetas deben pasar los ensayos.

### EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD:

La conformidad de las instalaciones para acceso al tejado con los requisitos de esta norma y con los valores establecidos (incluyendo las clases) debe demostrarse mediante:

- Ensayo de tipo inicial; y
- Control de producción en fabrica por el fabricante, incluyendo evaluación del producto.

### DESIGNACION:

Las instalaciones de acceso al tejado deben designarse con el termino adecuado , el numero de la norma (EN 516), el digito de la clase y letra tipo.

Ejemplo: Pasarela de clase 1 y tipo C: Pasarela EN 516 – 1 – C.

### REQUISITOS PARA TABLAS ZA.

Procedimientos de verificación de la conformidad de pasarelas: escalones y peldaños:

Producto	Uso previsto	Nivel o clase	Sistema de verificación de la conformidad
Pasarelas, escalones y peldaños	Instalaciones para el acceso a tejados inclinados para la edificación.	A1 B no of	3

### CERTIFICADO DE CONFORMIDAD Y DECLARACION DE CONFORMIDAD CE. (ZA.2.2):

Cuando se alcance la conformidad con los requisitos de este anexo, el fabricante o su representante autorizado en el Espacio Económico Europeo (EEE) debe elaborar y conservar una declaración de conformidad (declaración de conformidad CE) que le autorice a fijar el marcado CE. Esta declaración debe incluir:

- Nombre y dirección del fabricante o de su representante autorizado en el EEE, así como lugar de producción.
- Descripción de producto (tipo, identificación, uso ...) y una copia de la información que acompaña el marcado CE.
- Disposiciones con las que el producto es conforme (por ejemplo, anexo ZA de esta norma europea) y una referencia a los informes de lo (s) ensayo (s) de tipo inicial y a los registros del control de producción de fábrica, si es preciso.
- Condiciones específicas aplicables al uso del producto (por ejemplo, las disposiciones relativas a la utilización en ciertas condiciones, etc.).
- Norma y dirección del organismo notificado.
- Nombre y cargo de la persona facultada para firmar la declaración en nombre del fabricante o de su representante autorizado.

### MARCADO CE Y ETIQUETADO. (ZA.3)

Los productos conformes con esta norma deben marcarse claramente, de forma visible e indeleble, con la siguiente información:

- Nombre del producto.
- Nombre o marca comercial y dirección del fabricante o del representante autorizado.
- Código de trazabilidad.
- Código de designación.
- Uso previsto (acceso al tejado para cubiertas inclinadas de edificios).

El fabricante o su representante autorizado establecido en el EEE, es el responsable de la fijación del marcado CE. El símbolo del marcado CE a estampar debe ser conforme con la Directiva 93/68/CE, y debe mostrarse sobre pasarelas, escalones y peldaños (o si esto no es posible, en la etiqueta, en el embalaje o en la documentación comercial que le acompaña, por ejemplo, en el albarán de entrega). El símbolo del marcado CE debe ir acompañado de la siguiente información:

- Nombre, marca comercial y dirección registrada del fabricante.
- Los dos últimos dígitos del año en el que se fija el marcado.
- Referencia a esta norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto.
- Información sobre aquellas características esenciales que procedan recogidas en la ZA.1: para los productos de clase 2, la carga estática (sistema de agarre especificado en las instrucciones de instalación).

**PRODUCTO:** ACCESOS PREFABRICADOS PARA CUBIERTAS. (GANCHOS DE SEGURIDAD)

**DEFINICIÓN:**

Elemento constructivo sobre una superficie de tejado inclinado utilizado para proteger a las personas y para fijar las cargas utilizadas predominantemente para el mantenimiento y reparación de las cubiertas del tejado.

**NORMA:** UNE - EN 517:2006

**MARCADO CE:** OBLIGATORIO.

**CAMPO DE APLICACIÓN:**

Esta norma se aplica a la seguridad de tejados (elementos constructivos) situados sobre la superficie de tejados inclinados y fijados de manera permanente a los puntos de soporte de carga. Están dirigidos a la sujeción de escaleras de mano de pizarristas, al soporte de plataformas de trabajo y como puntos de anclaje a los que se sujeta el equipo de protección individual contra la caída o para apoyo.

**REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN:**

Los ganchos de seguridad para tejados se diferencian como sigue:

Tipo A: Ganchos de seguridad para tejados diseñados para aceptar las fuerzas en tracción en la dirección de la pendiente del tejado (eje-y).

Tipo B: Ganchos de seguridad para tejados diseñados para aceptar las fuerzas en tracción en la dirección de la pendiente del tejado (eje-y), en la dirección opuesta (eje-y) así como en la dirección perpendicular y paralela a la superficie del tejado (eje-x).

Los ganchos de seguridad para tejados deben tener una abertura no menor de 80 mm y no mayor de 150 mm., La altura h del gancho debe ser al menos de 120 mm.

El tipo y tamaño del sistema de fijación debe ser especificado por el fabricante.

**EVALUACION DE CONFORMIDAD:**

La conformidad de los ganchos de seguridad para tejados con los requisitos de esta norma y con los valores establecidos (incluyendo las clases) debe demostrarse mediante:

- Ensayo de tipo inicial; y
- Control de producción en fabrica por el fabricante, incluyendo evaluación del producto.

**DESIGNACION:**

Las instalaciones de acceso al tejado deben designarse con la clasificación aplicable de acuerdo con el tipo y el numero de esta norma (EN 517).

Ejemplo: Gancho de seguridad para tejado tipo: A: EN 517 – A.

**REQUISITOS PARA TABLAS ZA.**

Procedimiento de verificación de conformidad para ganchos:

Producto	Uso previsto	Nivel o clase	Sistema de verificación de la conformidad
Ganchos de seguridad para tejados	Sujeción de escaleras de mano de pizarristas, para soportes de plataformas de trabajo y como puntos de anclaje a los que se sujeta el equipo de protección individual contra caídas en tejados inclinados en edificios.	A1 B <sup>ref</sup>	3

**CERTIFICADO DE CONFORMIDAD Y DECLARACION DE CONFORMIDAD CE. (ZA.2.2):**

Cuando se alcance la conformidad con los requisitos de este anexo, el fabricante o su representante autorizado en el Espacio Económico Europeo (EEE) debe elaborar y conservar una declaración de conformidad (declaración de conformidad CE) que le autorice a fijar el marcado CE. Esta declaración debe incluir:

- Nombre y dirección del fabricante o de su representante autorizado en el EEE, así como lugar de producción.
- Descripción de producto (tipo, identificación, uso ....) y una copia de la información que acompaña el marcado CE.
- Disposiciones con las que el producto es conforme (por ejemplo, anexo ZA de esta norma europea) y una referencia a los informes de lo (s) ensayo (s) de tipo inicial y a los registros del control de producción de fábrica, si es preciso.
- Condiciones específicas aplicables al uso del producto (por ejemplo, las disposiciones relativas a la utilización en ciertas condiciones, etc.).
- Norma y dirección del organismo notificado.
- Nombre y cargo de la persona facultada para firmar la declaración en nombre del fabricante o de su representante autorizado.

**MARCADO CE Y ETIQUETADO. (ZA.3)**

Los productos conformes con esta norma deben marcarse claramente, de forma visible e indeleble, con la siguiente información:

- Nombre del producto.
- Nombre o marca comercial y dirección del fabricante o del representante autorizado.
- Código de trazabilidad.
- Código de designación.
- Uso previsto (acceso al tejado para cubiertas inclinadas de edificios).

El fabricante o su representante autorizado establecido en el EEE, es el responsable de la fijación del marcado CE. El símbolo del marcado CE a estampar debe ser conforme con la Directiva 93/68/CE, y debe mostrarse sobre pasarelas, escalones y peidarios (o si esto no es posible, en la etiqueta, en el embalaje o en la documentación comercial que le acompaña, por ejemplo, en el albaran de entrega). El símbolo del marcado CE debe ir acompañado de la siguiente información:

- Nombre, marca comercial y dirección registrada del fabricante.
- Los dos últimos dígitos del año en el que se fija el marcado.
- Referencia a esta norma europea.
- Descripción del producto: trazabilidad y códigos de designación y uso previsto (sistemas de agarre especificado en las instrucciones de instalación).

## PRODUCTO: PLACAS BITUMINOSAS

### DEFINICIÓN:

Material bituminoso plano con armadura, generalmente de forma rectangular, de anchura  $W$  y altura  $H$ , con o sin puntos o bandas de adhesivo bituminoso. Este material tiene una parte continua y varias faldillas. Estas faldillas pueden ser rectangulares y estar separadas por ranuras de altura  $h_r$ .

**NORMA:** UNE - EN 544:2006

**MARCADO CE:** OBLIGATORIO.

### CAMPO DE APLICACIÓN:

Esta norma europea se aplica a las placas bituminosas en las que la estanqueidad del sistema se asegura por solape, mediante diferentes sistemas de adherencia o combinación de ellos, según las instrucciones de colocación del fabricante, previstas para su utilización como acabado de cubiertas inclinadas.

### REQUISITOS DEL CTE:

- HS 1 – 2.4.1: Grado de Impermeabilidad.
- HS 1 – 2.4.2: Condiciones de las soluciones constructivas.
- HS 1 – 2.4.3.1: Sistemas de formación de pendientes.

### La pendiente mínima en % estará comprendida:

NO APARECE

### Condiciones en la ejecución de las obras:

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto, este control comprenderá.

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

### Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

. Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con el criterio de que las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las existencias básicas del CTE, podrán ser reconocidos por las Administraciones Públicas competentes.

. Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con el artículo 5.2.5 y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

- El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

### CONFORMIDAD:

El cumplimiento de las placas bituminosas con los requisitos de esta norma europea y con los valores declarados se debe demostrar mediante:

- Ensayo de tipo inicial; y
- Control de producción en fábrica por el fabricante, incluyendo inspección del producto.

## REQUISITOS PARA TABLAS ZA:

- Comportamiento frente al fuego externo: El comportamiento frente al fuego exterior de las placas bituminosas se debe ensayar según o más de los métodos descritos en la Norma Europea Experimental ENV 1187 y se debe clasificar según lo establecido en la Norma Europea EN 13501-5.
- Reacción al fuego: La reacción al fuego de las placas bituminosas se debe ensayar y clasificar según lo establecido en la Norma Europea EN 13501-1.

## DESIGNACION Y MARCADO:

### Designación:

Codificación utilizado para identificar los distintos tipos de material:

#### a) Tipos de armadura:

- Tipo 3: Tejido o malla de fibra de vidrio.
- Tipo 4: Fibra de vidrio no tejido con o si refuerzo longitudinal por películas o mallas.
- Tipo 6: Fibra de poléster no tejido..
- Tipo 7: Compuesto de poliéster/fibra fibra de vidrio no tejido.
- Tipo 9: Otro tipo de material a especificar.

#### b) Tipos de recubrimiento:

- Tipo X: Betún oxidado.
- Tipo E: Betún modificado por elastómeros.
- Tipo P: Betún modificado con plastómeros.
- Tipo S: Mezcla especial de betún a especificar

#### c) Tipos de acabado superficial superior

Cara superior, área expuesta	
2	Gránulos minerales y escamas de pizarra
8	Hoja metálica
9	Otro material de tipo a especificar

### Marcado:

El embalaje de las placas bituminosas debe contener la siguiente información:

- Marca comercial del producto u otro símbolo utilizado para su identificación
- Numero de la Norma Europea (EN 544)
- Tipo de material
- Fecha de fabricación (día, mes, año y código especial).
- Tipo de armadura, recubrimiento y acabado superficial según al apartado 8.1 de la norma europea.
- Existencia o no del sistema adhesivo; puntos/bandas adhesivos o superficie autobadhesiva.
- Color.
- Símbolo identificativo del organismo externo de inspección, si procede.

### DECLARACION DE CONFORMIDAD CE:

(Para los productos bajo sistema 3): Cuando se alcance la conformidad con los requisitos de este anexo, el fabricante o su representante autorizado en el Espacio Económico Europeo (EEE) debe elaborar y conservar una declaración de conformidad (declaración CE de conformidad) que le autorice al fabricante a estampar el marcado CE. Esta declaración debe incluir:

- El nombre y la dirección del fabricante o de su representante autorizado establecido en el EEE, así como el lugar de producción.

**PRODUCTO: Piezas cerámicas para fábrica de albañilería vista o revestidas de densidad aparente > 1000 Kg/m<sup>3</sup> (piezas HD), para muros de fábrica, pilares y particiones.**

**EXIGENCIAS REGLAMENTARIAS**

**DB SE-F**

(para su uso en fábricas resistentes)

Resistencia normalizada a compresión de las piezas  $f_b \geq 5 \text{ MPa}$  (N/mm<sup>2</sup>). (SE-F-11)

Las piezas se suministrarán en obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación (SE-F-47).

Si la categoría de ejecución es:

A: Las piezas han de disponer de certificación de las especificaciones sobre tipo<sup>1</sup> y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión y retracción o expansión por humedad.

B: Las piezas han de disponer de certificación de las especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada.

**DB HS 1**

(para su uso en fábricas de cerramiento)

Succión: Kg/m<sup>2</sup> (g/m<sup>2</sup> min)<sup>0,5</sup>, g/(cm<sup>2</sup> min) (DB HS1-30)

Absorción: g/cm<sup>2</sup> (DB HS1-30)

Succión  $\leq 0,45 \text{ g/(cm}^2\text{ min)}$  UNE 67 031:1985 (DB HS1-31)

**DB HE 1**

(para su uso en fábricas que componen la envolvente térmica)

Conductividad térmica ( $\lambda$ ): W/mK

Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$

En su caso, también: densidad  $p$  (Kg/m<sup>3</sup>) y calor específico  $c_p$  (J/kg.K)

**MARCADO CE obligatorio (UNE-EN 771-1)**

**SISTEMA DE EVALUACION**

2+: Piezas Categoría I (Resistencia a compresión fiabilidad  $\geq 95 \%$ )

4: Piezas Categoría II (Resistencia a compresión fiabilidad  $< 95 \%$ )

**DOCUMENTACIÓN**

Piezas con categoría I: Sistema de verificación 2+:

· Marcado CE (etiquetado)

· Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante

· Certificado del control de producción en fábrica emitido por organismo certificador

Piezas con categoría II: Sistema de verificación 4:

· Marcado CE (etiquetado)

· Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO**

Ha de contener: tipo (HD), categoría (I o II) y dimensiones en mm.

**CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL MARCADO CE (Tabla ZA.1.2)**

**PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS ESTRUCTURALES**

Dimensiones en mm

Tolerancias dimensionales: T1 ( $\pm 3 \text{ mm}$ ) o T2 ( $\pm 2 \text{ mm}$ ), o Tm (declarada por el fabricante, ej: T<sub>5</sub>  $\pm 5 \text{ mm}$ )

Geometría y forma: mediante dibujo o descripción

Resistencia a compresión<sup>2</sup>: en N/mm<sup>2</sup> especificando dirección de aplicación de la carga y categoría de la pieza (I ó II)

Estabilidad dimensional: mm/m

<sup>1</sup> Tipo de pieza: piedra natural, de arcilla cocida, hormigón celular en autoclave, de hormigón de áridos densos o ligeros,...

<sup>2</sup> El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor  $\delta$  de la tabla 8.1 de DB SE F-47, debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación y se procederá análogamente.

- La descripción del producto (tipo, identificación, uso, ..... ) y una copia de la información que acompaña al marcado CE.

- Las disposiciones con las que el producto es conforme (es decir, el anexo ZA de esta norma europea) y referencia a los informes de los ensayos de tipo iniciales y registros de control de producción en fábrica (en su caso).

- Las condiciones específicas aplicables al uso del producto (por ejemplo, las disposiciones relativas al uso en ciertas condiciones).

- El nombre y la dirección del o de los laboratorios notificados.

- El nombre y el cargo de la persona facultada para formar la declaración en nombre del fabricante o de su representante autorizado.

(Para los productos bajo sistema 4 – según tabla ZA.2): Cuando se alcance la conformidad con los requisitos de este anexo, el fabricante o su representante autorizado en el EEE debe preparar y conservar una declaración de conformidad (declaración CE de conformidad) que le autorice al fabricante a estampar el marcado CE. Esta declaración debe incluir:

- El nombre y la dirección del fabricante o de su representante autorizado establecido en el EEE, así como el lugar de producción.

- La descripción del producto (tipo, identificación, uso, ..... ) y una copia de la información que acompaña al marcado CE.

- Las disposiciones con las que el producto es conforme (es decir, el anexo ZA de esta norma europea) y referencia a los informes de los ensayos de tipo iniciales y registros de control de producción en fábrica (en su caso).

- Las condiciones específicas aplicables al uso del producto (por ejemplo, las disposiciones relativas al uso en ciertas condiciones).

- El nombre y el cargo de la persona facultada para formar la declaración en nombre del fabricante o de su representante autorizado.

**MARCADO CE:**

El fabricante o su representante acreditado establecido en el EEE, es el responsable de la impresión del marcado CE. El símbolo del marcado CE a estampar debe ser conforme a la Directiva 93/68/CE y debe estar visible en la documentación comercial que acompañe al producto (por ejemplo, en el albarán de entrega). El símbolo del marcado CE debe ir acompañado de la siguiente información:

- El nombre o logotipo y la dirección registrada del fabricante.

- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado.

- La referencia de esta Norma Europea (EN 544).

- Tipo de producto y uso previsto (por ejemplo, placas bituminosas para cubiertas y/o recubrimiento de los muros exteriores y el tipo).

- Información sobre aquellas características esenciales que procedan recogidas en las tablas ZA.1.1 y/o ZA.1.2.

- "Resistencia al desgarrar por clavo PND" si no se realizó el ensayo.

- Comportamiento frente al un fuego exterior (si procede), método (s) de ensayo (s) y resultados, y condiciones de montaje y fijación.

- Clase y subclase de reacción frente al fuego y, si procede, condiciones de montaje y fijación.

Adherencia: valor tabulado (referencia a UNE-EN 998-2) o valor declarado de la resistencia inicial a cortante en  $N/mm^2$   
Contenido de sales solubles: S0 (sin exigencia o NPD) ó S1 ó S2

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS FRENTE AL FUEGO**

Reacción al fuego: clases A1 a F

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN BARRERAS ANTICAPILARIDAD O ELEMENTOS EXTERIORES CON UNA CARA EXPUESTA**

Absorción de agua: Valor declarado en %

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS EXTERIORES**

Permeabilidad al vapor de agua: valor tabulado según UNE-EN 998-2

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS ACÚSTICAS**

Aislamiento acústico a ruido aéreo directo:

Densidad: en  $Kg/m^3$  y categoría de tolerancia (D1:10%; D2:5%; o Dm: declarada por el fabricante en %)

Geometría y forma: mediante dibujo o descripción

Tolerancias dimensionales: T1 ( $\pm 3$  mm) o T2 ( $\pm 2$  mm), o Tm (declarada por el fabricante, ej: T<sub>5</sub>  $\pm 5$  mm)

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS TÉRMICAS**

Resistencia Térmica: en  $m^2K/W$  o conductividad térmica equivalente en  $W/mK$

Densidad: en  $Kg/m^3$  y categoría de tolerancia (D1:10%; D2:5%; o Dm: declarada por el fabricante en %)

Geometría y forma: mediante dibujo o descripción

#### **OTRAS (características que no están asociadas a usos específicos)**

Durabilidad (resistencia al hielo/deshielo): Exposición a la que va a estar sometida la pieza (F0:pasiva; F1: moderada; F2:severa) y valor declarado de resistencia a heladicidad

Sustancias peligrosas

#### **PRODUCTO: Piezas cerámicas para fábrica de albañilería revestidas de densidad aparente $\leq 1000$ Kg/m<sup>3</sup> (piezas LDI), para muros de fábrica, pilares y particiones.**

#### **EXIGENCIAS REGLAMENTARIAS**

##### **DB SE-F**

(para su uso en fábricas resistentes)

Resistencia normalizada a compresión de las piezas  $f_b \geq 5$  MPa ( $N/mm^2$ ).(SE-F-11)

Las piezas se suministrarán en obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación (SE-F-47)

Si la categoría de ejecución es:

A: Las piezas han de disponer de certificación de las especificaciones sobre tipo<sup>3</sup> y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión y retracción o expansión por humedad.

B: Las piezas han de disponer de certificación de las especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada.

##### **DB HS 1**

(para su uso en fábricas de cerramiento)

Succión:  $Kg/m^2 \cdot g/(m^2 \cdot min)^{0,5}$ ,  $g/(cm^2 \cdot min)$  (DB HS1-30)

Absorción:  $g/cm^2$  (DB HS1-30)

Succión  $\leq 0,45$   $g/(cm^2 \cdot min)$  UNE 67 031:1985 (DB HS1-31)

##### **DB HE 1**

(para su uso en fábricas que componen la envolvente térmica)

Conductividad térmica ( $\lambda$ ):  $W/mK$

Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$

En su caso, también: densidad  $\rho$  ( $Kg/m^3$ ) y calor específico  $c_p$  ( $J/kg.K$ )

#### **MARCADO CE obligatorio (UNE-EN 771-1)**

#### **SISTEMA DE EVALUACION**

**2+:** Piezas Categoría I (Resistencia a compresión fiabilidad  $\geq 95$  %)

4: Piezas Categoría II (Resistencia a compresión fiabilidad  $< 95$  %)

#### **DOCUMENTACIÓN**

Piezas con categoría I: Sistema de verificación 2+:

· Marcado CE (etiquetado)

· Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante

· Certificado del control de producción en fábrica emitido por organismo certificador

Piezas con categoría II: Sistema de verificación 4:

· Marcado CE (etiquetado)

· Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante

#### **DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO**

Ha de contener: tipo (LD), categoría (I ó II) y dimensiones en mm.

#### **CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL MARCADO CE (Tabla ZA.1.1)**

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS ESTRUCTURALES**

Dimensiones en mm

Tolerancias dimensionales: T1 ( $\pm 3$  mm) o T2 ( $\pm 2$  mm), o Tm (declarada por el fabricante, ej: T<sub>5</sub>  $\pm 5$  mm)

Geometría y forma: mediante dibujo o descripción

Resistencia a compresión<sup>4</sup>: en  $N/mm^2$  especificando dirección de aplicación de la carga y categoría de la pieza (I ó II)

Estabilidad dimensional:  $mm/m$

Adherencia: valor tabulado (referencia a UNE-EN 998-2) o valor declarado de la resistencia inicial a cortante en  $N/mm^2$

Contenido de sales solubles: S0 (sin exigencia o NPD) ó S1 ó S2

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS FRENTE AL FUEGO**

Reacción al fuego: clases A1 a F

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN BARRERAS ANTICAPILARIDAD O ELEMENTOS EXTERIORES CON UNA CARA EXPUESTA**

Absorción de agua: texto "No destinado a ser expuesto"

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS EXTERIORES**

Permeabilidad al vapor de agua: valor tabulado según UNE-EN 998-2

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS ACÚSTICAS**

Aislamiento acústico a ruido aéreo directo:

Densidad: en  $Kg/m^3$  y categoría de tolerancia (D1:10%; D2:5%; o Dm: declarada por el fabricante en %)

Geometría y forma: mediante dibujo o descripción

Tolerancias dimensionales: T1 ( $\pm 3$  mm) o T2 ( $\pm 2$  mm), o Tm (declarada por el fabricante, ej: T<sub>5</sub>  $\pm 5$  mm)

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS TÉRMICAS**

Resistencia Térmica: en  $m^2K/W$  o conductividad térmica equivalente en  $W/mK$

Densidad: en  $Kg/m^3$  y categoría de tolerancia (D1:10%; D2:5%; o Dm: declarada por el fabricante en %)

Geometría y forma: mediante dibujo o descripción

#### **OTRAS (características que no están asociadas a usos específicos)**

Durabilidad (resistencia al hielo/deshielo): "No destinado a ser expuesto" o valor declarado

Sustancias peligrosas

<sup>4</sup> El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor  $\delta$  de la tabla 8.1 de DB SE F-47, debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación y se procederá análogamente.

<sup>3</sup> Tipo de pieza: piedra natural, de arcilla, cocida, hormigón celular en autoclave, de hormigón de áridos densos o ligeros,...

**PRODUCTO:** Piezas silicocalcáreas para fábrica de albañilería, para muros de fábrica, pilares y particiones.  
**EXIGENCIAS REGLAMENTARIAS**

**DB SE-F**  
(para su uso en fábricas resistentes)

Resistencia normalizada a compresión de las piezas  $f_b \geq 5$  MPa (N/mm<sup>2</sup>).(SE-F-11)

Las piezas se suministrarán en obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación (SE-F-47).

Si la categoría de ejecución es:

A: Las piezas han de disponer de certificación de las especificaciones sobre tipo<sup>1</sup> y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión y retracción o expansión por humedad.

B: Las piezas han de disponer de certificación de las especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada.

**DB HS 1**

(para su uso en fábricas de cerramiento)

Succión: Kg/m<sup>2</sup>, (g/m<sup>2</sup> min)<sup>0,5</sup>, g/(cm<sup>2</sup>·min) (DB HS1-30)

Absorción: g/cm<sup>2</sup> (DB HS1-30)

**DB HE 1**

(para su uso en fábricas que componen la envolvente térmica)

Conductividad térmica ( $\lambda$ ): W/mK

Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$

En su caso, también: densidad  $\rho$  (Kg/m<sup>3</sup>) y calor específico  $c_p$  (J/kg.K)

**MARCADO CE** obligatorio (UNE-EN 771-2)

**SISTEMA DE EVALUACION**

**2+:** Piezas Categoría I (Resistencia a compresión fiabilidad  $\geq 95$  %)

**4:** Piezas Categoría II (Resistencia a compresión fiabilidad  $< 95$  %)

**DOCUMENTACIÓN**

Piezas con categoría I: Sistema de verificación 2+:

· Marcado CE (etiquetado)

· Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante

· Certificado del control de producción en fábrica emitido por organismo certificador

Piezas con categoría II: Sistema de verificación 4:

· Marcado CE (etiquetado)

· Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO**

Ha de contener: dimensiones en mm., la aptitud de uso con morteros de capa fina, configuración, resistencia a compresión, densidad seca aparente.

**CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL MERCADO CE** (Tabla ZA.1.2)

**PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS ESTRUCTURALES**

Resistencia a compresión<sup>2</sup>: Valor declarado en N/mm<sup>2</sup> o clase (es la cifra de la resistencia en N/mm<sup>2</sup>) especificando dirección de aplicación de la carga y categoría de la pieza (I ó II)

Grado de Adherencia: valor tabulado (referencia a UNE-EN 998-2) o valor declarado de la resistencia inicial a cortante en N/mm<sup>2</sup>

Contenido de sales solubles: S0 (sin exigencia o NPD) ó S1 ó S2

**PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS FRENTE AL FUEGO**

Reacción al fuego: clases A1 a F

**PIEZAS A EMPLEAR EN HILADAS HÚMEDAS O ELEMENTOS EXTERIORES CON UNA CARA EXPUESTA**

Absorción de agua: Valor declarado en %

**PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS EXTERIORES**

Permeabilidad al vapor de agua: Coeficiente de difusión de vapor de agua tabulado según EN 1745 o EN ISO 12572

**PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS ACÚSTICAS**

Aislamiento acústico a ruido aéreo directo:

Densidad: en Kg/m<sup>3</sup> de densidad seca aparente o clase de densidad<sup>3</sup>

Configuración: mediante dibujo o descripción

Dimensiones y tolerancias dimensionales: En mm.

**PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS TÉRMICAS**

Resistencia Térmica: en m<sup>2</sup>K/W o conductividad térmica equivalente en W/mK

Densidad: en Kg/m<sup>3</sup> de densidad seca aparente o clase de densidad<sup>3</sup>

Configuración: mediante dibujo o descripción

**OTRAS (características que no están asociadas a usos específicos)**

Durabilidad frente hielo-deshielo: Texto "no daños" o reducción en la resistencia a compresión en %.

Sustancias peligrosas

3

Clase de densidad	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
Intervalo de densidad (kg/m <sup>3</sup> )	>2200	2010	1810	1610	1410	1210	1010	905	805	705	605	505	≤500

<sup>1</sup> Tipo de pieza: piedra natural, de arcilla cocida, hormigón celular en autoclave, de hormigón de áridos densos o ligeros...

<sup>2</sup> El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor  $\delta$  de la tabla 8.1 de DB SE-F-47, debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación y se procederá análogamente.

Resistencia a compresión<sup>2</sup>: en N/mm<sup>2</sup> especificando dirección de aplicación de la carga y categoría de la pieza (I ó II)  
Estabilidad dimensional: mm/m  
Resistencia a la adherencia:  
Resistencia a la adherencia a cortante: valor tabulado (referencia a UNE-EN 998-2) o valor declarado de la resistencia inicial a cortante en N/mm<sup>2</sup>  
Resistencia a la adherencia, resistencia a la rotura a flexión: valor declarado

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS FRENTE AL FUEGO**

Reacción al fuego: clases A1 a F

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS EXTERIORES**

Absorción de agua: Valor declarado en g/m<sup>2</sup>s, o texto "no dejar expuesto"  
Permeabilidad al vapor de agua: valor tabulado según EN 1745 o determinado según EN ISO 12572

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS EN CONDICIONES A PRUEBA DE HUMEDAD**

Absorción de agua: Valor declarado en g/m<sup>2</sup>s, o texto "no dejar expuesto"

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS ACÚSTICAS**

Aislamiento acústico a ruido aéreo directo:  
Densidad aparente: en Kg/m<sup>3</sup> y categoría de tolerancia (D1:10%; D2:5%; o Dm: declarada por el fabricante en %)  
Configuración: mediante esquema o descripción  
Dimensiones en mm  
Tolerancias dimensionales: D1 ( $\pm 3$  mm) o D2 ( $\pm 2$  mm), o D3

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS TÉRMICAS**

Resistencia Térmica: en m<sup>2</sup>K/W o conductividad térmica equivalente en W/mK  
Densidad: en Kg/m<sup>3</sup> y categoría de tolerancia (D1:10%; D2:5%; o Dm: declarada por el fabricante en %)  
Configuración: mediante esquema o descripción

#### **OTRAS (características que no están asociadas a usos específicos)**

Durabilidad (resistencia al hielo/deshielo): valor declarado, o texto declarado: "no dejar expuesto"  
Sustancias peligrosas

**PRODUCTO:** Bloques de hormigón de áridos (densos o ligeros) para fábrica de albañilería para muros, columnas y particiones

#### **EXIGENCIAS REGLAMENTARIAS**

##### **DB SE-F**

**(para su uso en fábricas resistentes)**

Resistencia normalizada a compresión de las piezas  $f_b \geq 5$  MPa (N/mm<sup>2</sup>).(SE-F-11)  
Las piezas se suministrarán en obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación (SE-F-47)

Si la categoría de ejecución es (SE-F-48):

A: Las piezas han de disponer de certificación de las especificaciones sobre tipo<sup>1</sup> y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión y retracción o expansión por humedad.

B: Las piezas han de disponer de certificación de las especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias y resistencia normalizada.

##### **DB HS 1**

**(para su uso en fábricas de cerramiento)**

Succión: Kg/m<sup>2</sup>, (g/m<sup>2</sup> min)<sup>0,5</sup>, g/(cm<sup>2</sup> min) (DB HS1-30)

Absorción:  $\leq 0,32$  g/cm<sup>2</sup> UNE 41 170:1989 (DB HS1-31)

Si son caravista y fábrica resistente: succión media  $\leq 5$  (g/(m<sup>2</sup> min))<sup>0,5</sup> UNE EN 772 11:2001 e individual  $\leq 7$  (g/(m<sup>2</sup> min))<sup>0,5</sup> (DB HS1-31)

##### **DB HE 1**

**(para su uso en fábricas que componen la envolvente térmica)**

Conductividad térmica ( $\lambda$ ): W/mK

Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$

En su caso, también: densidad  $\rho$  (Kg/m<sup>3</sup>) y calor específico  $c_p$  (J/kg.K)

#### **MARCADO CE obligatorio (UNE-EN 771-3)**

#### **SISTEMA DE EVALUACION**

**2+**: Piezas Categoría I (Resistencia a compresión fiabilidad  $\geq 95$  %)

**4**: Piezas Categoría II (Resistencia a compresión fiabilidad  $< 95$  %)

#### **DOCUMENTACIÓN**

Piezas con categoría I: Sistema de verificación 2+:

Marcado CE (etiquetado)

Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante

Certificado del control de producción en fábrica emitido por organismo certificador

Piezas con categoría II: Sistema de verificación 4:

Marcado CE (etiquetado)

Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante

#### **DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO**

Ha de contener: categoría (I ó II), dimensiones en mm y categoría de tolerancia (D1>D2>D3)

#### **CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL MARCADO CE (Tabla ZA.1)**

#### **PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS ESTRUCTURALES**

Dimensiones en mm

Tolerancias dimensionales: D1 ( $\pm 3$  mm) o D2 ( $\pm 2$  mm), o D3

Configuración: mediante esquema o descripción

<sup>2</sup> El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor  $\delta$  de la tabla 8.1 de DB SE-F-47, debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación, y se procederá análogamente.

<sup>1</sup> Tipo de pieza: piedra natural, de arcilla cocida, hormigón celular en autoclave, de hormigón de áridos densos o ligeros,...

**PRODUCTO:** Bloques de hormigón celular curado en autoclave para fábrica de albañilería para muros, columnas y particiones

#### EXIGENCIAS REGLAMENTARIAS

##### DB SE-F

###### (para su uso en fábricas resistentes)

Resistencia normalizada a compresión de las piezas  $f_b \geq 5$  MPa (N/mm<sup>2</sup>), (SE-F-11)  
Las piezas se suministrarán en obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación (SE-F-47)

Si la categoría de ejecución es (SE-F-48):

A: Las piezas han de disponer de certificación de las especificaciones sobre tipo<sup>1</sup> y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión y retracción o expansión por humedad.

B: Las piezas han de disponer de certificación de las especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias y resistencia normalizada.

##### DB HS 1

###### (para su uso en fábricas de cerramiento)

Succión: Kg/m<sup>2</sup> (g/m<sup>2</sup> min)<sup>0,5</sup>, g/(cm<sup>2</sup>·min) (DB HS1-30)

Si son caravista y fábrica resistente: succión media  $\leq 5$  (g/(m<sup>2</sup> min))<sup>0,5</sup> UNE EN 772 11:2001 e individual  $\leq 7$  (g/(m<sup>2</sup> min))<sup>0,5</sup> (DB HS1-31)

##### DB HE 1

###### (para su uso en fábricas que componen la envolvente térmica)

Conductividad térmica ( $\lambda$ ): W/mK

Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$

En su caso, también: densidad  $\rho$  (Kg/m<sup>3</sup>) y calor específico  $c_p$  (J/kg.K)

##### MARCADO CE obligatorio (UNE-EN 771-4)

##### SISTEMA DE EVALUACION

2+: Piezas Categoría I (Resistencia a compresión fiabilidad  $\geq 95$  %)

4: Piezas Categoría II (Resistencia a compresión fiabilidad  $< 95$  %)

##### DOCUMENTACIÓN

Piezas con categoría I: Sistema de verificación 2+:

Marcado CE (etiquetado)

Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante

Certificado del control de producción en fábrica emitido por organismo certificador

Piezas con categoría II: Sistema de verificación 4:

Marcado CE (etiquetado)

Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante

##### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Ha de contener: categoría (I ó II), dimensiones en mm y tolerancia, resistencia a compresión, configuración (forma y características) y si se trata de un bloque clasificado como grupo estructural 1 y densidad seca.

##### CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL MARCADO CE (Tabla ZA.1)

##### PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS ESTRUCTURALES

Dimensiones en mm

Tolerancias dimensionales: para usos generales y mortero ligero o para capa fina de mortero. En este último caso las categorías son TLMA > TLMB

Configuración: mediante esquema o descripción

Resistencia a compresión<sup>2</sup>: en N/mm<sup>2</sup> especificando dirección de aplicación de la carga y categoría de la pieza (I ó II)

Estabilidad dimensional: mm/m

Resistencia a la adherencia:

Resistencia a la adherencia a cortante: valor tabulado (referencia a UNE-EN 998-2) o valor declarado de la resistencia inicial a cortante en N/mm<sup>2</sup>

Resistencia a la adherencia, resistencia a la rotura a flexión: valor declarado

##### PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS FRENTE AL FUEGO

Reacción al fuego: clases A1 a F

##### PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS EXTERIORES

Permeabilidad al vapor de agua: valor tabulado según EN 1745 o determinado según EN ISO 12572

##### PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS EN CONDICIONES A PRUEBA DE HUMEDAD Y ELEMENTOS EXTERNOS CON CARA VISTA

Absorción de agua: Coeficiente declarado en g/dm<sup>2</sup>

##### PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS ACÚSTICAS

Aislamiento acústico a ruido aéreo directo:

Densidad aparente: en Kg/m<sup>3</sup> y categoría de tolerancia

Configuración: mediante esquema o descripción

Dimensiones en mm

Tolerancias dimensionales: para usos generales y mortero ligero o para capa fina de mortero. En este último caso las categorías son TLMA > TLMB

##### PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS TÉRMICAS

Resistencia Térmica: en m<sup>2</sup>K/W o conductividad térmica equivalente en W/mK

Densidad: en Kg/m<sup>3</sup> y categoría de tolerancia

Configuración: mediante esquema o descripción

##### OTRAS (características que no están asociadas a usos específicos)

Durabilidad (resistencia al hielo/deshielo): valor declarado

Sustancias peligrosas

<sup>2</sup> El valor medio de la compresión declarado por el suministrador, multiplicado por el factor 6 de la tabla 8.1 de DB-SE-F-47, debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación, y se procederá análogamente.

<sup>1</sup> Tipo de pieza: piedra natural, de arcilla cocida, hormigón celular en autoclave, de hormigón de áridos densos o ligeros,...

**PRODUCTO:** Piezas de piedra natural para fábricas de albanilería, para muros, columnas y tabiques

#### EXIGENCIAS REGLAMENTARIAS

##### DB SE-F

**(para su uso en fábricas resistentes)**

Resistencia normalizada a compresión de las piezas  $f_b \geq 5$  MPa  $(N/mm^2)$  (SE-F-11)

Las piezas se suministrarán en obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación (SE-F-47)

Se confirmará la procedencia y las características especificadas en proyecto, constataando que la piedra está sana y no presenta fracturas.

Si la categoría de ejecución es (SE-F-48):

A: Las piezas han de disponer de certificación de las especificaciones sobre tipo<sup>1</sup> y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión y retracción o expansión por humedad.

B: Las piezas han de disponer de certificación de las especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias y resistencia normalizada.

##### DB HS 1

**(para su uso en fábricas de cerramiento)**

Succión:  $Kg/m^2$ ,  $(g/m^2 \cdot min)^{0,5}$ ,  $g/(cm^2 \cdot min)$  (DB HS1-30)

##### DB HE 1

**(para su uso en fábricas que componen la envolvente térmica)**

Conductividad térmica ( $\lambda$ ): W/mK

Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$

En su caso, también: densidad  $p$  ( $Kg/m^3$ ) y calor específico  $c_p$  ( $J/kg \cdot K$ )

##### MARCADO CE obligatorio (UNE-EN 771-6)

#### SISTEMA DE EVALUACION

Piezas Clase I (Resistencia a compresión fiabilidad  $\geq 95$  %): **2+**

Piezas Clase II (Resistencia a compresión fiabilidad  $< 95$  %):

3: Si el uso está sujeto a regulaciones de reacción al fuego, para los niveles de reacción al fuego D y E, o A1, A2, B y C en piezas que en su proceso de producción no hay una etapa claramente identificable que resulte una mejora en su clasificación de reacción al fuego

4: Si el uso está sujeto a regulaciones de reacción al fuego, para los niveles de reacción al fuego F o A1 a E para materiales que no requieren ser ensayados para evaluar la reacción al fuego (**consultar decisión 96/603/EC enmendada**)

#### DOCUMENTACIÓN

Sistema de verificación 2+:

- Marcado CE (etiquetado)
- Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante
- Certificado del control de producción en fábrica emitido por organismo certificador

Sistema de verificación 3:

- Marcado CE (etiquetado)
- Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante
- Informe o protocolo de los ensayos iniciales de tipo realizado por laboratorio notificado

Sistema de verificación 4:

- Marcado CE (etiquetado)
- Declaración CE de conformidad suscrita por el fabricante

#### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Ha de contener: Dimensiones nominales y tolerancia, nombre tradicional, familia petrográfica, color típico y lugar de origen, resistencia a la compresión media y dimensiones y forma de la probeta ensayada.

#### CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL MARCADO CE (Tabla ZA.1)

Dimensiones: nominales en mm.

Tolerancia dimensional: para pieza dimensionada: clase (D1>D2>D3), para mampuesto escuadrado en mm.,

para mampuesto ninguna.

Configuración: descripción

<sup>1</sup> Tipo de pieza: piedra natural, de arcilla, cocida, hormigón celular en autoclave, de hormigón de áridos densos o ligeros...

#### PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS ESTRUCTURALES

Resistencia a compresión<sup>2</sup>: en  $N/mm^2$  especificando dirección de aplicación de la carga

Resistencia a la adherencia:

Resistencia a la adherencia a cortante: valor tabulado (referencia a UNE-EN 998-2) o valor declarado de la

resistencia inicial a cortante en  $N/mm^2$

Resistencia a la adherencia a flexión: valor declarado

#### PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS FRENTE AL FUEGO

Reacción al fuego: clases A1 a F

#### PIEZAS A EMPLEAR EN REVESTIMIENTOS AISLANTES

Absorción de agua: Coeficiente de absorción por capilaridad en  $g/m^2 \cdot s^2$

#### PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS EXTERIORES

Absorción de agua: Coeficiente de absorción por capilaridad en  $g/m^2 \cdot s^2$

Permeabilidad al vapor de agua: valor y método de ensayo declarados

#### PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS ACÚSTICAS

Densidad aparente: en  $Kg/m^3$

Dimensiones: nominales en mm.

Tolerancia dimensional: para pieza dimensionada: clase (D1>D2>D3), para mampuesto escuadrado en mm., para mampuesto ninguna.

Configuración: descripción

#### PIEZAS A EMPLEAR EN ELEMENTOS CON EXIGENCIAS TÉRMICAS

Resistencia Térmica: en  $m^2 \cdot K/W$  o conductividad térmica equivalente en  $W/mK$

Densidad aparente: en  $Kg/m^3$

Configuración: descripción

#### OTRAS características que no están asociadas a usos específicos)

Durabilidad (resistencia al hielo/deshielo): valor declarado o texto "No dejarlo expuesto"

<sup>2</sup> El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor  $\delta$  de la tabla 8.1 de DB SE-F-47, debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación y se procederá análogamente.

### **Producto: Morteros para revoco y enlucido**

#### **Descripción**

Mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, de áridos, de agua y, a veces, de adiciones y/o aditivos para realizar revocos exteriores o enlucidos interiores.

#### **Tipos según su concepto**

*Mortero diseñado:* la composición y sistema de fabricación se ha elegido por el fabricante, concepto de prestación.

*Mortero prescrito:* concepto de receta.

### **MARCADO CE obligatorio UNE EN 998-1**

#### **SISTEMA DE EVALUACION**

4 para morteros industriales para revoco y enlucido

#### **DOCUMENTACION**

Sistema de verificación: 4

Marcado CE (etiquetado)

Declaración de conformidad del fabricante

#### **DESIGNACION**

Número y fecha de la UNE

Nombre del fabricante

Código o fecha de fabricación

Nombre del producto y tipo de mortero

Tipos según su utilización

GP- Mortero para uso corriente

LW- Mortero ligero

CR- Mortero para revoco coloreado

OC- Mortero para revoco monocapa

R- Mortero para renovación

T- Mortero para aislamiento térmico

### **CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MARCADO CE (tabla ZA.1)**

*Reacción frente al fuego*, para morteros para construcciones sometidas a requisitos frente al fuego: Euroclases A1 a F.

*Absorción de agua*, para morteros para construcciones exteriores

*Permeabilidad al agua*, para morteros de revoco monocapa

*Permeabilidad al vapor de agua*, para morteros para construcciones exteriores

*Adhesión*, para los morteros para revoco y enlucido, excepto el monocapa: valor declarado en  $N/mm^2$  y tipo de rotura FP.

*Adhesión después de ciclos climáticos*, solo para los morteros monocapa: valor declarado en  $N/mm^2$  y tipo de rotura FP.

*Conductividad térmica/densidad*, para morteros diseñados para construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico: valor declarado o tabulado en  $W/(m.K)$ .

*Conductividad térmica*, solo para morteros de aislamiento térmico T: valor declarado o tabulado en  $W/(m.K)$ .

*Durabilidad*: para morteros para revoco monocapa OC. Resistencia al hielo/deshielo

*Durabilidad*: para morteros para construcciones exteriores, excepto el monocapa.

*Sustancias peligrosas*.

### **Producto: Morteros para albañilería**

#### **Descripción**

Mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, de áridos, de agua y, a veces, de adiciones y/o aditivos para fábricas de albañilería (fachadas, muros, pilares, tabiques), rejuntado y trabazón de albañilería

#### **Tipos según su concepto**

*Mortero diseñado:* la composición y sistema de fabricación se ha elegido por el fabricante, concepto de prestación.

*Mortero prescrito:* concepto de receta.

#### **Tipos según su utilización**

Mortero para uso corriente: G

Mortero para juntas y capas finas: T

Mortero ligero: L

### **EXIGENCIAS REGLAMENTARIAS**

Documento Básico SE-F Fábrica

### **MARCADO CE obligatorio UNE EN 998-2**

#### **SISTEMA DE EVALUACION**

2+ para morteros industriales para albañilería diseñados

4 para morteros industriales para albañilería prescritos

#### **DOCUMENTACION**

Sistema de verificación: 2+

Marcado CE (etiquetado)

Declaración de conformidad del fabricante

Certificado del control de producción en fábrica emitida por organismo certificador

Sistema de verificación: 4

Marcado CE (etiquetado)

Declaración de conformidad del fabricante

#### **DESIGNACION**

Número y fecha de la UNE

Nombre del fabricante

Código o fecha de fabricación

Tipo de mortero

Tiempo de utilización

Contenido en cloruros contenido de aire

Contenido en aire

Proporción de los componentes y la resistencia correspondiente a compresión o clase de resistencia a compresión. *Morteros prescritos*

Resistencia a compresión o clase de resistencia a compresión. *Morteros diseñados*

Resistencia de unión

Absorción de agua

Permeabilidad al vapor de agua

Densidad

Conductividad térmica

Durabilidad

Tamaño máximo de los áridos

Tiempo abierto

Reacción frente al fuego

TABLA 1 UNE EN 998-2

Clase	M 1	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	Md
Resistencia a compresión N/mm <sup>2</sup>	1	2,5	5	10	15	20	d

d es una resistencia a compresión mayor de 25 N/mm<sup>2</sup> declarada por el fabricante

### CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MARCADO CE (tabla ZA.1.2)

*Resistencia a compresión*, para morteros diseñados: categorías o valores en N/mm<sup>2</sup>

*Proporción de componentes*, para morteros prescritos: en volumen o peso.

*Resistencia de unión (adhesión)*, para morteros diseñados para construcciones sometidas a requisitos estructurales: valor declarado en N/mm<sup>2</sup> medido o tabulado.

*Contenido en cloruros*, para morteros para albañilería armada: valor declarado en % en masa.<sup>1</sup>

*Reacción frente al fuego*, para morteros para construcciones sometidas a requisitos frente al fuego: Euroclases A1 a F.

*Absorción de agua*, para morteros para construcciones exteriores: valor kg/(m<sup>2</sup>.min<sup>0,5</sup>)

*Permeabilidad al vapor de agua*, para morteros para construcciones exteriores:

*Conductividad térmica/densidad*, para morteros diseñados para construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico: valor declarado o tabulado en W/(m.K).

*Durabilidad*

*Sustancias peligrosas*, para morteros diseñados.

<sup>1</sup> El contenido en iones cloruro no debe exceder de 0,1% con relación a la masa del mortero seco

## **CQ.4.8.** ANEXO 8: JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 375/88 DE LA GENERALITAT DE CATALUÑA

Paa. 165 de 165



# JUSTIFICACIÓ COMPLIMENT DECRET 375/88

## PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

El plec de condicions que s'adjunta té la finalitat d'establir els criteris bàsics pel desenvolupament del projecte de control, a fi de complir el decret 375/88 d'1 de setembre de 1988 publicat en el DOG amb data 28/12/88 i desenvolupat en l'Ordre de 13 de setembre de 1989.

- L'arquitecte autor del projecte d'execució d'obres enumerarà i definirà dintre del plec de condicions els controls de qualitat a realitzar que siguin necessaris per a la correcta execució de l'obra. Aquests controls seran, com a mínim, els especificats a les normes de compliment obligat, i en qualsevol cas tots aquells que l'arquitecte consideri precisos per la seva finalitat, podent en conseqüència establir criteris especials de control més estrictes que els establerts legalment, variant la definició dels lots o el nombre d'assaigs i proves preceptius i ordenant assaigs complementaris o l'aplicació de criteris particulars, els quals seran acceptats pel promotor, el constructor i la resta de la Direcció Facultativa.

- L'arquitecte tècnic o aparellador que intervingui en la direcció d'obres elaborarà dintre de les prescripcions contingudes al projecte d'execució un programa de control de qualitat, del qual haurà de donar coneixement al promotor.

En el programa de control de qualitat s'hauran d'especificar els components de l'obra que cal controlar, les classes d'assaigs, anàlisis i proves, el moment oportú de fer-los i l'avaluació econòmica dels assaigs, anàlisis i proves que vagin a càrrec del promotor.

Opcionalment el programa de control de qualitat podrà preveure anàlisis i proves complementàries en funció del contingut del projecte.

- Aniran a càrrec del promotor/propietari les despeses dels assaigs, anàlisis i proves fetes per laboratoris, persones o entitats que no intervinguin directament en l'obra, restant obligat aquell a satisfer-les puntualment en el moment en que es produeixi el seu acreditament.

El resultat de les proves encarregades haurà de ser posat a disposició de la Direcció Facultativa en el termini màxim de ..... dies des del moment en que es van encarregar. A tal efecte el promotor/propietari es compromet a realitzar les gestions oportunes i a complir amb les obligacions que li corresponguin per tal d'aconseguir el compliment puntual dels laboratoris i demés persones contractades a l'efecte.

El retard en la realització de les obres motivat per la manca de disponibilitat dels resultats serà del risc exclusiu del promotor/propietari, i en cap cas imputable a la Direcció Facultativa, la qual podrà ordenar la paralització de tots o part dels treballs d'execució si considera que la seva realització sense disposar de les actes de resultats pot comprometre la qualitat de l'obra executada.

- El constructor resta obligat a executar les proves de qualitat que li siguin ordenades en compliment del programa de control de qualitat, restant facultat el propietari per rescindir el contracte en cas d'incompliment o compliment defectuós comunicat per la Direcció Facultativa.

**Anotacions:**





Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

L'aigua que s'utilitzarà en l'elaboració del formigó haurà d'estar sancionada per la pràctica. En cas de dubte, es realitzarà el control de recepció i els assaigs pertinents, segons s'indica a l'article 81.2 de la EHE.

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

### CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es justificarà, per part del constructor, que l'aigua utilitzada compleix les condicions exigides en l'article 81.2 de la EHE (mitjançant assaigs de laboratori), o bé justificarà especialment que no altera perjudicialment les propietats exigides al formigó, ni a curt ni a llarg termini, segons s'indica a l'article 81.2 de la EHE.

### ASSAIGS DE LABORATORI

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats a l'article 27 i 81.2.3 de la EHE:

- Determinació del PH (UNE 7234:71)
- Determinació de substàncies solubles (UNE 7130:58)
- Determinació del contingut total de sulfats (UNE 7131:58)
- Determinació de l'ió-clor (UNE 7178:60)
- Determinació d'hidrats de carboni (UNE 7132:58)
- Substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7235:71)

### Anotacions:

La presa de mostres es realitzarà segons UNE 7236:71



# ÀRID PER ELABORAR FORMIGÓ

## PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

L'àrid que s'utilitzarà en l'elaboració del formigó tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir:

Tamany màxim/mínim de l'àrid:

Especificat en la fitxa de formigó

- Quan no hi hagi experiència prèvia d'ús es realitzaran assaigs d'identificació en laboratori, segons s'indica a l'article 28.3 de la EHE.
- Cada procedència diferent serà considerada com a lot independent.

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

### CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà. Cada càrrega d'àrid anirà acompanyada per una fulla de subministrament que estarà en tot moment a disposició de la Direcció de la Obra i que figurarà com a mínim les dades especificades en 28.4 de la EHE.
- Es justificarà, per part del constructor, que l'àrid utilitzat compleix les condicions exigides en els apartats 28.2 i 28.3 de la EHE (mitjançant assaigs de laboratori o experiència prèvia) o bé justificarà especialment que no altera especialment les propietats exigibles al formigó, ni a curt ni a llarg termini, segons s'indica a l'article 28 de la EHE.
- En el cas d'utilitzar escòries siderúrgiques, es comprovarà que no contenen silicats inestables ni compostos ferrosos, segons s'indica a l'article 28.1 de la EHE.

Operatius:

- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors comprovacions.

### ASSAIGS DE LABORATORI

En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon:

- Tamany màxim/mínim de l'àrid (UNE EN 933-2:96)(EHE,28.2)
- Coeficient de forma en graves (UNE 7238:71)(EHE,28.3.3)
- Compostos de sofre (UNE EN 1744-1:99)(EHE,28.3.1)
- Terrons d'argiles (UNE 7133:58)(EHE,28.3.1)
- Partícules toves (UNE 7134:58)(EHE,28.3.1)
- Partícules de baix pes específic (UNE 7244:71)(EHE,28.3.1)
- Contingut de matèria orgànica en sorres (UNE EN1744-1:99) (EHE,28.3.1).
- Equivalent de sorra EAV (UNE 83131:90)(EHE,28.3.1)
- Reactivitat amb l'alcalís del ciment (UNE 146507:99,UNE 146508:99)(EHE,28.3.1)
- Coeficient de fiabilitat en sorres (UNE EN 1097-1:97)(EHE,28.3.2)
- Resistència al desgast en graves (UNE EN 1097-2:99)(EHE,28.3.2)
- Absorció d'aigua (UNE 83133:90, UNE 83134:90)(EHE,28.3.2)
- Sulfats solubles en àcids (UNE EN 1744-1:99)(EHE,28.3.1)
- Clorurs (UNE EN 1744-1:99)(EHE,28.3.1)
- Quantitat de fins (UNE EN 933-2:96)(EHE,28.3.3)
- Corba granulomètrica àrid fi (EHE,28.3.3)
- Índex de lloses (UNE EN 933-3:97)(EHE,28.3.3)

**Anotacions:**





# ADDITIUS PER A FORMIGÓ.

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

Els additius que s'utilitzaran en l'elaboració del formigó, s'incorporaran en una proporció no superior al 5% del pes del ciment, segons l'article 29.1 EHE i tindran les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir:

Tipus d'additiu:

Proporció:

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

## CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà, per a cada additiu diferent, la seva designació, segons UNE EN 934-2:98.
- Es comprovarà el certificat d'assaigs previs per a cada additiu diferent, segons s'indica a l'article 86 de la EHE.
- Es comprovarà el certificat de garantia del fabricant, per a cada additiu diferent agregat en les proporcions i condicions previstes, en el que s'especifiqui la qualitat i composició.
- Es comprovarà el certificat de laboratori conforme l'additiu no conté compostos químics que puguin afavorir la corrosió de les armadures, per a cada additiu diferent i segons s'indica en l'article 29.1 de la EHE.
- Els additius que modifiquin el comportament reològic o el temps de fragua compliran la UNE EN 934-2:98.

Operatius:

- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors comprovacions.
- Es sollicitan els resultats de la central dels assaigs previs del formigó per cada tipus i proporció d'additiu.

## ASSAIGS DE LABORATORI

En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Residu sec en additius líquids (UNE EN 480-8:97)
- Coompostos químics perjudicials (UNE 8320:88 EX)
- Determinació PH (UNE 83227:86)

## Anotacions:

El control que s'ha de realitzar en obra és la comprovació que s'use additius acceptats en la fase previa sense alteracions (art. 81.4 EHE)



# CENDRES VOLANTS. ADDICIÓ PER ELABORAR FORMIGÓ.

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

En el cas d'utilitzar cendres volants com addició en l'elaboració del formigó, es farà servir sempre ciment del tipus CEM-1,1. En estructures d'edificació, la quantitat de cendra no sobrepassarà el 35% del pes del ciment.

La fabricació del formigó amb addicions es realitzarà en central amb control de producció, o bé en central amb segell o marca de conformitat oficialment homologat, segons s'indica a l'article 1 de la EHE.

L'ús de cendres volants no podrà fer-se en cap cas sense el coneixement del peticionari i l'expressa autorització de la Direcció d'obra, segons s'indica en l'article 29 de la EHE.

Quantitat necessària per m3 de formigó:

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

## CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Si la central no disposa de segell oficialment homologat, es comprovarà el certificat d'assaigs previst per a cada procedència diferent, segons s'indica als articles 29 i 81.4 EHE.
- Es comprovarà el certificat de laboratori conforme l'addició no conté compostos químics que puguin afavorir la corrosió de les armadures, segons s'indica a l'article 29.2.1 EHE.
- Es comprovaran les anàlisis i assaigs previs que estaràn a disposició de la direcció de l'obra durant tota l'obra.

Operatius:

- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors comprovacions.

## ASSAIGS DE LABORATORI

Es realitzarà com a mínim una vegada cada tres mesos d'obra les comprovacions de: triòxid de sofre, pèrdua per calcinació i finor, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi.

En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Determinació d'anhídrid sulfúric (UNE EN 196-2:96)(29.2.1 EHE)
- Determinació de clorurs (UNE 8021791)(29.2.1 EHE)
- Determinació òxid de calç lliure (UNE EN 451-1:95)(29.2.1 EHE)
- Determinació pèrdua al foc (UNE EN 196-2:96)(29.2.1 EHE)
- Determinació finura (UNE EN 451-2:96)(29.2.1 EHE)
- Determinació índex d'activitat (UNE EN 196-1:96)(29.2.1 EHE)
- Expansió (UNE EN 196.3:96)(29.2.1 EHE)

**Anotacions:**

El control.



# FUM DE SÍLICE. ADDICIÓ PER ELABORAR FORMIGÓ.

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

En el cas d'utilitzar fum de sílice com addició en l'elaboració del formigó, es farà servir sempre ciment del tipus CEM-1. En estructures d'edificació, la quantitat de fum de sílice no sobrepassarà el 10% del pes del ciment.

La fabricació del formigó amb addicions es realitzarà en central amb control de producció, o bé en central amb segell o marca de conformitat oficialment homologat, segons s'indica a l'article 1 de la EHE.

L'ús de fum de sílice no podrà fer-se en cap cas sense el coneixement del peticionari i l'expressa autorització de la Direcció d'obra, segons s'indica en l'article 29 de la EHE.

Quantitat necessària per m3 de formigó:

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

## CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Si la central no disposa de segell oficialment homologat, es comprovarà el certificat d'assaigs previst per a cada procedència diferent, segons s'indica als articles 29 i 81.4 EHE.
- Es comprovarà el certificat de laboratori conforme l'addició no conté compostos químics que puguin afavorir la corrosió de les armadures, segons s'indica a l'article 29.2.1 EHE.
- Es comprovaran les anàlisis i assaigs previs que estaràn a disposició de la direcció de l'obra durant tota l'obra.

Operatius:

- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors comprovacions.

## ASSAIGS DE LABORATORI

Es realitzarà com a mínim una vegada cada tres mesos d'obra les comprovacions de: triòxid de sofre, pèrdua per calcinació i finor, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi.

En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Determinació oxid de silici (UNE EN 196-2:96)(29.2.2 EHE)
- Determinació de clorurs (UNE 8021791)(29.2.1 EHE)
- Determinació pèrdua al foc (UNE EN 196-2:96)(29.2.1 EHE)
- Determinació de finor (UNE EN 451-2:96)(29.2.1 EHE)
- Determinació índex d'activitat (UNE EN 196-1:96)(29.2.1 EHE)

**Anotacions:**

Es tindrà cura, per part de la central formigonera, en la regularitat de la composició dels diferents subministres. (art 29.2 EHE)



# CIMENT PER ELABORAR FORMIGÓ.

## PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

El ciment que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats en el "Pliego para la recepción de cementos RC-97" i que, en resum, són els següents:

Tipus de ciment: (RC-97,art 2)

Distintiu de qualitat:

Altres característiques:

- Criteris de definició de "remesa", "lot" i "mostra": (RC-97,art 10 i 81.1.2 EHE) o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic.

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

### CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà i el full de característiques, els quals contindran totes les dades indicades en l'article 9 de la RC-97 i l'art. 26.2 de la EHE.
- Es comprovarà la documentació de la homologació, certificat de qualitat o marca CE.

Operatius:

- Es comprovarà la temperatura del ciment de cada partida en el moment de l'arribada, segons l'article 26.1 de la EHE.
- Es comprovarà, per a cada partida, que el subministrament i la identificació es realitzi segons lo especificat en l'art. 9 de RC-97.
- En el cas de no disposar de segell oficialment homologat, es realitzarà la presa de mostres corresponent als assaigs de recepció segons RC-97 taula 13 i referents a pèrdua al foc, residu insoluble, principi i final d'adormiment, resistència a compressió, i estabilitat de volum.
- En el cas de disposar de segell oficialment homologat, els assaigs podran substituir-se per una còpia del document d'identificació del ciment, i resultats de l'autocontrol.
- En tot cas, es realitzarà una presa de mostres preventiva, segons s'indica en l'article 10 de la RC-97 i el 81.1.2 de la EHE.

### ASSAIGS DE LABORATORI

En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon:

- Pèrdua al foc (UNE EN 196-2:96)(RC-97)
- Residu insoluble (UNE EN 196-2:96)(RC-97)
- Principi i final d'adormiment (UNE EN 196-3:96)
- Resistència a compressió (UNE EN 198-1:96)(RC-97)
- Estabilitat de volum (UNE EN 196-3:96)(RC-97)
- Proporció de sulfats (UNE EN 196-2:96) (RC 97)
- Proporció de clorurs (UNE 80217:91)(RC-97)
- Proporció de sulfurs (UNE EN 196-2:96)(RC-97)
- Puzolanicitat (UNE EN 196-5:96)(RC-97)
- Calor d'hidratació (UNE 80118/86) (RC-97)
- Índex de blancor (UNE 80117/87) (RC-97)
- Composició potencial del clinker (UNE 80304/86) (RC-97)
- Alcàlisi (UNE 80217:91)(RC-97)
- Alúmina (UNE 80217:91)(RC-97)

**Anotacions:**



# FORMIGÓ DE CENTRAL

## PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

El formigó que s'utilitzarà en l'execució de l'obra procedirà de central formigonera i tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir: (veure EHE, art 39.2)

- Destinació del formigó (39.2 EHE)	<input type="text"/>
Designació (39.2/30.6, 28.2 i en la 8.2.1 i 8.2.3 EHE).	<input type="text"/>
Relació aigua-ciment (37.3.2 EHE)	<input type="text"/>
Contingut mínim de ciment (Kg/m3)	<input type="text"/>
Altres característiques:	<input type="text"/>
- Coeficient de minoració adoptat en el càlcul (art. 15 EHE):	<input type="text"/>
- Control estadístic de la qualitat (art 88 EHE):	<input type="text"/>
- Criteri de divisió de lots: (EHE,art. 88.4 y decret 375/88 a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic)	<input type="text"/>

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

### CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà, el qual contindrà totes les dades indicades en l'article 69.2.9.1 de la EHE.

Las fulles de subministrament estaràn en tot moment a disposició de la direcció de l'obra.

- Es comprovarà el nivell d'homologació demanat i la Classificació de la Central que proposi el subministrador(88.4 EHE).

Operatius: (EHE,art 82,83,84,85)

- Es comprovarà la consistència amb la forma, freqüència i toleràncies indicades en l'article 83 de la EHE.

- Es realitzaran provetes segons els articles 88 de la EHE, en el nombre necessari i amb el criteri de divisió de lots indicat anteriorment, per tal de disposar de dades de resistència a compressió a 7 i 28 dies.

- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors comprovacions.

- Es comprovarà la documentació del nivell d'homologació sol·licitada, així com la vigència de la homologació. En el cas que la central disposi de segell o marca de qualitat o control de producció no serà necessari realitzar el control de recepció en obra dels components del formigó.

- Es comprovarà els documents especificats en 85.2 EHE.

- Si el formigó conté cendres volants i la central de producció no disposa de segell oficialment homologat, serà preceptiva la realització d'assaigs previs.

Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col·locació en obra.

### ASSAIGS DE LABORATORI

Es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb les indicacions de les normes referenciades entre parèntesi i amb els criteris de toleràncies expressats en els articles 84 EHE.

- Resistència a compressió als 7 dies (EHE, art 84)

- Resistència a compressió als 28 dies (EHE, art 84)

En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, amb la metodologia i els criteris d'acceptació referenciats:

- Mida màxima del granulat (UNE EN 933-2/96)

- Ió-clorur total (EHE, art 30.1)

- Densitat (UNE 83317:91)

**Anotacions:**



# RODONS D'ACER PER A FORMIGÓ.

## PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

L'acer utilitzat com armadura passiva tindrà les característiques que s'especifica en la memòria, plec de condicions, pressupost i plans. És a dir:

Designació: (EHE taula 31.2a i 31.3)

Diàmetres (EHE art 31.1):

Distintiu de qualitat: (EHE, art 31.5.1)

Altres característiques:

- Coeficient de minoració adoptat en el càlcul:

- Control estadístic de la qualitat de l'acer: (EHE, art 90)

- Criteri de divisió de lots: (EHE, art 90 i Decret 375/88 Generalitat de Catalunya o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic)

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma, freqüència i toleràncies necessaris per realitzar els controls següents:

### CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà, per a cada subministrament diferent, la correspondència entre la comanda, l'albarà i allò especificat en el projecte.
- Es sol·licitarà, per a cada subministrament i tipus d'acer, el certificat específic d'adherència i per cada partida els resultats dels assaigs de composició química, mecànica, i geomètrica (art. 31.2 i 31.5.2 EHE).
- En barres corrugades i malles electrosoldades, es realitzarà les determinacions necessàries per lot, amb l'objectiu de verificar el gravat de les marques d'identificació (fabricant i designació), segons s'indica en l'article 31.1, EHE.
- En cas d'un acer un amb distintiu reconegut o un CC-EHE (art.1 EHE) es sol·licitaran els comprovants que acrediten la seva vigència.

Operatius:

- Es comprovarà per a cada partida les marques d'identificació de l'acer, (UNE 36068:94) en barres corrugades i etiqueta d'identificació (UNE 36092-1:96) en malles electrosoldades, segons informes tècnics (UNE 36811:98 i 36821:96) (art 31.2 EHE).
  - Es realitzarà les determinacions necessàries per lot, amb l'objectiu de verificar que la secció equivalent compleix les especificacions de l'article 31.2 de la EHE.
  - En barres corrugades, es realitzaran les determinacions necessàries per lot, amb l'objectiu de verificar que les característiques dels ressalls s'ajusten a les variacions consignades obligatoriament en el certificat d'adherència, segons s'indica en l'article 31.2, EHE.
- En barres corrugades i malles electrosoldades, es realitzarà les determinacions per lot, amb l'objectiu de verificar el gravat de les marques d'identificació (fabricant i designació), segons s'indica en l'article 31.2 de la EHE.
- Es realitzarà la presa mostres necessària per la possible realització de posteriors assaigs de comprovació.

Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col·locació en obra.

### ASSAIGS DE LABORATORI

Es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon, atenint-se sempre a les indicacions dels articles 90 de la EHE

- Adherència per flexió (UNE 36740:98) (EHE art 90.5)
- Límit elàstic, carga de ruptura i allargament (UNE 7474-1:92 i UNE 7326:88) (EHE 90.5)
- Secció equivalent (EHE art 90.3 i 90.2) (EHE art 90.5)
- Dobleгат-desdobleгат (UNE 36461:80 i UNE 7472:89)
- Dobleгат (UNE 7472:89) (EHE art 90.2, 90.3 i 90.5)
- Característiques geomètriques dels ressalls (EHE 90.3.1 i 90.3.2) (EHE art 90.5)
- Assaigs de soldatge (EHE art 90.4) (EHE art 90.5)

**Anotacions:**



# MAONS AMB FUNCIO ESTRUCTURAL

## PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

Els maons que s'utilitzaran en l'execució de l'obra tindran les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats en el "Pliego para la recepción de ladrillos" (RL-88) i que, en resum, són els següents:

Classe: (vist o no vist; RL-88,apt 3)

Tipus: (massís, calat o foradat; RL-88, apt 2)

Dimensions: (RL-88, apt 4)

Resistència a compressió: (RL-88, apt 4.2)

Geladicitat: (RL-88, apt 4.2)

Distintiu de qualitat:

- La definició de "partida" i "mostra" es realitzarà segons els apartats 6.1 i 6.2 de la RL-88, identificant sempre el subministrament amb el seu destí a l'obra.

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

### CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà, per a cada subministrament diferent, la correspondència entre la comanda, l'albarà i allò especificat en el projecte, segons les indicacions de l'apartat 5.2 de la RL-88.
- Es sol·licitarà, per a cada subministrament i tipus de maó, el document de garantia del fabricant de resistència a compressió, segons s'indica a l'apartat 4.2 de la RL-88.
- Es comprovarà, per a cada subministrador i tipus de maó, la certificació dels assaigs realitzats en laboratori, segons l'apartat 6.4 de la RL-88.

Operatius:

- Es verificarà la correspondència entre la mostra de contrast i la partida subministrada, segons l'apartat 6.4 de la RL-88.
- Es comprovarà la inexistència de fissures no tolerables, segons l'apartat 4.3 de la RL-88.
- Es comprovarà la inexistència d'exfoliacions, segons l'apartat 4.3 de la RL-88.
- Es comprovarà la inexistència de desconxats per pinyol, segons l'apartat 4.3 de la RL-88.

### ASSAIGS DE LABORATORI

En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon:

- Dimensions i forma (UNE 67030/85) (RL-88,apt 4.1)
- Resistència a compressió (UNE 67026/84) (RL-88,apt 7.2)
- Eflorescència (UNE 67029/85) (RL-88,apt 4.2)
- Succió (UNE 67031/85) (RL-88,apt 4.2)
- Geladicitat (UNE 67028/84) ()
- Massa (RL-88,apt 7.2) (RL-88,apt 4.2)

**Anotacions:**



# ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES

## PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

L'acer que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir:

Tipo-Designació: (NBE-EA-95,2.0 i 2.1)	<input type="text"/>
Sèrie: (NBE-EA-95,2.1.6)	<input type="text"/>
Tipus i ubicació indicats als plànols	<input type="text"/>
- Coeficient de majoració de càrregues adoptat en el càlcul: (NBE-EA-95,3.1.5)	<input type="text"/>
- Criteri de divisió de lots: (NBE-EA-95 art.2.1.5) o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic)	<input type="text"/>

S'identificarà sempre als plànols el lot al qual pertany cada perfil utilitzat.

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

### CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es controlarà la garantia del fabricant per a cada classe d'acer, segons s'indica a l'article 2.1.4 de la NBE-EA-95.

Operatius:

- Es comprovarà l'existència de la marca d'identificació, segons s'indica a l'article 2.1.6 de la NBE-EA-95.
- Es comprovarà que els possibles defectes superficials del producte s'ajusten al que s'indica a l'article 2.1.6.3 NBE-AE-95.
- Es comprovarà que els possibles defectes dimensionals del producte s'ajusten al que s'indica a l'article 2.1.6.3 NBE-EA-95.

### ASSAIGS DE LABORATORI

En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb les indicacions i criteris d'acceptació de les normes referenciades entre parèntesi:

- Límit elàstic UNE 7 474-1(EN 10 000-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Resistència a tracció UNE 7 474-1(EN 10 002-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Allargament fins trencament UNE 7 474-1(EN 10 0002-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Doblegat sobre mandrí UNE 7472. Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Resiliència UNE 7 475-1(EN 10 045-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Contingut de carboni UNE 7 014, UNE 7 331, UNE 7 349. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de fòsfor UNE 7 029. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de sofre UNE 7 029. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de nitrògen UNE 36 317-1 taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de silici UNE 7 028 Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de manganés UNE 7 027. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Duresa Brinell UNE 7 422. Taula 2.1.5.8 NBE-AE-95

### Anotacions:

La presa de mostres es realitzarà segons indica l'article 2.1.5.3 NBE-AE-95.





# MATERIALS UTILITZATS COM AÏLLAMENT TÈRMIC

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

- El material que s'utilitzarà com aïllament tèrmic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir: (veure annex 5 de la CT-79)

Tipus i classe de material: (plaques, morter, projecció...; fibra de vidre, perlita, escuma de poliuretà...)

Densitat aparent:

Conductivitat tèrmica:

Gruix:

Segell o Marca de Qualitat: (CT-79, annex 5.2.2)

Altres característiques: (CT-79, annex 5.1)

- Divisió en unitats d'inspecció: (apartat 5.1 de l'annex 5 de la CT-79 o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic)

En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

## CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda, el subministrament i allò especificat en el projecte, mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es comprovarà que la documentació tècnica del producte especifica les seves dimensions i toleràncies, segons que s'indica en l'apartat 5.1.6 de l'annex 5 de la CT-79.
- Es verificarà que el fabricant garanteix les característiques requerides en la comanda mitjançant la comprovació de l'etiquetat, segons que s'indica en l'apartat 5.1.7 de l'annex 5 de la CT-79.
- Es comprovarà l'existència del Segell o Marca de Qualitat demanat, amb l'objecte de realitzar la recepció del material sense necessitat de fer comprovacions o assaigs, segons que s'indica a l'apartat 5.2.2 de l'annex 5 de la CT-79.

Operatius:

- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors.

## ASSAIGS DE LABORATORI

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Conductivitat tèrmica (UNE 53037/76)
- Densitat aparent (UNE 53144/69; 53215/71; 56906/74)
- Permeabilitat al vapor d'aigua (UNE 53312/76)
- Permeabilitat a l'aire en finestres (UNE 7405/76; 82205/78)
- Absorció d'aigua per volum (UNE 53028/55)

**Anotacions:**



# MATERIALS UTILITZATS COM AÏLLAMENT ACÚSTIC

## PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

- El material que s'utilitzarà com aïllament acústic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. Es a dir: (veure annex 4 de la CA-88)

Tipus i classe de material: (manta, plafó...; fibra de vidre, llana de roca...)

Densitat aparent:

Gruix:

Segell o Marca de Qualitat: (CA-88, annex 4.6.2)

Altres característiques: (CA-88, annex 4.2.2)

- Divisió en unitats d'inspecció: (apartat 4.6.3 de l'annex 4 de la CA-88 o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic)

En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

### CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda, el subministrament i allò especificat en el projecte, mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es comprovarà que la documentació tècnica del producte especifica les seves dimensions i toleràncies, segons que s'indica en l'apartat 4.4 de l'annex 4 de la CA-88.
- Es verificarà que el fabricant garanteix les característiques requerides en la comanda mitjançant la comprovació de l'etiquetat, segons que s'indica en l'apartat 4.5 de l'annex 4 de la CA-88.
- Es comprovarà l'existència del Segell o Marca de Qualitat demanat, amb l'objecte de realitzar la recepció del material sense necessitat de fer comprovacions o assaigs, segons que s'indica en l'apartat 4.6.2 de l'annex 4 de la CA-88.
- Es comprovarà que la documentació tècnica del producte especifica els resultats dels assaigs d'aïllament acústic de la solució constructiva realitzats, per tal de justificar la fitxa de compliment de la CA-88 sense necessitat de fer assaigs a l'obra.

Operatius:

- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors.

### ASSAIGS DE LABORATORI

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Aïllament a soroll aerí (UNE 74040/84)
- Aïllament a soroll d'impacte (UNE 74040/84)
- Materials absorbents acústics (UNE 74041/80)
- Permeabilitat a l'aire en finestres (UNE 85208/81)

**Anotacions:**



# MATERIALS UTILITZATS COM AÏLLAMENT CONTRA EL FOC

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

- El material que s'utilitzarà com aïllament contra el foc en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. Es a dir: (veure art. 13 de la NBE-CPI-96).

Tipus i classe de material: (manta, plafó...; fibra de vidre, llana de roca...)

Gruix:

Classe de reacció al foc, M, exigida (\*):

Toxicitat:

Segell o Marca de Qualitat:

Altres característiques:

En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

## CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda, el subministrament i allò especificat en el projecte mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es controlarà que el fabricant o importador garanteixi les característiques requerides per al compliment de la CPI-91, mitjançant documents que recullin els resultats dels assaigs necessaris o càlcul teòric-experimental (CPI-96, art. 17.2 y 17.3). Aquesta documentació haurà de tenir una antiguitat inferior a 5 anys (CPI-96 art. 17.3.4)
- Quan un material hagi estat objecte de tractament d'ignifugació amb posterioritat a la seva fabricació, es comprovarà que els documents que recullin els resultats dels assaigs realitzats en el laboratori mencionen explícitament que el material ha estat sotmès a un envelliment previ coherent amb el seu ús, abans d'obtenir la seva classe de reacció al foc, M, segons que s'indica a l'article 17.2.2 de NBE-CPI-96).
- Es comprovarà que el material rebut a l'obra coincideix amb el producte del qual s'han fet els assaigs.

Operatius:

- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors.

## ASSAIGS DE LABORATORI

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs previstos en les normes UNE recollides a l'apèndix de la NBE-CPI-96, en laboratori i amb la metodologia prevista en les mateixes normes.

**Anotacions:**

(\*) La NBE-CPI-96 (Comentaris a l'article 13.2) estableix requeriments de reacció en front del foc per als materials d'acabat o de revestiment, així com per al mobiliari fix que representi una implantació massiva en locals de determinat ús i per a tots aquells materials que per la seva abundància o la seva situació poden augmentar la perillositat d'un incendi.



# POLIURETANS PRODUÏTS IN SITU (1/2)

## PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

- El poliuretà produït in situ que s'utilitzarà com aïllament tèrmic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. Es a dir:

Tipus: (veure taula 2.8 de la CT-79 o taula 2 de la NRE-AT-87)

Densitat aparent:

Conductivitat tèrmica:

Gruix:

Situació segons Ordre de 29/7/94 (\*):

Altres característiques: (CT-79, annex 5.1)

- Divisió en unitats d'inspecció: (veure O.29/7/94 o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic).

En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

### CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda, el producte acabat i allò especificat en el projecte, mitjançant la comprovació de la documentació lliurada pels productors de poliuretans in situ (aplicadors) i que serà la següent:

Per a situació A:

Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.

Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.

Certificat del control de recepció dels components, amb registre de resultats dels controls (assaigs efectuats), lliurat per l'aplicador.

Certificat conforme s'han complert els controls de relació de mescla, això com que s'han complert les condicions d'aplicació indicades pel fabricant, lliurat per l'aplicador.

Per a situació B:

Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.

Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.

Certificat que el sistema està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts, lliurat pel fabricant.

Certificat de control de recepció dels components (eximit d'assaigs), lliurat per l'aplicador.

Certificat conforme s'han complert els controls de relació de mescla, així com que s'han complert les condicions d'aplicació indicades pel fabricant, lliurat per l'aplicador.

Per a situació C:

Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.

Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.

Certificat del control de recepció dels components, amb registre de resultats dels controls (assaigs efectuats), lliurat per l'aplicador.

Certificat on constarà que està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts i on també es farà constar el número de codi, el nombre de fulls i el resum de resultats que consten enregistrats al llibre d'autocontrol que s'ha fet servir durant la realització de l'obra, lliurat per l'aplicador.

Per a situació D:

Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.

Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.

Certificat que el sistema està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts, lliurat pel fabricant.

Certificat del control de recepció dels components (eximit d'assaigs), lliurat per l'aplicador.

Certificat on constarà que està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts i on també es farà constar el número de codi, el nombre de fulls i el resum de resultats que consten enregistrats al llibre d'autocontrol que s'ha fet servir durant la realització de l'obra, lliurat per l'aplicador.



# POLIURETANS PRODUIÏTS IN SITU (2/2)

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

## Operatius:

En les situacions A i B, es realitzarà prescriptivament el Control de producte acabat següent:

- Es farà la presa de mostres i contramostres necessària per a la realització dels assaigs de compliment obligat, en laboratori homologat, segons s'indica als articles 1.5 i 2.5 de l'O. de 29/7/94.
- Es comprovarà l'aparença externa i el gruix segons les especificacions establertes als articles 1.5 i 2.5 de l'O. de 29/7/94.

Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col·locació en obra.

## ASSAIGS DE LABORATORI

En les situacions A i B es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada entre parèntesi i segons les indicacions dels articles 1.5 i 2.5 de l'O. 29/7/94:

- Densitat (UNE 53215/91).
- Conductivitat tèrmica (UNE 92201/89 i 92202/89).

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Resistència a compressió (UNE 53182/70).
- Classificació del comportament de reacció davant el foc (UNE 23727/81).

## Anotacions:

(\*)

Situació A: Fabricant sense Segell de Qualitat/Aplicador sense Segell de Qualitat.

Situació B: Fabricant amb Segell de Qualitat/Aplicador sense Segell de Qualitat.

Situació C: Fabricant sense Segell de Qualitat/Aplicador amb Segell de Qualitat.

Situació D: Fabricant amb Segell de Qualitat/Aplicador amb Segell de Qualitat.



# SOSTRES PREFABRICATS. SISTEMES.

## PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Referència de l'obra \_\_\_\_\_

Full núm. \_\_\_\_\_

El sistema de sostre que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols.

És a dir:

Tipus (biguetes armades, lloses...) Art. 1.2 EF-96

Cantell total (cm). Art. 6.3.6.3 EF-96

Gruix capa de compressió(cm).Art 4.1 EF-96

Designació formigó "In situ". EHE art 39.2

Designació de l'acer com a armadura passiva.EHE taula 31.2a i 31.3 i 4.2, 4.3 i 4.4 EF-96)

Coefficient de majoració de càrregues adoptat al càlcul. Art 12 EHE i 6.1 EF-96

Distintiu de qualitat.Art 1.3 EF-96

En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable del control establirà el nombre, forma i freqüència necessàries per realitzar els control següents:

### CONTROL EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà, per a cada subministrament diferent, la correspondència entre la comanda, l'albarà i allò especificat en el projecte.
  - Es comprovarà, per a cada tipus de sistema, l'autorització d'ús, segons s'indica a l'article 1.3 de l'EF-96.
  - Es sol·licitarà, per a cada tipus de sistema, el document de garantia del fabricant, segons s'indica en l'article 9.1. de l'EF-96. Aquest document pot ser substituït per un distintiu de qualitat reconegut per el Ministeri de Foment o per l'Administració competent d'un membre de l'Unió Europea o que formi part en l'Acord sobre l'Espai Econòmic Europeu. (Art 9.1 EF-96).
- Aquesta garantia estarà a disposició de la direcció facultativa durant tota la durada de l'obra. (Art 9.1 i 10.2 EF-96).

Operatius:

- Es comprovarà el gravat del codi d'identificació de cada tipus de bigueta o llosa alveolar (fabricant, model i tipus), segons l'article 9.1 de l'EF-96.
- Es verificarà geomètricament les característiques reflectides en l'autorització d'ús de cada bigueta, segons s'indica l'article 9.1 de l'EF-96.
- Es comprovarà la compatibilitat entre biguetes i peces d'entrebigat per a la seva utilització conjunta, segons s'indica l'article 9.1. de l'EF-96.

### ASSAIGS DE LABORATORI

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Armadures passives (Veure fitxa de l'acer)
- Formigó (Veure fitxa del formigó)
- Resistència a flexió de peces d'entrebigat (Art 3.1 EF-96) ( Art.3.1 EF-96)
- Resistència al foc de les peces d'entrebigat (UNE 23.727:90) (classificació M-1)

**Anotacions:**



# JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DECRETO 375/88

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

El pliego de condiciones que se adjunta tiene la finalidad de plantear los criterios básicos para el desarrollo del proyecto de control, a fin de cumplir el decreto 375/88 de uno de septiembre de 1988, publicado en el DOG con fecha de 28/12/88 y desarrollado en la Orden del 13 de septiembre de 1989.

- El arquitecto autor del proyecto de ejecución de obras enumerará y definirá dentro del pliego de condiciones los controles de calidad a realizar, que sean necesarios para la correcta ejecución de la obra. Estos controles serán, como mínimo, los especificados en las normas de obligado cumplimiento y, en cualquier caso, todos aquellos que el arquitecto considere precisos pudiendo, en consecuencia, establecer criterios especiales de control más estrictos que los establecidos legalmente, variando la definición de los lotes o el número de ensayos y pruebas preceptivos y ordenando ensayos complementarios o la aplicación de criterios particulares, los cuales serán aceptados por el promotor, el constructor y el resto de la Dirección Facultativa.

- El arquitecto técnico o aparejador que intervenga en la dirección de la obra elaborará, dentro de las prescripciones contenidas en el proyecto de ejecución, un programa de control de calidad, del que tendrá que dar conocimiento al promotor.

En el programa de control de calidad tendrán que especificarse los componentes de la obra que hace falta controlar, la clase de ensayos, análisis y pruebas, el momento oportuno de hacerlos y la evaluación económica de los ensayos, análisis y pruebas que vayan a cargo del promotor.

Opcionalmente, el programa de control de calidad podrá prever análisis y pruebas complementarias, en función del contenido del proyecto.

- Irán a cargo del promotor/propietario los gastos ocasionados por los ensayos, análisis y pruebas hechos por laboratorio, personas o entidades que no intervengan directamente en la obra, quedando obligado aquél a satisfacerlos puntualmente en el momento en que se produzca su acreditamiento.

El resultado de las pruebas encargadas tendrá que ser puesto a disposición de la Dirección Facultativa en el plazo máximo de ..... días desde el momento en que se encargaron. A tal efecto, el promotor/propietario se compromete a realizar las gestiones oportunas y a cumplir con las obligaciones que le correspondan con el fin de conseguir el cumplimiento puntual de los laboratorios y demás personas contratadas al efecto.

El retraso en la realización de las obras motivado por la falta de disponibilidad de los resultados será de riesgo exclusivo del promotor/propietario, y en ningún caso imputable a la Dirección Facultativa, que podrá ordenar la paralización de todos o parte de los trabajos de ejecución si considera que su realización, sin disponer de las actas de resultados, puede comprometer la calidad de la obra ejecutada.

- El constructor queda obligado a ejecutar las pruebas de calidad que le sean ordenadas en cumplimiento del programa de control de calidad, quedando facultado el propietario para rescindir el contrato en caso de incumplimiento o cumplimiento defectuoso comunicado por la Dirección Facultativa.

**Anotaciones:**





# AGUA PARA HORMIGON

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

El agua que se utilizará en la elaboración y curado del hormigón deberá estar sancionada por la práctica. En caso de duda, se realizará el control de recepción y los ensayos pertinentes, según se indica en el artículo 81.2 de la EHE.

En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

Documentales:

- Se justificará, por parte del constructor, que el agua utilizada cumple las condiciones exigidas en el artículo 81.2 de la EHE (mediante ensayos de laboratorio), salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las condiciones exigidas al hormigón, ni a corto ni a largo plazo, según se indica en el artículo 81.2 de la EHE.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

En el caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar los ensayos siguientes en laboratorio homologado, con la metodología referenciada en el primer paréntesis y los criterios de aceptación indicados en los artículos 27 y 81.2.3 de la EHE:

- Determinación del pH (UNE 7234:71)
- Determinación de sustancias solubles (UNE 7130:58)
- Determinación del contenido total de sulfatos (UNE 7131:58)
- Determinación del ión cloro (UNE 7178:60)
- Determinación de hidratos de carbono (UNE 7132:58)
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235:71)

### Anotaciones:

La toma de muestras se realizara según UNE 7236:71



# ARIDO PARA ELABORAR HORMIGON

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

El árido que se utilizará en la elaboración del hormigón tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir:

Tamaño mínimo y máximo del árido:

Especificado en la ficha de hormigón

- Cuando no haya experiencia previa de uso se realizarán ensayos de identificación en laboratorio, según se indica en el artículo 28.3 de la EHE.
- Cada procedencia diferente será considerada como lote independiente.

En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

Documentales:

- Se controlará la correspondencia entre el suministro y la petición mediante la comprobación del albarán. Cada carga de arido ira acompañado por una hoja de suministro que estara en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra y que figure como mínimo los datos especificados en 28.4 de la EHE
- Se justificará, por parte del constructor, que el árido utilizado cumple las condiciones exigidas en los apartados 28.2 y 28.3 de la EHE (mediante ensayos de laboratorio o garantía documental), de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, ni a corto ni a largo plazo, según se indica en el artículo 28 de la EHE.
- En el caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos, según se indica en el artículo 28.1 de la EHE.

Operativos:

- Se realizará la toma de muestras necesaria para la posible realización de posteriores comprobaciones.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

En el caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar los ensayos siguientes en laboratorio homologado, con la metodología referenciada en el primer paréntesis y los criterios de aceptación indicados en el segundo:

- Tamaño máximo/mínimo del árido (UNE EN 933-2:96) (EHE,28.2)
- Coeficiente de forma en gravas (UNE 7238:71) (EHE,28.3.3)
- Compuestos de azufre (UNE EN 1744-1:99) (EHE,28.3.1)
- Terrones de arcillas (UNE 7133:58) (EHE,28.3.1)
- Partículas blandas (UNE 7134:58) (EHE,28.3.1)
- Partículas de bajo peso específico (UNE 7244:71) (EHE,28.3.1)
- Contenido de materia orgánica en arenas (UNE EN 1744-1:99) (EHE,28.3.1)
- Equivalente de arena EAV (UNE 83131:90) (EHE,28.3.1)
- Reactividad con los álcalis del cemento (UNE 146507:99, UNE 146508:99) (EHE,28.3.1)
- Coeficiente de friabilidad en arenas (UNE EN 1097-1:97) (EHE,28.3.2)
- Resistencia al desgaste en gravas (UNE EN 1097-2:99) (EHE,28.3.2)
- Absorción de agua (UNE 83133:90, UNE 83134:90) (EHE,28.3.2)
- Sulfatos solubles en acidos (UNE EN 1744-1:99) (EHE,28.3.1)
- Cloruros (UNE EN 1744-1:99)(EHE,28.3.1)
- Cantidad de finos (UNE EN 933-2:96) (EHE,28.3.3)
- Curva granulometrica arido fino (EHE,28.3.3)
- Índice de lajas (UNE EN 933-3:97) (EHE,28.3.3)

**Anotaciones:**





# ADITIVOS PARA HORMIGON

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

Los aditivos que se utilizarán en la elaboración del hormigón, se incorporarán en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, según el artículo 29.1 EHE, se realizaran en central con control de producción y tendrán las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir:

Tipo de aditivo:

Proporción:

En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

Documentales:

- Se controlará, para cada aditivo diferente, su designación, según UNE EN 934-2:98.
- Se comprobará el certificado de ensayos previos para cada aditivo diferente, según se indica en el artículo 86 de la EHE
- Se comprobará el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, para cada aditivo diferente agregado en las proporciones y condiciones previstas, en el que se especifique la calidad y composición.
- Se comprobará el certificado de laboratorio conforme el aditivo no contiene compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras, para cada aditivo diferente y según se indica en el artículo 29.1 de la EHE.
- Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico o el tiempo de fraguado cumplirán la UNE EN 934-2:98.

Operativos:

- Se realizará la toma de muestras necesaria para la posible realización de posteriores comprobaciones.
- Se solicita los resultados de la central de los ensayos previos del hormigón para cada tipo y proporción de aditivo.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

En el caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

- Residuo seco en aditivos líquidos (UNEEN 480-8:97)
- Compuestos químicos perjudiciales (UNE 83210:88 EX)
- Determinación PH (UNE 83227:86)

## Anotaciones:

El control que debe realizarse en obra es la comprobación de que se emplean aditivos aceptados en la fase previa sin alteración alguna (art 81.4 EHE)





# CENIZAS VOLANTES. ADICION PARA HORMIGON

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

En el caso de utilizar cenizas volantes como adición en la fabricación del hormigón, se empleará siempre cemento del tipo CEM-I, 1. En estructuras de edificación, la cantidad de cenizas volantes no excederá del 35% del peso del cemento. La fabricación del hormigón con adiciones se realizará en central con control de producción, o bien en central que esté en posesión de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado, según se indica en el artículo 1 de la EHE. El empleo de cenizas volantes no podrá hacerse en ningún caso sin el conocimiento del peticionario y la expresa autorización de la Dirección de Obra, según se indica en el artículo 29 de la EHE.

Cantidad necesaria por m3 de hormigón:

En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

Documentales:

- Si la central no dispone de sello oficialmente homologado, se comprobará el certificado de ensayos previos para cada procedencia diferente, según se indica en los artículos 29 y 81.4 EHE.
- Se comprobará la certificación de laboratorio conforme la adición no contiene compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras, según se indica en el artículo 29.2.1. EHE.
- Se comprobarán los análisis y ensayos previos que estarán a disposición de la dirección de la obra durante toda la obra.

Operativos:

- Se efectuará la toma de muestras necesaria para la posible realización de posteriores comprobaciones.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizará al menos una vez cada tres meses de obra las comprobaciones de: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura, en laboratorio homologado con la metodología referenciada entre paréntesis.

En el caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

- Determinación de anhídrido sulfúrico (UNE EN 196-2:96)(29.2.1 EHE)
- Determinación de cloruros (UNE 8021791)(29.2.1 EHE)
- Determinación óxido de calcio libre (UNE EN 451-1:95)(29.2.1 EHE)
- Determinación pérdida al fuego (UNE EN 196-2:96)(29.2.1 EHE)
- Determinación finura (UNE EN 451-2:95)(29.2.1 EHE)
- Determinación índice de actividad (UNE EN 196-1:96)(29.2.1 EHE)
- Expansión (UNE EN 196-3:96)(29.2.1 EHE)

**Anotaciones:**

El control



# HUMO DE SILICE. ADICION PARA HORMIGON

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

En el caso de utilizar humo de silice como adición en la fabricación del hormigón, se empleará siempre cemento del tipo CEM-I, 1. En estructuras de edificación, la cantidad de cenizas volantes no excederá del 10% del peso del cemento.  
La fabricación del hormigón con adiciones se realizará en central con control de producción, o bien en central que esté en posesión de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado, según se indica en el artículo 1 de la EHE.  
El empleo de humo de silice no podrá hacerse en ningún caso sin el conocimiento del peticionario y la expresa autorización de la Dirección de Obra, según se indica en el artículo 29 de la EHE.

Cantidad necesaria por m3 de hormigón:

En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

Documentales:

- Si la central no dispone de sello oficialmente homologado, se comprobará el certificado de ensayos previos para cada procedencia diferente, según se indica en los artículos 29 y 81.4 EHE.
- Se comprobará la certificación de laboratorio conforme la adición no contiene compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras, según se indica en el artículo 29.2.2. EHE.
- Se comprobaran los análisis y ensayos previos que estarán a disposición de la dirección de la obra durante toda la obra.

Operativos:

- Se efectuará la toma de muestras necesaria para la posible realización de posteriores comprobaciones.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizará al menos una vez cada tres meses de obra las comprobaciones de: pérdida por calcinación y finura, en laboratorio homologado con la metodología referenciada entre parentesis.

En el caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

- Determinación oxido de silicio (UNE EN 196-2:96) ( 29.2.2 EHE)
- Determinación de cloruros (UNE 80217:91) ( 29.2.2 EHE)
- Determinación pérdida al fuego (UNE EN 196-2:96)( 29.2.2 EHE)
- Determinación indice de actividad (UNE EN 196-1:96)( 29.2.2 EHE)

## Anotaciones:

Debe tenerse cuidado especial, por parte de la central hormigonera, en la regularidad de la composición de los diferentes suministros. (comentarios al artículo 29.2 EHE)



# CEMENTO PARA ELABORAR HORMIGÓN

## PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

El cemento que se utilizará en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados en el "Instrucción para la recepción de cementos RC-97" y que, en resumen, son los siguientes:

Tipo de cemento: (RC-97,art 2)

Distintivo de calidad:

Otras características:

- Criterios de definición de "remesa", "lote" i "muestra": (RC-97,art 10 y 81.1.2. EHE o a definir por el aparejador o arquitecto técnico).  
En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

Documentales:

- Se controlará la correspondencia entre el suministro y la petición mediante la comprobación del albarán y la hoja de características, los cuales contendrán todos los datos indicados en el artículo 9 de la RC-97 y el art. 26.2 de la EHE.
- Se comprobará la documentación de la homologación, certificado de calidad o marca CE.

Operativos:

- Se comprobará la temperatura del cemento de cada partida en el momento de la llegada, según el artículo 26.1 de la EHE.
- Se comprobará, para cada partida, que el suministro y la identificación se realice según lo especificado en el art 10 de RC-97.
- En el caso de no disponer de sello oficialmente homologado, se realizará la toma de muestras correspondiente a los ensayos de recepción según RC-97 tabla 13 y referentes a pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y final de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.
- En el caso de disponer de sello oficialmente homologado, los ensayos podrán substituirse por una copia del documento de identificación del cemento, y resultados del autocontrol.
- En cualquier caso, se realizará una toma de muestras preventiva, según se indica en el artículo 10 de la RC-97 y el 81.1.2. de la EHE.

### ENSAYOS DE LABORATORIO

En el caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar los ensayos siguientes, en laboratorio homologado, con la metodología referenciada en el primer paréntesis y los criterios de aceptación indicados en el segundo:

- Pérdida al fuego (UNE EN 196-2:96) (RC-97)
- Residuo insoluble (UNE EN 196-2:96)(RC-97)
- Principio y final de fraguado (UNE EN 196-3:96) (RC-97)
- Resistencia a compresión (UNE EN 198-1:96) (RC-97)
- Estabilidad de volumen (UNE EN 196-3:96) (RC-97)
- Proporción de trióxido de azufre (RC-97)
- Contenido de cloruros (UNE 80217:91) (RC-97)
- Contenido de sulfuros (UNE EN 196-2:96) (RC-97)
- Proporción de óxido de aluminio (UNE 80215/88) (RC-97)
- Puzolanidad (UNE EN 196-5:96) (RC-97)
- Calor de hidratación (UNE 80118:86) (RC-97)
- Índice de blancura (UNE 80117:87) (RC-97)
- Composición potencial del clinker (UNE 80304:86) (RC-97)
- Alcalis (UNE 80217:91) (RC-97)
- Alúmina (UNE 80217:91) (RC-97)
- Finura de molido (UNE 80107:86 ó 80108:86) ()
- Peso específico real (UNE 80103/86) ()
- Humedad (UNE 80220:85) ()
- Alcalis (UNE 80217:91)
- Alúmina (UNE 80217:91)
- Sulfuros (UNE EN 196-2:96)
- Titanio (UNE 80228:88) ()
- Óxido de calcio (UNE 80243:86)
- Superficie específica (UNE 80122:91)
- Determinación del ion CL



# HORMIGON PREPARADO EN CENTRAL

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

El hormigón que se utilizará en la ejecución de la obra procederá de central hormigonera y tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir: (ver EHE, art.39.2)

-Destino del hormigón (39.2 EHE):

Designación: (39.2/30.6, 28.2 i en la 8.2.1 i 8.2.3 EHE):

Relación agua/cemento (37.3.2 EHE):

Contenido mínimo de cemento (Kg/m3):

Otras características:

- Coeficiente de minoración adoptado en el cálculo (art 15 EHE):

- Control estadístico de la calidad ( art 88 EHE):

- Criterio de división en lotes: (EHE,art 88.4 y Decreto 375/88 o a definir por el aparejador o arquitecto técnico)

En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

Documentales:

- Se controlara en todas las amasadas la correspondencia entre el suministro y la petición mediante la comprobación de la hoja de suministro. Contendrá todos los datos indicados en el artículo 69.2.9.1 de la EHE). Las hojas de suministro estaran en todo momento a disposición de la dirección de la obra.
- Se comprobará el nivel de homologación requerido y la Clasificación de la Central que proponga el suministrador (88.4 EHE).

Operativos: (EHE,art 82, 83, 84,85)

- Se comprobará la consistencia en la forma, frecuencia y tolerancias que indica el artículo 83 de la EHE.
- Se realizarán probetas según el artículo 88 de la EHE , en el número necesario y con el criterio de división de lotes indicado anteriormente, a fin de poder disponer de datos de resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.
- Se realizará la toma de muestras necesaria para la posible realización de posteriores comprobaciones.
- Se comprobará la documentación del nivel de homologación solicitado, así como la vigencia de la homologación . En el caso de que la central disponga de sello o marca de calidad o control de producción no sera necesario realizar el control de recepción en obra de los componentes del hormigón.
- Se comprobará los documentos especificados en 85.2 EHE.
- Si el hormigón contiene adiciones y la central de producción no dispone de sello oficialmente homologado o control de producción, será preceptiva la realización de ensayos previos.

Todas las probetas dispondrán de marca identificativa del lote al que pertenecen y su colocación en obra.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizarán prescriptivamente las siguientes determinaciones en laboratorio homologado, con las indicaciones de las normas referenciadas entre paréntesis y con los criterios de tolerancias expresados en los artículos 84 EHE:

- Resistencia a compresión a los 7 días (EHE,art 84)
- Resistencia a compresión a los 28 días (EHE,art 84)

En el caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar los ensayos siguientes, con la metodología y los criterios de aceptación referenciados:

- Tamaño máximo del árido (UNE EN 933-2/96)
- Ión-cloro total (EHE,art 30.1)
- Densidad (UNE 83317:91)

**Anotaciones:**



# REDONDOS DE ACERO PARA HORMIGON

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

El acero utilizado como armadura pasiva tendrá las características que se especifica en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir:

Designación: (EHE tabla 31.2a y 31.3 )	<input type="text"/>
Diámetros (EHE art 31.1):	<input type="text"/>
Distintivo de calidad: (EHE, art 31.5.1)	<input type="text"/>
Otras características:	<input type="text"/>
- Coeficiente de minoración adoptado en el cálculo:	<input type="text"/>
- Control estadístico de la calidad del acero: (EHE,art 90)	<input type="text"/>
- Criterio de división de lotes: (EHE,art 90 y Decret 375/88 Generalitat de Catalunya o a definir por el aparejador o arquitecto técnico)	<input type="text"/>

En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma, frecuencia y tolerancias necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

Documentales:

- Se controlará, para cada suministro diferente, la correspondencia entre el pedido, el albarán y lo especificado en el proyecto.
- Se solicitará, para cada suministro y tipo de acero, el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física .
- En barras corrugadas y mallas electrosoldadas se solicitará, para cada suministrador y tipo de acero, el certificado específico de adherencia y para cada partida los resultados de los ensayos de composición química, mecánicas y geométricas.(art 31.2 y 31.5.2 EHE)
- En caso de un acero con distintivo reconocido o un CC-EHE (art 1 EHE) se solicitaran los comprobantes que acrediten su vigencia. En este caso no sera preciso el control del certificado de adherencia.

Operativos:

- Se comprobará para cada partida las marcas de identificación del acero,(UNE 36068:94) en barras o alambres corrugados y etiqueta de identificación ( UNE 36092-1:96) en mallas electrosoldadas. según informes técnicos (UNE 36811:98 y 36812:96) (art 31.2 EHE)
- Se realizarán las determinaciones necesarias por lote, con el objeto de verificar que la sección equivalente cumple las especificaciones del artículo 31.1 de la EHE.
- En barras corrugadas, se realizarán las determinaciones necesarias por lote, con el objeto de verificar que las características de los resaltes se ajustan a las variaciones consignadas obligatoriamente en el certificado de adherencia, según se indica en el artículo 31.2, EHE.
- Se comprobara el buen estado aparente de acero.
- En barras corrugadas y mallas electrosoldadas, se realizarán las determinaciones necesarias por lote, con el objetivo de verificar el grabado de las marcas de identificación (fabricante y designación), según se indica en el artículo 31.2 de la EHE.
- Se realizará la toma de muestras necesaria para la posible realización de posteriores ensayos de comprobación.

Todas las probetas dispondrán de marca identificativa del lote al que pertenecen y su colocación en obra.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizarán prescriptivamente las siguientes determinaciones en laboratorio homologado, con la metodología referenciada en el primer paréntesis y los criterios de aceptación indicados en el segundo, ateniéndose siempre a las indicaciones de los artículos 90 de la EHE.

- Adherencia por flexión (UNE 36740:98) (EHE art90,5 )
- Doblado-desdoblado (UNE 36068:94) EHE art 90.2 , 90.3 y 90.5)
- Limite Elastico , carga de ruptura y alargamiento (UNE 7474-1:92 y UNE 7326:88) (EHE 90.5)
- Sección equivalente (EHE art 90.3 y 90.2) (EHE art90,5 )
- Características geométricas de los resaltes (EHE 90.3.1 y 90.3.2) (EHE art 90.5)
- Ensayos de soldeo (EHE art 90.4) (EHE art 90.5)



# LADRILLOS CON FUNCION ESTRUCTURAL

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

Los ladrillos que se utilizarán en la ejecución de la obra tendrán las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados en el "Pliego para la recepción de ladrillos" (RL-88) y que, en resumen, son los siguientes:

Clase: (visto o no visto; RL-88,apt 3)	<input type="text"/>
Tipo: (macizo, hueco o perforado; RL-88,apt 2)	<input type="text"/>
Dimensiones: (RL-88,apt 4)	<input type="text"/>
Resistencia a compresión: (RL-88,apt 4.2)	<input type="text"/>
Heladicidad: (RL-88,apt 4.2)	<input type="text"/>
Distintivo de calidad:	<input type="text"/>

- La definición de "partida" y "muestra" se realizará según los apartados 6.1 y 6.2 de la RL-88, identificando siempre el suministro con su destino en la obra.

En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

Documentales:

- Se controlará, para cada suministro diferente, la correspondencia entre el pedido, el albarán y lo especificado en el proyecto, según las indicaciones del apartado 5.2 de la RL-88.
- Se solicitará, para cada suministro y tipo de ladrillo, el documento de garantía del fabricante de la resistencia a compresión, según se indica en el apartado 4.2 de la RL-88.
- Se comprobará, para cada suministrador y tipo de ladrillo, la certificación de los ensayos realizados en laboratorio, según el apartado 6.4 de la RL-88.

Operativos:

- Se verificará la correspondencia entre la muestra de contraste y la partida suministrada, según el apartado 6.4 de la RL-88.
- Se comprobará la inexistencia de fisuras no tolerables, según el apartado 4.3 de la RL-88.
- Se comprobará la inexistencia de exfoliaciones, según el apartado 4.3 de la RL-88.
- Se comprobará la inexistencia de desconchados por caliche, según el apartado 4.3 de la RL-88.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

En el caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar los ensayos siguientes en laboratorio homologado, con la metodología referenciada en el primer paréntesis y los criterios de aceptación indicados en el segundo:

- Dimensiones y forma (UNE 67030/85) (RL-88,apt 4.1)
- Resistencia a compresión (UNE 67026/84) (RL-88,apt 7.2)
- Eflorescencia (UNE 67029/85) (RL-88,apt 4.2)
- Succión (UNE 67031/85) (RL-88, apt 4.2)
- Heladicidad (UNE 67028/84)
- Masa (RL-88,apt 7.2) (RL-88,apt 4.2)

**Anotaciones:**



# ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

El acero que se utilizará en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir:

Tipo- Designación: (NBE-EA-95, 2.0 i 2.1)

Serie: (NBE-EA-95, 2.1.6)

Tipo y situación indicados en los planos:

- Coeficiente de mayoración de cargas adoptado en el cálculo: (NBE-EA-95, 3.1.5)

- Criterio de división de lotes: (NBE-EA-95 art 2.1.5 o a definir por el aparejador o arquitecto técnico)

Se identificará siempre en los planos el lote al que pertenece cada perfil utilizado.

En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

Documentales:

- Se controlará la correspondencia entre el suministro y la petición mediante la comprobación del albarán.
- Se controlará la garantía del fabricante para cada clase de acero, según se indica en el artículo 2.1.4 de la NBE-EA-95.

Operativos:

- Se comprobará la existencia de la marca de identificación, según se indica en el artículo 2.1.6.2 NBE-AE-95.
- Se comprobará que los posibles defectos superficiales del producto se ajustan a lo indicado en el artículo 2.1.6.3 NBE-AE-95
- Se comprobará que los posibles defectos dimensionales del producto se ajustan a lo indicado en el artículo 2.1.6.3. NBE-AE-95

## ENSAYOS DE LABORATORIO

En el caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con las indicaciones y criterios de aceptación de las normas referenciadas entre paréntesis:

- Límite elástico UNE 7 474-1(EN 10 002-1) Tabla 2.1.2 NBE-AE-95
- Resistencia a tracción UNE 7 474-1(EN 10 002-1) Tabla 2.1.2 NBE-AE-95
- Alargamiento hasta rotura UNE 7 474-1(EN 10 002-1) Tabla 2.1.2 NBE-AE-95
- Doblado sobre mandril UNE 7472 .Tabla 2.1.2 NBE-AE-95
- Resiliencia UNE 7 475-1(EN 10 045-1). Tabla 2.1.2 NBE-AE-95
- Contenido de carbono UNE 7 014, UNE 7 331, UNE 7 349. Tabla 2.1.3 NBE-AE-95
- Contenido de fósforo UNE 7 029. Tabla 2.1.3 NBE-AE-95
- Contenido de azufre UNE 7 019. Tabla 2.1.3 NBE-AE-95
- Contenido de nitrógeno UNE 36 317-1 Tabla 2.1.3 NBE-AE-95
- Contenido de silicio UNE 7 028 Tabla 2.1.3 NBE-AE-95
- Contenido de manganeso UNE 7 027. Tabla 2.1.3 NBE-AE-95
- Dureza Brinell UNE 7 422. Tabla 2.1.5.8 NBE-AE-95

### Anotaciones:

La toma de muestras se realiara segun indica el articul 2.1.5.3 NBE-AE-95



# MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO TÉRMICO

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

- El material que se utilizará como aislamiento térmico en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir: (ver anexo 5 de la CT-79)

Tipo y clase de material: (panel, mortero, proyección...; fibra de vidrio, perlita, espuma de poliuretano...)

Densidad aparente:

Conductividad térmica:

Espesor:

Sello o Marca de Calidad: (CT-79, anexo 5.2.2)

Otras características: (CT-79, anexo 5.1)

- División en unidades de inspección: (apartado 5.1 del anexo 5 de la CT-79 o a definir por el aparejador o arquitecto técnico)

En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

Documentales:

- Se controlará la correspondencia entre el suministro, el pedido y lo especificado en el proyecto, mediante la comprobación del albarán.
- Se comprobará que la documentación técnica del producto especifica sus dimensiones y tolerancias, según se indica en el apartado 5.1.6 del anexo 5 de la CT-79.
- Se verificará que el fabricante garantiza las características requeridas en el pedido mediante la comprobación del etiquetado, según se indica en el apartado 5.1.7 del anexo 5 de la CT-79.
- Se comprobará la existencia del Sello o Marca de Calidad requerido, con el objeto de realizar la recepción del material sin necesidad de hacer comprobaciones o ensayos, según se indica en el apartado 5.2.2 del anexo 5 de la CT-79.

Operativos:

- Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

En el caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

- Conductividad térmica (UNE 53037/76)
- Densidad aparente (UNE 53144/69; 53215/71; 56906/74)
- Permeabilidad al vapor de agua (UNE 53312/76)
- Permeabilidad al aire en ventanas (7405/76; 82205/78)
- Absorción de agua por volumen (UNE 53028/55)

**Anotaciones:**



# MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO ACÚSTICO

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

- El material que se utilizará como aislamiento acústico en la ejecución de la obra tendrá las características especificadas en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir: (ver anexo 4 de la CA-88)

Tipo y clase de material:  
(manta, panel...; fibra de vidrio, lana de roca...)

Densidad aparente:

Espesor:

Sello o Marca de Calidad:  
(CA-88, anexo 4.6.2)

Otras características: (CA-88, anexo 4.2.2)

- División en unidades de inspección: (apartado 4.6.3 del anexo 4 de la CA-88 o a definir por el aparejador o arquitecto técnico)

En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

Documentales:

- Se controlará la correspondencia entre el suministro, el pedido y lo especificado en el proyecto, mediante la comprobación del albarán.
- Se comprobará que la documentación técnica del producto especifica sus dimensiones y tolerancias, según se indica en el apartado 4.4. del anexo 4 de la CA-88.
- Se verificará que el fabricante garantiza las características requeridas en el pedido mediante la comprobación del etiquetado, según se indica en el apartado 4.5 del anexo 4 de la CA-88.

- Se comprobará la existencia del Sello o Marca de Calidad requerido, con el objeto de realizar la recepción del material sin necesidad de hacer comprobaciones o ensayos, según se indica en el apartado 4.6.2. del anexo 4 de la CA-88.

- Se comprobará que la documentación técnica del producto especifica los resultados de los ensayos de aislamiento acústico de la solución constructiva realizados, con el objeto de justificar la ficha de cumplimiento de la CA-88 sin necesidad de hacer ensayos en obra.

- Se comprobará que el material recibido en obra coincide con el producto del cual se han realizado todos los ensayos.

Operativos:

- Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

En el caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

- Aislamiento a ruido aéreo (UNE 74040/84)
- Aislamiento a ruido de impacto (UNE 74040/84)
- Materiales absorbentes acústicos (UNE 74041/80)
- Permeabilidad el aire en ventanas (UNE 85208/81)

**Anotaciones:**



# MATERIALES UTILIZADOS COMO AISL. CONTRA EL FUEGO

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

- El material que se utilizará como aislamiento contra el fuego en la ejecución de la obra tendrá las características especificadas en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir: (ver art. 13 de la NBE-CPI-96)

Tipo de material: (pintura intumescente, mortero, panel, barniz ignífugo...)

Espesor:

Clase de reacción al fuego, M, exigida (\*):

Toxicidad:

Sello o Marca de calidad:

Otras características:

En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

Documentales:

- Se controlará la correspondencia entre el suministro, el pedido y lo especificado en el proyecto mediante la comprobación del albarán.
- Se controlará que el fabricante o importador garantiza las características requeridas para el cumplimiento de la CPI-91, mediante documentos que recojan los resultados de los ensayos necesarios o cálculo teórico-experimental (CPI-96, art. 17.2 y 17.3). Esta documentación deberá tener una antigüedad inferior a 5 años (CPI-96).
- Cuando un material haya sido objeto de tratamientos de ignifugación con posterioridad a su fabricación, se comprobará que los documentos que recojan los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio mencionan explícitamente que dicho material ha sido sometido a un envejecimiento previo coherente con su uso, antes de obtener su clase de reacción al fuego, M, según indica el artículo 17.2.2 de la NBE-CPI-96).
- Se comprobará que el material recibido en obra coincide con el producto del cual se han realizado los ensayos.

Operativos:

- Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

En el caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar los ensayos previstos en las normas UNE recogidas en el apéndice de la NBE-CPI-96, en laboratorio homologado i con la metodología prevista en las mismas normas.

### Anotaciones:

(\* La NBE-CPI- 96 (Comentarios al artículo 13.2) establece requerimientos de reacción frente al fuego para los materiales de acabado o revestimiento, así como para el mobiliario fijo que representa una implantación masiva en locales de determinado uso y para todos aquellos materiales que por su abundancia o situación pueden aumentar la peligrosidad de un incendio.



# POLIURETANOS PRODUCIDOS IN SITU (1/2)

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

- El poliuretano producido in situ que se utilizará como aislamiento térmico en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones i planos. Es decir:

Tipo: (ver tabla 2.8 de la CT-79 o tabla 2 de la NRE-AT-87)

Densidad aparente:

Conductividad térmica:

Espesor:

Situación según la Orden de 29/7/94 (\*):

Otras características: (CT-79, anejo 5.1)

- División en unidades de inspección: (ver O. 29/7/94 o a definir por el aparejador o arquitecto técnico).

En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

### Documentales

- Se controlará la correspondencia entre el pedido, el producto acabado y lo especificado en el proyecto, mediante la comprobación de la documentación aportada por los productores de poliuretanos in situ (aplicadores) y que será la siguiente:

#### Para situación A:

- Certificado del listado de información técnica del sistema, entregado por el fabricante.
- Certificado de las condiciones de aplicación del producto para garantizar el producto final, entregado por el fabricante.
- Certificado del control de recepción de los componentes, con registro de resultados de los controles (ensayos efectuados), entregado por el aplicador.
- Certificado conforme se han cumplido los controles de relación de mezcla, así como de que se han cumplido las condiciones de aplicación indicadas por el fabricante, entregado por el aplicador.

#### Para situación B:

- Certificado del listado de información técnica del sistema, entregado por el fabricante.
- Certificado de las condiciones de aplicación del producto para garantizar el producto final, entregado por el fabricante.
- Certificado de que el sistema está en posesión de un sello o marca de calidad reconocidos, entregado por el fabricante.
- Certificado del control de recepción de los componentes (eximido de ensayos) entregado por el aplicador.
- Certificado conforme se han cumplido los controles de relación de mezcla, así como de que se han cumplido las condiciones de aplicación indicadas por el fabricante, entregado por el aplicador.

#### Para situación C:

- Certificado del listado de información técnica del sistema, entregado por el fabricante.
- Certificado de las condiciones de aplicación del producto para garantizar el producto final, entregado por el fabricante.
- Certificado del control de recepción de los componentes, con registro de resultados de los controles (ensayos efectuados), entregado por el aplicador.
- Certificado donde constará que está en posesión de un sello o marca de calidad reconocidos y donde también se hará constar el número de código, el número de hojas y el resumen de resultados que constan registrados en el libro de auto control utilizado durante la realización de la obra, entregado por el aplicador.

#### Para situación D:

- Certificado del listado de información técnica del sistema, entregado por el fabricante.
- Certificado de las condiciones de aplicación del producto para garantizar el producto final, entregado por el fabricante.
- Certificado de que el sistema está en posesión de un sello o marca de calidad reconocidos, entregados por el fabricante.
- Certificado del control de recepción de los componentes (eximido de ensayos), entregado por el aplicador.
- Certificado donde constará que está en posesión de un sello o marca de calidad reconocidos y donde también se hará constar el número de código, el número de hojas y el resumen de resultados que constan registrados en el libro de auto control utilizado durante la realización de la obra, entregado por el aplicador.



# POLIURETANOS PRODUCIDOS IN SITU (2/2)

PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

## Operativos

En las situaciones A y B, se realizará prescriptivamente el Control de producto acabado siguiente:

- Toma de muestras y contramuestras necesaria para la realización de los ensayos de cumplimiento obligado, en laboratorio homologado, según se indica en los artículos 1.5 y 2.5 de la O. de 29/7/94.
- Se comprobará la apariencia externa y el espesor, según las especificaciones establecidas en los artículos 1.5 y 2.5 de la O. de 29/7/94.

Todas las probetas dispondrán de marca identificativa del lote al que pertenecen y su colocación en obra.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

En las situaciones A y B se realizarán prescriptivamente las siguientes determinaciones en laboratorio homologado, con la metodología referenciada entre paréntesis y según las indicaciones de los artículos 1.5 y 2.5 de la O. de 29/7/94:

- Densidad (UNE 53215/91).
- Conductividad térmica (UNE 92201/89 y 92202/89).

En el caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

- Resistencia a compresión (UNE 53182/70).
- Clasificación del comportamiento de reacción al fuego (UNE 23727/81).

## Anotaciones:

(\*)

Situación A: Fabricante sin Sello de Calidad/Aplicador sin Sello de Calidad.

Situación B: Fabricante con Sello de Calidad/Aplicador sin sello de Calidad.

Situación C: Fabricante sin Sello de Calidad/Aplicador con sello de Calidad.

Situación D: Fabricante con Sello de Calidad/Aplicador con sello de Calidad.



# FORJADOS PREFABRICADOS. SISTEMAS

## PLIEGO DE CONDICIONES. CONTROL DE CALIDAD

Referencia de la obra \_\_\_\_\_

Hoja número \_\_\_\_\_

Las viguetas que se utilizarán en la ejecución de la obra tendrán las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir:

Tipo de forjado:(viguetas armandas, pretensadas o losas alveolares). Art 1.2 EF-96:

Canto total (cm) art 6.3.6.3. EF-96:

Espesor capa de compresió (cm.) (Art 4.1 EF-96):

Sobrecarga prevista y carga total T/m2 (Cap 2,3,4 y 5 NBE-AE-88)

Designación hormigón vertido "In situ". (EHE art 39.2)

Designación del Acero usado como armadura pasiva. (EHE tabla 31.2a y 31.3) y 4.2, 4.3 y 4.4 EF-96:

- Coeficiente de mayoración de cargas adoptado en el cálculo, art 12 EHE y 6.1 EF-96:

Distintivo de calidad (Art 1.3 EF-96)

En el caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION

Documentales:

- Se controlará, para cada suministro diferente, la correspondencia entre el pedido, el albarán y lo especificado en el proyecto.
- Se comprobará, para cada tipo de sistema, la autorización de uso, según se indica en el artículo 1.3 de la EF-96
- Se solicitará, para cada tipo de vigueta o losa alveolar, el documento de garantía del fabricante , según se indica en el artículo 9.1 de la EF-96. Este documento podrá ser substituido por un distintivo de calidad reconocido por el Ministerio de Fomento o por la Administración competente de un miembro de la Unión Europea o que sea parte en al Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo art. 9.1 EF-96. Dicha garantía estara a disposición de la dirección facultativa hasta finaliar la obra. Art 91 y 10.2 EF-96

Operativos:

- Se comprobará el grabado del código de identificación en cada tipo de vigueta o losa alveolar (fabricante, modelo y tipo), según el artículo 9.1 de la EF-96.
- Se verificarán geoméricamente las características reflejadas en la autorización de uso de cada vigueta, según se indica en el artículo 9.1 de la EF-96.
- Se comprobará la compatibilidad entre viguetas y piezas de entrevigado para su utilización conjunta, según se indica en el artículo 9.1 de la EF-96.

### ENSAYOS DE LABORATORIO

En el caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

- Armaduras pasivas (Ver Ficha acero))
- Hormigón Ver (Ficha hormigón)
- Resistencia flexión pieza de entrevigado (art 3.1 EF-96)(art 3.1 EF-96)
- Resistencia al fuego de las piezas de entrevigado(UNE 23.727:90) (clasificación M-1)

**Anotaciones:**

## **A022 - ADEQUACIÓ D'ESPAIS DOCENTS A LA FACULTAT DE MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE LLEIDA**

**Carrer Montserrat Roig, 2. Lleida (25009) (Segrià)**



---

### **EQUIP REDACTOR:**

<b>Propietari/s / Promotor/s:</b>	<b>Universitat de Lleida – OTI.</b>
<b>Autor/s:</b>	<b>Aren consultors, S. L. P. Xavier Rodríguez i Padilla, Arquitecte. Josep Maria Burgués i Solanes, Arquitecte. Antoni Gimbernat Piñol, Enginyer Industrial.</b>
<b>Col·laborador/s:</b>	<b>Xavier Romero Monjo, Est. Arquitectura Tècnica. Josep Prada Prim, Delineant.</b>
<b>Adreça:</b>	<b>C/ Montserrat Roig, 2 – Lleida (25009)</b>

---

### **DOCUMENTACIÓ 4.B – PROJECTES COMPLEMENTARIS**

**4.B. - IUM. Instruccions d'Us i manteniment  
(Compliment de la Llei de l'Edifici 24/1991 y CTE).**

---

## IUM. Instruccions d'Ús i Manteniment.

### Detall – Obra - Projecte

**OBRA: ADEQUACIÓ D'ESPais DOCENTS A LA FACULTAD DE MEDICINA**  
**Carrer Montserrat Roig, 2. Lleida (25009) (Segrià)**

### Emplaçament/s

<b>ADREÇA</b>	Carrer Montserrat Roig	<b>NÚM. PARCEL·LA</b>	2
<b>ZONA / BARRI</b>	-	<b>REF. CADASTRAL</b>	-
<b>POBLACIÓ</b>	Lleida	<b>CODI POSTAL</b>	25008
<b>MUNICIPI</b>	Lleida	<b>COMARCA</b>	Segrià
<b>ENCÀRREC</b>	En missió completa (Projecte Bàsic i d'Execució + Estudi de Seguretat i Salut + Direcció d'obres i liquidació)		

### Promotor/s – Propietat/s

<b>Universitat de Lleida (UDL)</b>		<b>NIF</b>	Q755000G
<b>AMB DOMICILI A</b>			
<b>ADREÇA</b>	Plaça Víctor Siurana,	<b>NÚM.</b>	1
<b>ZONA / BARRI</b>	Rambla d'Aragó – Zona Universitat (AAVV Universitat)	<b>Ref. cadastral</b>	1799401CG0019H001ZY
<b>POBLACIÓ</b>	Lleida	<b>CODI POSTAL</b>	25003
<b>MUNICIPI</b>	Lleida	<b>COMARCA</b>	Segrià
<b>TELÉFON</b>	973702000	<b>FAX</b>	-

### Tècnic/s Redactor/s

<b>AREN CONSULTORS, SLP</b>		<b>NIF</b>	B25670761
<b>ADREÇA</b>	C/ Comerç	<b>NUM</b>	38 Ent 4
<b>MUNICIPI</b>	LLEIDA	<b>CODI POSTAL</b>	25007
<b>TELEFON</b>	LLEIDA	<b>FAX</b>	25007

Lleida, abril de 2015

Aren Consultors, SLP

Los Arquitectos:

Xavier Rodríguez y Padilla  
Arq. Col. Núm. 37793-7

Josep M. Burgués y Solanes  
Arq. Col. Núm. 37651-5

## Índice

### IUM. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.

- IUM.1. INTRODUCCIÓN
- IUM.2. CIMENTACIONES – ELEMENTOS DE CONTENCIÓN
- IUM.3. ESTRUCTURA
- IUM.4. CUBIERTAS
- IUM.5. FACHADAS
- IUM.6. ZONAS INTERIORES DE USO COMÚN
- IUM.7. INSTALACIÓN DE AGUA
- IUM.8. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
- IUM.9. INSTALACIÓN DE GAS
- IUM.10. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN Y SANEAMIENTO
- IUM.11. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
- IUM.12. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
- IUM.13. INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES
- IUM.14. INSTALACIÓN PARA LA RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
- IUM.15. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- IUM.16. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
- IUM.17. INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE GASÓLEO
- IUM.18. INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

## IUM. Instrucciones de Uso y Mantenimiento.

### IUM.1. INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, la edificación debe recibir un uso y un mantenimiento adecuados por conservar y garantizar las condiciones iniciales de seguridad, habitabilidad y funcionalidad exigidas normativamente. Ha que por lo tanto que sus usuarios, sean o no propietarios, respeten las instrucciones de uso y mantenimiento que se especifican a continuación.

El uso incorrecto y/o la no realización de las operaciones de mantenimiento previsto al edificio puede comportar:

- La pérdida de las garantías y seguros otorgados a la edificación.
- El envejecimiento prematuro del edificio, con la consecuente depreciación de su valor patrimonial, funcional y estético.
- Apariciones de deficiencias que pueden generar situaciones de riesgo a los propios usuarios del edificio o a terceros con la correspondiente responsabilidad civil.
- La reducción de los gastos en reparaciones al ser mucho menos costosa la intervención sobre una deficiencia detectada a tiempo, mediando unas revisiones periódicas.
- Una descendimiento en el rendimiento de las instalaciones con los consecuentes aumentos de consumos de energía y de contaminación atmosférica.
- La pérdida de seguridad de las instalaciones que puede comportar su interrupción o clausura.

La obligatoriedad de conservar y mantener los edificios está reflejada en diversas normativas, entre las que se destacan:

- Código Civil.
  - Código Civil de Cataluña
  - Ley de Ordenación de la edificación, Ley 38/1999 de 5 noviembre.
  - Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- Ley del Edificio 24/1991 de 29 de noviembre.  
Legislaciones urbanísticas estatales y autonómicas.  
Legislaciones sobre los Regímenes de propiedad.  
Ordenanzas municipales.  
Reglamentaciones técnicas.

#### **Sobre las instrucciones de uso y mantenimiento**

Las instrucciones de uso y mantenimiento formarán parte de la documentación de lo obra ejecutada que, juntamente con lo proyecto – el cual incorporará las modificaciones debidamente aprobadas -, el Plan de mantenimiento, la acta de recepción de lo obra y la relación de los agentes que han intervenido en el proceso edificatorio, conformarán el contenido básico del Libro del Edificio. Este libro será entregado por el promotor a los propietarios y usuarios, los cuales estarán obligados a recibirlo, conservarlo y transmitirlo.

#### **Instrucciones de uso:**

Las instrucciones de uso incluyen todas aquellas normas que deben seguir los usuarios – sean o no propietarios - por desarrollar al edificio, o a sus diversas zonas, las actividades previstas para las que fue proyectado y construido.

Los usos previstos al edificio son los siguientes:

<b>Uso principal:</b> EDIFICIO	<b>Situación:</b> PB – P1 – PB – P1 – P2
<b>Usos subsidiarios:</b> INSTALACIONES COMUNITARIAS	<b>Situación:</b> PB – P1 – P2

### Instrucciones de mantenimiento:

Las instrucciones de mantenimiento contienen las actuaciones preventivas básicas y genéricas que hay que realizar al edificio porque conservé sus prestaciones iniciales de seguridad, habitabilidad y funcionalidad.

La adaptación al edificio en concreto de las instrucciones de mantenimiento quedarán recogidas en el Plan de mantenimiento. Este formará parte del Libro del edificio e incorporará la correspondiente programación y concreción de las operaciones preventivas a ejecutar, su periodicidad y los sujetos que las deben realizar, todo de acuerdo con las disposiciones legales aplicables y las prescripciones de los técnicos redactores del mismo. Los propietarios y usuarios del edificio deberán llevar a cabo el Plan de mantenimiento del edificio encargando a un técnico competente las operaciones programadas por su mantenimiento.

A lo largo de la vida útil del edificio se irá recogiendo toda la documentación relativa a las operaciones efectuadas por su mantenimiento así como todas las diferentes intervenciones realizadas, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación. Toda esta documentación mencionada se irá consignando al Libro del Edificio.

A continuación se relacionan los diferentes sistemas que compongan la edificación haciendo una relación de sus instrucciones de uso y mantenimiento específicas.

## IUM.2. CIMIENTACIONES – ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

La fundamentación del edificio puede transmitir al terreno una carga limitada. Por no alterar su seguridad estructural y su estanquidad es necesario que se mantengan las condiciones de carga y de salubridad previstas para las que se ha construido el edificio.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de los cimientos y/o de los elementos de contención de tierras, habrá que el consentimiento de la propiedad o de su representante, lo proyecto de un técnico competente, el cumplimiento de las normativas vigentes y la correspondiente licencia municipal.

#### Incidencias extraordinarias:

- Las fugas de la red de agua o de la red de alcantarillado se deben reparar inmediatamente. La acción continuada de la agua puede lesionar la fundamentación y/o modificar las condiciones resistentes del subsuelo.
- Las alteraciones de los terrenos propios (plantación de árboles, movimientos de tierras, entre otros) o de terrenos vecinos (nuevas construcciones, túneles y carreteras, entre otros) pueden afectar a las condiciones de trabajo de los cimientos y de los elementos de contención de tierras.
- Si se detectan lesiones (oxidaciones, desprendimientos, humedades, grietas, etc.) en algún elemento visto de la fundamentación, de contención de tierras, o elemento constructivo directamente relacionado, se debe avisar a los responsables del mantenimiento del edificio porque tomen las medidas convenientes.

### II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de la fundamentación tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Inspecciones técnicas de los cimientos y de los elementos de contención.
- Revisiones del correcto funcionamiento de los muros de contención enterrados de acuerdo con el grado de impermeabilización exigido.

## IUM.3. ESTRUCTURA

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

La estructura puede resistir una carga limitada de acuerdo con su uso previsto en lo proyecto. Por no alterar su comportamiento y sus prestaciones de seguridad es necesario que no se hagan modificaciones, cambios de uso y que se mantengan las condiciones previstas de carga y de protección al fuego para las que se ha construido el edificio.

Esta prescripción incluye evitar, entre otros, la realización de regatas o aperturas de agujeros en paredes de carga o en otros elementos estructurales, la sobreposición de pavimentos pesantes sobre los existentes (aumento de las cargas permanentes), la incorporación de elementos pesantes (entre otros: cajas fuertes, jardineras, piscinas, depósitos y esculturas), y la creación de altozanos o la apertura de agujeros techos por intercomunicación entre plantas.

Las sobrecargas de uso de los techos se han calculado en función del uso previsto a las diferentes zonas del edificio y no pueden superar los siguientes valores:

Categoria de uso		Subcategoria de uso	Carga uniforme kN/m <sup>2</sup> – (Kg/m <sup>2</sup> )	Carga concentrada kN - (Kg)	Carga lineal kN/m- (Kg/m)	
A	Zonas residenciales	A1	Espacios interiores y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles	2 – (200)	2 – (200)	–
			Zonas de acceso y evacuación (escaleras, rellanos y portales)	3 – (300)	–	–
			Barandillas, fuerza horizontal aplicada a 1,20m de altura o sobre la lado superior de el elemento si está a menos altura	–	–	0,8 – (80)
		A2	Trasteros	3 – (300)	2 – (200)	–
			Zonas de acceso y evacuación (escaleras, rellanos y portales)	4 – (400)	–	–
			Barandillas, fuerza horizontal aplicada a 1,20m de altura o sobre la lado superior de el elemento si está a menos altura	–	–	0,8 – (80)
B	Zonas administrativas	Zonas administrativas	2 – (200)	2 – (200)	–	
		Zonas de acceso y evacuación (escaleras, rellanos y portales)	3 – (300)	–	–	

			Barandillas, fuerza horizontal aplicada a 1,20m de altura o sobre la lado superior de el elemento si está a menos altura	-	-	0,8 – (80)
C	Zonas de reunión (excepto las superficies correspondientes a los usos A,B y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3– (300)	4– (400)	-
			Barandillas, fuerza horizontal aplicada a 1,20m de altura o sobre la lado superior de el elemento si está a menos altura	-	-	0,8 – (80)
		C2	Zonas con asientos fijos	4 – (400)	4 – (400)	-
			Barandillas, fuerza horizontal aplicada a 1,20m de altura o sobre la lado superior de el elemento si está a menos altura	-	-	0,8 – (80)
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposiciones en museos, etc.	5 – (500)	4– (400)	-
			Barandillas, fuerza horizontal aplicada a 1,20m de altura o sobre la lado superior de el elemento si está a menos altura	-	-	1,6 - (160)
		C4	Zonas destinadas a gimnasios o actividades físicas.	5– (500)	7– (700)	
			Barandillas, fuerza horizontal aplicada a 1,20m de altura o sobre la lado superior de el elemento si está a menos altura	-	-	1,6 - (160)
		C5	Zonas de aglomeración (salas de concierto, estadios, etc.)	5– (500)	4 – (400)	
			Barandillas, fuerza horizontal aplicada a 1,20m de altura o sobre la lado superior de el elemento si está a menos altura	-	-	3 - (300)

D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5- (500)	4 - (400)	-
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5- (700)	7 - (500)	-
E	Zonas tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros (peso total <30kN -3.000Kg)			2 - (200)	20 - (2.000)	-
	Barandillas, fuerza horizontal aplicada a 1,20m de altura o sobre la lado superior de el elemento si está a menos altura			-	-	1,6 - (160)
F	Cubiertas accesibles de uso solamente privado.			1- (100)	2 - (200)	
	Barandillas, fuerza horizontal aplicada a 1,20m de altura o sobre la lado superior de el elemento si está a menos altura			-	-	1,6 - (160)
G	Cubiertas accesibles exclusivas para conservación	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1- (100)	2- (200)	-
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2 - (200)	-
		Barandillas, fuerza horizontal aplicada a 1,20m de altura o sobre la lado superior de el elemento si está a menos altura			-	-
Balcones volados para todos los usos (se especificará la sobrecarga de uso correspondiente a la categoría de uso con la que se comunique y la carga vertical al lado)				.....	-	2 - (200)
Porchos, aceras y espacios de tránsito sobre un elemento portante o un terreno que mujer bríos sobre otros elementos estructurales			zonas privadas	1- (100)	-	-
			zonas públicas	3 - (300)	-	-
Almacén (se deberá especificar la sobrecarga media y, si se tercia, la distribución de la carga de las diferentes zonas y colocar una placa con el valor adoptado)				.....	-	-
Biblioteca (se deberá especificar la sobrecarga media y, si se tercia, la distribución de la carga de las diferentes zonas y colocar una placa con el valor adoptado)				.....	-	-
Se han reducido sobrecargas de acuerdo con los valores del Documento Básico SE-AE del CTE ?					SI	NO

Características de vehículos especiales: .....

Las acciones permanentes, las deformaciones admitidas - incluidas, si se tercia, las del terreno - así como los coeficientes de seguridad y, las reducciones de sobrecargas adoptadas están contempladas en la memoria de estructuras del proyecto.

### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de la estructura, habrá que el consentimiento de la propiedad o de su representante, la proyecto de un técnico competente, el cumplimiento de las normativas vigentes y la correspondiente licencia municipal.

Para las reposiciones de los elementos que tengan una duración más corta que la propia estructura (acodamientos, juntas, drenajes, pinturas, protecciones, etc.) y con la finalidad de no alterar las prestaciones iniciales se utilizarán productos de iguales o similares características a los originales.

### **Limpieza:**

En caso de desarrollar trabajos de limpieza o protección, se analizará el efecto que puedan tener los productos empleados sobre los elementos estructurales afectados. En cualquiera caso, se adoptarán las instrucciones de uso y mantenimiento dadas por el fabricante.

### **Incidencias extraordinarias:**

- Las goteras de las cubiertas, las fugas de la red de agua o de la red de desagüero se deben reparar inmediatamente. La acción continuada de la agua puede lesionar la estructura.
- Se avisará a los responsables del mantenimiento del edificio si se detectan lesiones (oxidaciones, desprendimientos, humedades, grietas, etc.) en los elementos estructurales, en sus protecciones o en los componentes que soporta (tabiquerías, pavimentos, aperturas, entre otros) porque tomen las medidas oportunas.

## **II.- Instrucciones de mantenimiento:**

Los diferentes componentes de lo estructura tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Inspecciones técnicas de la estructura.
- Revisiones y/o reposiciones de los elementos que tengan una duración más corta que la propia estructura (acodamientos, juntas, drenajes, pinturas, protecciones, etc.).

### **A.- ELEMENTOS CONSTITUIDOS POR ACERO LAMINADO**

Las estructuras de acero por lo general son las que revisten mayor repercusión en en cuanto a las faenas de mantenimiento se refiere, dada la mayor inestabilidad del material consecuencia de su estructura molecular. Principalmente, el mantenimiento tendrá como objeto detectar, prevenir y resolver la oxidación y la corrosión de sus elementos.

Por ello, hay que proteger lo estructura de la intemperie mediante los elementos constructivos especificados proyecto, en las condiciones que fijan los Pliegos de Condiciones adjuntos.

Por preservar su durabilidad, lo estructura deberá someterse a un programa de mantenimiento concreto base a los siguientes preceptos:

#### **1. Control general del comportamiento de la estructura**

a) Inspección convencional cada 10 años. Se examinará con especial atención, la existencia de síntomas de daños estructurales que se manifiestan en daños en los elementos inspeccionados (fisuras en cierres a causa de deformaciones...). También se identificarán daños potenciales (humedades, condensaciones, uso inadecuado...).

b) Inspección cada 15 años. Con objeto de descubrir daños de carácter frágil, que aún no afectan a otros elementos no estructurales (cierres...). En este caso se observarán situaciones donde puedan producirse deslizamientos no previstos de uniones enroscadas, corrosiones localizadas...

#### **2. Control del estado de conservación del material.**

Se distinguirá según la clasificación de lo estructura, en función de su exposición:

- *La estructura metálica o el elemento es interior o no expuesto a agentes ambientales nocivos (Clases de exposición C<sub>1</sub> y C<sub>2</sub> según mesa 6).* Deberá realizarse una revisión de lo estructura cada cinco años, detectando puntos de inicio de la oxidación. En ellos y en la zona colindante deberá alzarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediando la imprimación local de pintura antioxidante, como mínimo de las mismas características que la utilizada en lo obra.

Cada 15 años habrá una revisión exhaustiva de toda lo estructura, realizando un posterior pintado total de la misma con un material como mínimo de las mismas características que el utilizado en lo obra.

*La estructura metálica o elemento es exterior o queda en un ambiente de agresividad moderada (Clase de exposición C<sub>3</sub> según mesa 6).* Deberá realizarse una revisión de lo estructura cada tres años, detectando puntos de inicio de la oxidación. En ellos y en la zona colindante deberá alzarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediando la imprimación local de pintura antioxidante, como mínimo de las mismas características que la utilizada en lo obra.

Cada 10 años habrá una revisión exhaustiva de toda lo estructura, realizando un posterior pintado total de la misma con un material como mínimo de las mismas características que el utilizado en la obra.

*La estructura metálica es exterior y expuesta a un ambiente de agresividad elevada (Clase de exposición C<sub>4</sub> y C<sub>5</sub> según mesa 6).* Deberá realizarse una revisión anual de lo estructura, detectando puntos de inicio de la oxidación. En ellos y en la zona colindante deberá alzarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediando la imprimación local de pintura antioxidante, como mínimo de las mismas características que la utilizada en lo obra.

Cada cinco años habrá a una revisión exhaustiva de toda lo estructura, realizando un posterior pintado total de la misma con un material como mínimo de las mismas características que el utilizado en la obra.

En el presente caso la clase de exposición se del tipo C1. Las inspecciones se coordinarán haciendo coincidir los dos conceptos: comportamiento de lo estructura y conservación del material.

Designació n	Pérdida de masa por unidad de superficie/pérdida de gordura en el primer año, aceros con contenido abajo de carbono		
	Clase de exposición a la corrosión atmosférica.	Pérdida de masa g/m <sup>2</sup>	Pérdida de gordura μm
C1	Muy baja	≤10	≤1.3
C2	Baja	>10 finos 200	>1.3 finos 25
C3	Media	>200 finos 400	>25 finos 50
C4	Alta	>400 finos 650	>50 finos 80
C5-I	Muy alta (Industrial)	>650 finos 1500	>80 finos 200
C5-M	Muy alta (marine)	>80 finos 200	>30 finos 60

## B-. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Las partes de lo estructura constituidas por cemento armado deberán someterse también a un programa de mantenimiento, de manera muy igual al definido por lo estructura metálica, ya que el mayor número de patologías del cemento armado son consecuencia o se manifiestan al iniciarse el proceso de corrosión de sus armaduras. Básicamente, pues, el mantenimiento deberá hacer frente a la detección, prevención y reparación de la oxidación y la corrosión de estos elementos.

Por preservar su durabilidad, lo estructura deberá someterse a un programa de mantenimiento concreto base a los siguientes preceptos:

*Lo estructura de hormigón es interior (Clase de exposición Y según mesa 8.2.2 del capítulo II de la Instrucción EHE).* Será precisa una revisión de los elementos a los dos años de haber estado construidos y después establecer una revisión de los mismos cada 10 años con objeto de detectar posibles fisuraciones, carbonataciones o anomalías de los parámetros.

Si estas fisuraciones resultan visibles al observador, será conveniente inyectarlas y protegerlas con algún tipo de resina epoxi, por evitar la oxidación de las armaduras. Asimismo, si se observan zonas con profundidades de carbonatación anómalas, deberán protegerse estas mediante pinturas protectoras anticarbonatación.

*Lo estructura de hormigón es exterior o queda inmersa en un ambiente húmedo (Clase de exposición IIa e IIb según mesa 8.2.2 y clase específica de exposición tipo H según mesa 8.2.3a del capítulo II de la Instrucción EHE).* En este caso será precisa una revisión de los elementos al año de haber sido construida y después establecer una revisión de los mismos cada dos años con objeto de detectar posibles fisuraciones, carbonataciones o anomalías de los parámetros.

Si estas fisuraciones resultan visibles al observador, será conveniente inyectarlas y protegerlas con algún tipo de resina epoxi, por evitar la oxidación de las armaduras. Asimismo, si se observan zonas con profundidades de carbonatación anómalas, deberán protegerse estas mediante pinturas protectoras anticarbonatación.

Lo estructura de hormigón queda expuesta a un ambiente de agresividad elevada (Clase de exposición IIIa, IIIb, IIIc e IV según mesa 8.2.2 y demás laso clases específicas de exposición según mesa 8.2.3a del capítulo II de la Instrucción EHE). Será precisa una imprimación con resina epoxi de todos los paramentos de sus elementos después de haberse completado el endurecimiento y proceder a una revisión después de seis meses de haber estado construido. Posteriormente se someterá a lo estructura a un programa de revisiones bianual con objeto de detectar posibles fisuraciones, carbonataciones o anomalías de los parámetros.

Si estas fisuraciones resultan visibles en el observador será conveniente inyectarlas y protegerlas con algun tipo de resina epoxi, para evitar la oxidación de las armaduras. Así mismo, si se observan zonas con profundidades de carbonatación anómala, tendran que protegerse éstas mediante pinturas protectoras anticarbonatación.

Será, a més, preceptiva una nueva imprimación de pintura anticarbonatación cada cinco años, excepto indicación expresa del fabricante de la pintura en relación a otro calendario, que no será superior a 10 años.

## IUM.4. CUBIERTAS

### I-. Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

Tipo de cubierta y uso :	Situación:
Cubierta No Transitable / Cubierta Transitable	Techo Edificio / Parte Superior

Las cubiertas se utilizarán exclusivamente para el uso previsto en lo proyecto, manteniendo las prestaciones de seguridad y salubridad específicas para las que se ha construido el edificio.

A las cubiertas en general no está permitida la colocación de elementos ajenos que puedan representar una alteración de su sistema de estanquidad verdadera la agua y de su comportamiento térmico o acústico, o una disminución de su seguridad frente las caídas.

a las azoteas, las terrazas o balcones - tanto común como privativos - no está permitida la formación de cobertizos, almacenamiento de materiales, grandes jardineras, muebles, etc., que puedan representar una sobrecarga excesiva para lo estructura. Las jardineras y torrecillas tendrán por bajo un espacio de ventilación que pueda facilitar la correcta evacuación de las aguas pluviales y evitar la acumulación de suciedad y de humedades. No se premás el vertido a los desagüeros de productos químicos agresivos como aceites, disolventes, lejías, bencinas, etc.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de las cubiertas, habrá que el consentimiento de la propiedad o de su representante, la supervisión de un técnico competente, el cumplimiento de las normativas vigentes y la correspondiente licencia municipal.

Si a la cubierta se instalannuevas antenas, equipos de aire acondicionado, toldos, cerca o, en general, aparatos que requieren ser fijados, habrá que consultar a un técnico competente por tal que la sujeción no afecté al sistema de impermeabilización, a las barandillas o las chimeneas. Sí, además además, estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico habrá que prever, a su derredor, los medio y las protecciones adecuadas por tal de garantizar la seguridad y de evitar desperfectos durante las operaciones de mantenimiento.

Para las reposiciones de los elementos que tengan una duración más corta que la propia cubierta (juntas, protecciones, etc.), se utilizarán productos idénticos a los existentes o de equivalentes características que no alteren sus prestaciones iniciales.

#### Limpieza:

Las cubiertas se deben mantener limpias y libres de hierbas.

#### Incidencias extraordinarias:

- Si se observan lesiones (goteras y humedades) en los techos bajocubierta habrá que avisar a los responsables del mantenimiento del edificio porque tomen rápidamente las medidas oportunas. Las goteras afectan a corto plazo a la habitabilidad de la zona afectada y a medio plazo puedan afectar a la seguridad de la estructura.
- Desprendido de gran chubascos, vendavales, pedriscas y nevadas, etc. habrá que:

- Comprobar que las ventilaciones de la cubierta no queden obstruidas y estén en buen estado.
- Revisar y limpiar la cubierta y comprobar desagüeros y bozales.
- No lanzar la nieve de las cubiertas a la calle.
- Comprobar las fijaciones de los elementos ubicados a las cubiertas (antena TV, toldos, chimeneas, etc.) y el estado de los elementos singulares de la cubierta (lucernas, calaraboyas, entre otros).

## II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de las cubiertas y sus elementos singulares (chimeneas, lucernas, tragaluces, etc.) tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Inspecciones técnicas de la cubierta.
- Revisiones del estado de conservación del tejado o de la protección de la impermeabilización.
- Revisiones del estado de conservación de los puntos singulares (juntas de dilatación, encuentros con paramentos verticales, buneras o canales, socarrenes, sobresalidos, anclajes de elementos, elementos pasantes, aperturas y accesos, cumbreras, aiguafondos o calaraboyas, entre otros).

## IUM.5. FACHADAS

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

Las fachadas se utilizarán exclusivamente para el uso previsto en el proyecto, manteniendo las prestaciones de seguridad y salubridad específicas para las que se ha construido el edificio. A este efecto las medianeras y los cierres de los patios tendrán la misma consideración.

A las fachadas no está permitido realizar modificaciones o colocar elementos ajenos que puedan representar la alteración de su configuración arquitectónica, de su sistema de estanquidad verdaderos la agua, de su comportamiento térmico o acústico, o una disminución de su seguridad frente las caídas.

Así pues no se pueden efectuar nuevas aperturas, ni colocar elementos ajenos (cierres de terrazas y porches, toldos, aparatos de aire acondicionado, rótulos o antenas, etc.) o sustituir a elementos de características diferentes a los originales (carpinterías, rejas, toldos, etc.).

Las terrazas o balcones tendrán las mismas condiciones de uso que las cubiertas. Las plantas se deben regar vigilando no crear chorreras de agua que caiga a la calle y evitando ensuciar los revestimientos de la fachada o bien malograr sus elementos metálicos. No se puede tender ropa a las fachadas exteriores a no ser que haya un lugar específico por hacerlo.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de las fachadas, habrá que el consentimiento de la propiedad o de su representante, la supervisión de un técnico competente, el cumplimiento de las normativas vigentes y la correspondiente licencia municipal.

Para las reposiciones de los elementos que tengan una duración más corta que la propia fachada (juntas, protecciones, etc.) o de los cierres de vidrio, se utilizarán productos idénticos a los existentes o de características equivalentes que no alteren sus prestaciones de seguridad y habitabilidad iniciales.

#### Limpieza:

Las carpinterías, los bastimentos y los vidrios se deben limpiar con agua tibia o con productos específicos, excluyendo los abrasivos. Se caso de desarrollar otros trabajos de limpieza y/o protección, se analizará el efecto que puedan tener los productos sobre los elementos de la fachada. En cualquiera caso siempre se adoptarán las instrucciones de uso y mantenimiento dadas por el fabricante.

#### Incidencias extraordinarias:

- Los desprendimientos de elementos de la fachada son un riesgo tanto por los usuarios como por los viandantes. Es responsabilidad del usuario que cuando haya síntomas de degradaciones, ablusados y/o elementos rotos a las fachadas, avisar urgentemente a los responsables del mantenimiento del edificio porque se tomen las medidas oportunas. En caso de peligro inminente hay que avisar al Servicio de Bomberos.
- Antes de gran chubascos, vendavales, pedriscas y/o nevadas habrá que:
  - Cerrar puertas y ventanas.
  - Plegar y desmontar los toldos.

- Sacar de lugares expuestos las torrecillas y otros objetos que puedan caer al vacío.
- Si se terciá, sujetar las persianas.
- Desprendido de gran chubascos, vendavales, pedriscas y/o nevadas habrá que:
  - Inspeccionar y limpiar las terrazas y comprobar desagüederos y bozales.
  - Comprobar fijaciones de los elementos de las terrazas o balcones (torrecillas, toldos, persianas, entre otros).
  - No lanzar la nieve de las terrazas o de los balcones a la calle.

## II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de las fachadas tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo cono el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Inspecciones técnicas de las fachadas.
- Revisiones del estado de conservación de los revestimientos.
- Revisiones del estado de conservación de los puntos singulares (juntas de dilatación, encuentros con cimientos, forjados, pilares, cámaras ventiladas, carpinterías, pretilas, barandillas, remados, anclajes, socarrenes o cornisas, entre otros).

## IUM.6. ZONAS INTERIORES DE USO COMÚN

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

A las zonas interiores de uso común se desarrollarán los usos definidos en lo proyecto y en el apartado de Introducción de las presentes instrucciones, manteniendo las prestaciones de funcionalidad, seguridad y salubridad específicas para las que se ha construido el edificio.

A las zonas de uso común no están permitidas las modificaciones o la colocación de elementos ajenos que puedan representar la alteración de su comportamiento térmico o acústico, de su seguridad en caso de incendios, o una disminución de su accesibilidad y seguridad de utilización (caídas, impactos, enganchamientos, iluminación inadecuada, entre otros).

Las zonas de uso común deben estar limpias, libres de objetos que puedan dificultar la correcta circulación y evacuación del edificio y, levadura de las zonas previstas por este fin, no deben hacerse servir como almacenes. Los almacenes, garajes, salas de máquinas, cámaras de contadores o de otras zonas de acceso restringido, se deben mantener limpios y no puede haber o almacenar ningún elemento alieno.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de las zonas comunes, habrá que el consentimiento de la propiedad o de su representante, la supervisión de un técnico competente, el cumplimiento de las normativas vigentes y la correspondiente licencia municipal.

Para las sustituciones de pavimentos, cierres de vidrio, luminarias y sus mecanismos, o pinturas de señalización horizontal, se utilizarán productos similares a los existentes que no alteren las prestaciones de seguridad y habitabilidad iniciales.

#### Limpeza:

Los elementos de las zonas de uso común (paredes, techos, pavimentos, carpinterías, etc.) se deben limpiar periódicamente por conservar su aspecto y asegurar sus condiciones de seguridad y salubridad. Siempre se vigilará que los productos de limpieza que ofrece el mercado sean especialmente indicados para el material que se quiere limpiar, todo siguiendo las instrucciones dadas por su fabricante.

#### Incidencias extraordinarias:

- Si se observan humedades, fisuras, oxidaciones, desprendimientos u otras lesiones que puedan afectar al edificio o provocar situaciones de riesgo se deberá avisar a los responsables del mantenimiento del edificio porque hagan las medidas correctoras oportunas.

En caso de una emergencia (incendio, inundación, explosiones, accidentes, etc.) hay que mantener el calmazo y actuar en función de las posibilidades personales y no efectuar acciones que puedan poner en peligro la integridad física de propios y terceros, todo adoptante las medidas genéricas que se dan a continuación y, si se tercia, los protocolos recogidos en el Plan de emergencia del edificio:

#### Acciones:

- Si se detecta una emergencia en su zona avisé al personal responsable de la propiedad del edificio y, si se posible, alerté a personas próximas. En caso de que lo consideré necesario avisé al Servicio de Bomberos.

- Si se intenta salir de un lugar, se debe tantear las puertas con la mano para ver si son calientes. En caso afirmativo no se deben abrir.
- Si la salida está bloqueada, se debe cubrir las rendijas de las puertas con ropa mojada, abrir las ventanas y dar señales de presencia. Nunca se debe atrabancar por la ventana ni descolgarse por las fachadas.

#### Evacuación:

- Si se encuentra en el lugar de la emergencia y esta ya ha sido convenientemente avisada, no se entretenga y abandone la zona y, si se aplica, el edificio todo siguiendo las instrucciones de los responsables de la evacuación, las de megafonía o, en su defecto, de la señalización de evacuación.
- En el caso de abandonar su puesto de trabajo desconecte los equipos, no se entretenga recogiendo efectos personales y evite dejar objetos que puedan dificultar la correcta evacuación. Si ha recibido una visita hágase responsable de la misma hasta que salga de el edificio.
- No utilice nunca los ascensores.
- Si en el recorrido de evacuación hay humo hay que agacharse, caminar a cuatro gatas, retener la respiración y cerrar los ojos tanto como se pueda.

## II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de las zonas comunes tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Inspecciones técnicas de los acabados de los diferentes pavimentos, revestimientos y cierres interiores de las zonas de uso común.
- Los herrajes de las puertas, de las balconeras y de las ventanas se deben engrasar periódicamente para que funcionen con suavidad. Los canales y agujeros de recogida y salida de agua de los marcos de las ventanas y de las balconeras se deben limpiar.
- Las barandillas y otros elementos metálicos de acero se sanearán y repintarán cuando presenten signos de oxidación.

## IUM.7. INSTALACIÓN DE AGUA

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

La instalación de agua se utilizará exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones de salubridad, de funcionalidad y de ahorro específicas para las que se ha diseñado la instalación.

<b>Tipo de subministramiento:</b>	
Red municipal.	
<b>Situación clave general de el edificio:</b>	
En la Sala de Instalaciones Generales del Edificio	
<b>Tipo contadores:</b>	<b>Situació:</b>
Bateria de 2 filas con contadores de ø20mm	Planta Baja / Planta Cubierta

Los armarios o cámaras de contadores o las salas de máquinas no deben tener ningún elemento alieno a la instalación, se deben limpiar periódicamente y comprobar que no carecí agua en los sifones de los desagüados. Estos recintos están acotados con clave y son de acceso restringido al personal de la compañía de suministro, a la empresa que haga el mantenimiento y, en caso de urgencia, al responsable designado por la propiedad.

Se recomienda cerrar la clave de paso del local, edificio o zona en caso de ausencia prolongada. Los tubos de agua vistos no se deben hacer servir como conexión a tierra de los aparatos eléctricos ni tampoco para colgar objetos.

Con el fin de lograr el máximo ahorro de agua posible ha que:

- Evitar el estilicidio de los grifos, ya que pueden suponer un malbarato de agua diario de hasta 15 litros de agua por grifo.
- Racionalizar el consumo de la agua haciendo un buen uso de ella y aprovechando, manteniendo y mejorando, si se tercia, los mecanismos y sistemas acomodados por su ahorro: limitadores de caudales en grifos, mecanismos de doble descarga o descarga interrompible a las cisternas de los inodoros o, si se tercia, grifos de lavabos y duchas temporizadas.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación que afecten las instalaciones comunes de agua, habrá que el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes, las prescripciones de la compañía de suministro y la ejecución de un instalador especializado (o be una empresa autorizada si a la compañía de aguas del municipio así lo especifica).

#### Limpieza:

Si una red de agua por el consumo humano queda fuera de servicio más de 6 meses se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado. Por ponerla de nuevo en servicio se deberá limpiar.

#### Incidencias extraordinarias:

- Si se detectan fugas de agua a la red comunitaria de agua se debe avisar rápidamente a los responsables del mantenimiento del edificio porque hagan las medidas correctoras convenientes. Las fugas de agua se deben reparar inmediatamente por operarios competentes, ya que la acción continuada de la agua puede malograr lo

estructura. Si estas afectan al subsuelo pueden lesionar la fundamentación y/o modificar las condiciones resistentes del terreno.

- En caso de una fuga de agua o de una inundación habrá que:
  - Cerrar la clave de paso de la agua de la zona afectada.
  - Desconectar la electricidad.
  - Recoger toda la agua.

Comprobar el alcance de las posibles lesiones causadas tanto al propio edificio, local o zona como a las vecinas.

Hacer reparar lo avería.

Avisar a la compañía de seguros por los desperfectos ocasionados a propios y a terceros.

- En caso de temperaturas bajo cero, hay que hacer correr la agua por los cañonazos por evitar que se glacen.

## II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de red de agua tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Revisión y limpieza de cámaras o armarios de contadores y salas de máquinas.
- Los grupos de presión de los sistemas de sobre de agua y/o los sistemas de tratamiento de agua se mantendrán según las instrucciones de uso y mantenimiento dadas por el fabricante.
- Revisiones, limpiezas y desinfecciones de las instalaciones de agua fría por el consumo humano y de la agua caliente sanitaria.
- Revisiones, limpiezas y desinfecciones de sistemas de agua climatizada con hidromasaje de uso colectivo (piscinas, jacuzzis, bañeras terapéuticas o de hidromasaje y de otros).

## IUM.8. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

La instalación de electricidad se utilizará exclusivamente para el uso proyectado, manteniéndose las prestaciones de seguridad y de funcionalidad específicas para las que se ha diseñado la instalación.

<b>Situación caja general de protección del edificio:</b>	
Al lado de la entrada principal / En la Sala General de Instalaciones	
<b>Tipo contadores:</b>	<b>Situación:</b>
M1 y T-2	Planta Baja / Planta Cubierta

por el correcto funcionamiento y mantenimiento de las condiciones de seguridad de la instalación no se puede consumir una potencia eléctrica superior a la contratada. Habrá que pues considerar la potencia de cada aparato acomodado dada por el fabricante por no sobrepasar – de forma simultánea - la potencia máxima admitida por la instalación.

Los armarios o cámaras de contadores de electricidad no deben tener ningún elemento alieno a la instalación. Estos recintos están acotados con clave y son de acceso restringido al personal de la compañía de suministro, a la empresa que haga el mantenimiento y, en caso de urgencia, al responsable designado por la propiedad. En el caso de la existencia al edificio de un Centro de Transformación de la empresa de suministro, el acceso al local donde estuvo ubicado será exclusivo del personal de la misma.

Lo cuadros de dispositivos de comando y protección del edificio, local o zona se compone básicamente por los dispositivos de comando y siguientes protección :

- EL ICP (Interruptor de Control de Potencia) es un dispositivo para controlar la potencia realmente demandada por el consumidor no sobrepase la contratada.
- EL IGA (Interruptor General Automático) es un mecanismo que permite su accionamiento manual y que está dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- EL ID (Interruptor Diferencial) es un dispositivo adscrito a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (protege contra las fugas accidentales de corriente): Periódicamente se debe comprobar si el interruptor diferencial desconecta la instalación.
- Cada circuito de la distribución interior tiene asignado un pequeño interruptor automático o interruptor omnipolar magnetotérmico que lo protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

Para cualquier manipulación de la instalación se desconectará el circuito correspondiente.

Las malas conexiones originan escalfamientos o espurnas que pueden generar un incendio. La desconexión de aparatos se debe hacer estirando del enchufe, nunca del cable.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que **impliquen** la reforma, reparación o rehabilitación de las instalaciones eléctricas comunes, habrá que el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes, las prescripciones de la compañía de suministro y su ejecución por parte de un instalador autorizado.

A las cámaras de baño, vestuarios, etc., se deben respetar los volúmenes de protección normativos respeto duchas y bañeras y no instalar ni mecanismos ni de otros aparatos fijos que **modifiquen** las

distancias mínimas de seguridad.

### **Limpieza:**

Para la limpieza de **lamparas** y luminarias se desconectará el interruptor magneto térmico del circuito correspondiente.

### **Incidencias extraordinarias:**

- Si se **observan** deficiencias en la red (mecanismos y/o **registros** desprotegidos, **lamparas** fundiciones en zonas de uso común, etc.) se debe avisar a los responsables de mantenimiento por tal de que se **hagan** urgentemente las medidas oportunas.
- Hay que desconectar inmediatamente la instalación eléctrica en caso de fuga de agua, gas u otro tipo de combustible.

## **II.- Instrucciones de mantenimiento:**

Los diferentes componentes de red de electricidad tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Revisión y **limpieza** de cámaras o armarios de contadores.
- Dependiendo del uso y de la potencia **acomodada**, se deberá revisar periódicamente la instalación.

Si no se hace el mantenimiento o la instalación presenta deficiencias importantes, la empresa suministradora o la que desarrolló las inspecciones de mantenimiento están obligadas a cortar el suministro por la peligrosidad potencial de la instalación.

Todos los aparatos conectados se deben utilizar y revisar periódicamente siguiendo las instrucciones de mantenimiento facilitadas por los fabricantes.

## IUM.9. INSTALACIÓN DE GAS

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

La instalación de gas se utilizará exclusivamente para el uso proyectado, manteniéndose las prestaciones de seguridad y de funcionalidad específicas para las que se ha diseñado la instalación.

<b>Tipo de gas:</b>	<b>Tipo de suministro:</b>
Existente	Red Municipal – Gas propano
<b>Situación clave general del edificio:</b>	
PB	
<b>Tipo contadores:</b>	<b>Situación:</b>
Batería de dos contadores	PB

Los armarios o cámaras de contadores de gas, las salas de máquinas o las zonas de depósitos no deben tener ningún elemento alieno a la instalación. Estos recintos están acotados con clave y son de acceso restringido al personal de la compañía de suministro y a la empresa que haga el mantenimiento.

Los tubos del gas no se deben hacer servir como conexiones a tierra de los aparatos eléctricos ni tampoco para colgar objetos.

Los tubos flexibles de conexión del gas a los aparatos no deben ser más largos de 1,50 metros. Deben duro imprimido que cumplen las exigencias normativas y se debe vigilar que su período de vigencia no haya caducado. Hay que asegurarse que el tubo flexible y las boquillas de conexión estén bien acoplados y no bailen. No hay de haber contacto con ninguna superficie caliente como, por ejemplo, la parte posterior del horno.

En los espacios donde hay conducciones o aparatos de gas no se pueden tapar las rejillas de ventilación al exterior ya que modifican las condiciones de seguridad de la instalación.

En ausencias largas hay que cerrar el grifo de paso general de la instalación de gas del edificio, local o zona. Durante la noche es mejor hacer el mismo si no debe quedar ningún aparato de gas en funcionamiento.

#### Intervenciones durante la vida útil de el edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de las instalaciones comunes de gas, hará falta el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de normativas vigentes, las prescripciones de la compañía de subministro y su ejecución por parte de un instalador autorizado.

#### Limpieza:

Los quemadores de los aparatos que funcionan con gas deben mantenerse limpios

#### Incidencias extraordinarias:

- Si se detecta una fuga de gas habrá que:
  - No encender cerillas, ni apretar timbres o mecanismos eléctricos ya que producen chiribitas.
  - Cerrar el grifo de paso general de la instalación del piso, local o zona.
  - En situación de inicio de fuego – y si se posible - se puede intervenir con un paño

- mojado o be con un extintor.
- Ventilar el espacio abriendo puertas y ventanas.
- Avisar inmediatamente a una empresa instaladora de gas autorizada o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.
- Si la llama de los quemadores se ruidosa, inestable y presenta juntas amarillentas o renegridas, o aquella se apaga fácilmente, se deben hacer revisar por un instalador autorizado.

## II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de red de gas tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Revisión y limpieza cámaras o armarios de contadores.
- Inspección de la instalación comunitaria del edificio.

Si no se hace el mantenimiento o la instalación presenta deficiencias importantes, la empresa suministradora o la que desarrollé las inspecciones de mantenimiento están obligadas a cortar el suministro por la peligrosidad potencial de la instalación.

## IUM.10. INSTALACIÓN DE DESAGUADERO

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

La instalación de desaguadero se utilizará exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones de salubridad y de funcionalidad específicas para las que se ha diseñado la instalación.

El inodoro no se puede utilizar como vertedero de basuras donde lanzar elementos (bolsas, plásticos, gomas, comprendidas, paños, hojas de afeitar, bastoncillos, etc.) y líquidos (grasas, aceites, bencinas, líquidos inflamables, etc.) que puedan generar obstrucciones y desperfectos en los tubos de la red de desaguadero.

En general por desobstruir inodoros y desaguaderos, en general, no se pueden utilizar ácidos o productos que los perjudiquen ni objetos puntiagudos que pueden perforarlos.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de la red de desaguadero, habrá que el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes, y la ejecución de una empresa especializada.

#### Limpieza:

Los sifones de los aparatos sanitarios o de las bujeras sifónicas de las terrazas se deben limpiar y, por evitar malos olores, comprobar que no falta agua.

#### Incidencias extraordinarias:

- Si se detectan malos olores (que no se han podido eliminar llenando de agua los sifones de los aparatos sanitarios o de las bujeras de las terrazas), o pérdidas en la red de desaguadero vertical y horizontal, se debe avisar a los responsables del mantenimiento del edificio porque tomen las medidas correctoras convenientes. Las fugas de la red de desaguadero se deben reparar inmediatamente por operarios competentes, ya que la acción continuada de la agua puede malograr la estructura, la fundación y/o modificar las condiciones resistentes del subsuelo.
- Cuando se observen obstrucciones o una disminución apreciable del caudal de evacuación se revisarán los sifones y las válvulas.
- Las alteraciones de los terrenos propios (plantación de árboles, movimientos de tierras, entre otros) y/o vecinos (nuevas construcciones, túneles y carreteras, entre otros) puedan afectar a los escurrimientos del terreno y por lo tanto el sistema de desaguadero.

### II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de red de alcantarillado tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Revisión de la instalación.
- Limpieza de arquetas.
- Revisión y limpieza de elementos especiales: separadores de grasa, separadora de fangos y/o pozos y bombas de elevación

## IUM.11. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

La instalación de calefacción se utilizará exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones específicas de salubridad, de funcionalidad, de seguridad y de ahorro energético para las que se ha diseñado la instalación.

<b>Tipo de calefacción:</b>
-----------------------------

Existente – Radiadores y climatizadores
---

Por optimizar el gasto energético de la instalación hay que controlar con programadores y termostatos las temperaturas del ambiente a calentar en función de su ocupación, del uso previsto y de su frecuencia.

Las salas de calderas no deben tener ningún elemento alieno a la instalación, se deben limpiar periódicamente y comprobar que no carece agua en los sifones de los desagües. Estos recintos están acotados con clave y son de acceso restringido al personal de la compañía de suministro, a la empresa que haga el mantenimiento y, en caso de urgencia, al responsable designado por la propiedad.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de la instalación de calefacción comunitaria, habrá que el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes y su ejecución por parte de una empresa autorizada.

#### Limpieza:

El polvo de los radiadores o estufas se limpiarán con aspirador o con un cepillo especial, siempre de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

#### Incidencias extraordinarias:

- Si se observan fugas de agua a los aparatos o a la red, u otras deficiencias en el funcionamiento de la instalación comunitaria se debe avisar a los responsables de mantenimiento del edificio porque se hagan las actuaciones oportunas.

### II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de la instalación de calefacción tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Revisión y limpieza de las salas de máquinas.
- Inspección de la instalación comunitaria del edificio.

## IUM.12. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

La instalación de climatización se utilizará exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones específicas de salubridad, de funcionalidad, de seguridad y de ahorro energético para las que se han diseñado las instalaciones.

<b>Tipo de climatización:</b>
-------------------------------

Existente – Fancoils de Aire -Agua
------------------------------------

Por optimizar el gasto energético de la instalación hay que controlar con programadores y termostatos las temperaturas del ambiente a climatizar en función de su ocupación, del uso previsto y de su frecuencia.

No se pueden fijar aparatos de aire acondicionado a las fachadas. Se colocarán preferentemente a las cubiertas todo siguiendo las ordenanzas municipales y la autorización de la propiedad o comunidad de propietarios.

Las salas de máquinas no deben tener ningún elemento alieno a la instalación, se deben limpiar periódicamente y, si se tercia, comprobar que no carecía agua en los sifones de los desagüeros. Estos recintos están acotados con clave y son de acceso restringido al personal de la empresa que se hace cargo del mantenimiento y, en caso de urgencia, al responsable designado por la propiedad.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de la instalación comunitaria de climatización, habrá que el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes y su ejecución por parte de una empresa autorizada.

#### Incidencias extraordinarias:

- Si se observan fugas de agua a los aparatos u otras deficiencias de funcionamientos en la instalación comunitaria se debe avisar a los responsables de mantenimiento del edificio porque se hagan urgentemente las actuaciones oportunas.

### II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de la instalación de climatización tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Revisión y limpieza de las salas de máquinas.
- Inspección de la instalación comunitaria del edificio.
- Revisiones, limpiezas y desinfecciones de los equipos de climatización con torres de refrigeración, condensadores evaporativos o, en general, de los equipos de la instalación que puedan producir aerosoles con el agua que utilizan por su funcionamiento.

## IUM.13. INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

Los aparatos elevadores se utilizarán exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones específicas de seguridad y funcionalidad para las que se ha diseñado la instalación.

Las cargas máximas admitidas de los aparatos elevadores y el número máximo de personas están especificadas en la placa situada en un lugar visible de la cabina.

Los ascensores no se pueden utilizar como montacargas y no se puede fumar en su interior. Los niños que no vayan acompañados de personas adultas no pueden hacer uso del ascensor.

La sala de máquinas no debe tener ningún elemento alieno a la instalación y se debe limpiar periódicamente. Estos recintos están acotados con clave y son de acceso restringido al personal de la empresa que haga el mantenimiento y, en caso de urgencia, al responsable designado por la propiedad.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de la instalación de los aparatos elevadores, habrá que el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes y su ejecución por parte de una empresa autorizada.

#### Incidencias extraordinarias:

- Si se observa que falla un mecanismo, se debe parar el servicio, colocar el rótulo "No funciona" y avisar a los responsables del mantenimiento del edificio.
- Si el ascensor se para entre dos plantas hay que conservar la calma, no intentar salir, apretar el botón correspondiente a la alarma o, si hay, comunicarse por el teléfono con el conserje o con la empresa de mantenimiento, y esperar la ayuda. La mayoría de empresas de mantenimiento tienen servicio de urgencia para el rescate y su teléfono está en la cabina. Ante la imposibilidad de efectuar las operaciones mencionadas y en caso necesario hay que llamar al Servicio de Bomberos.
- En caso de accidente será obligado ponerlo en conocimiento de un organismo territorial competente y de la empresa encargada de su mantenimiento. El aparato no regresará a ponerse marcha finos que, previa reparación y pruebas pertinentes, el organismo territorial competente lo autorice.

### II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de la instalación de los aparatos elevadores tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Inspección y revisión de los aparatos elevadores.

Si la instalación presenta deficiencias importantes, la empresa encargada de su mantenimiento está obligada a clausurar el servicio por la peligrosidad potencial de la instalación.

## IUM.14. INSTALACIONES PARA LA RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

Las instalaciones para la recogida de residuos se utilizarán exclusivamente para el uso proyectado, manteniéndose las prestaciones de salubridad y de funcionalidad específicas para las que se ha diseñado la instalación.

<b>Tipo de recogida municipal:</b>
------------------------------------

Recogida selectiva en contenedores exteriores
---

En el caso del traslado de los residuos por canalones se deberá mantener la prescripción de que cada fracción se aboquen a la boca correspondiente. No se podrán verter líquidos, objetos cortantes y/o vidrios. Los envases ligeros y la materia orgánica se verterán dentro de envases acotados, y los envases de cartón que no entren por la compuerta se introducirán troceados y no plegados.

El almacén de contenedores o las estación de carga no deben tener ningún elemento alieno a la instalación, se deben comprobar que estén limpios y que no falte agua en los sifones de los desaguaderos.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de las instalaciones por la recogida y evacuación de residuos, habrá que el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes y su ejecución por parte de una empresa especializada.

#### Incidencias extraordinarias:

- Si se detectan deficiencias de limpieza y malos olores, se debe avisar a los responsables del mantenimiento del edificio porque hagan las medidas correctoras convenientes.

### II. Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de la instalación de eliminación de residuos tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Revisión, limpieza, desinsectación, desinfección y desratización de los recintos y de las instalaciones.

## IUM.15. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

Las instalaciones y aparatos de protección contra incendios se utilizarán exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones de seguridad específicas para las que se ha diseñado la instalación.

Sistema o aparatos acomodados:	Situación:
Extintores	PB – P1 – P2

No se puede modificar la situación de los elementos de protección de incendios ni dificultar su accesibilidad y visibilidad. En los espacios de evacuación no se colocarán objetos que puedan obstaculizar la salida.

En caso de incendio – siempre que no puse en peligro su integridad física y la de posibles terceros – se puede utilizar los medio manuales de protección contra incendios que estén al alcance dependiendo del tipo de edificio y el uso previsto. Estos pueden ser tanto los de alarma (pulsadores de alarma) como los de extinción (extintores y mangueras). Todos los extintores llevan sus instrucciones de uso impresas.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de la instalación de protección contra incendios, habrá que el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes y su ejecución por parte de un instalador autorizado.

#### Incidencias extraordinarias:

- Después de haber utilizado los medios de extinción habrá que avisar a la empresa de mantenimiento porque se hagan las revisiones correspondientes a los medio utilizados y se restituyan a su correcto estado.
- En caso de una emergencia (incendio, inundación, explosiones, accidentes, etc.) hay que mantener el calmazo y actuar en función de las posibilidades personales y no efectuar acciones que puedan poner en peligro la integridad física de propios y terceros, todo adoptante las medidas genéricas dadas en el punto 6 "Zonas de uso común " y, si se tercia, las de los protocolos recogidos en el Plan de emergencia del edificio.

### II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de la instalación de protección contra incendios tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Revisión de los aparatos o sistemas acomodados.

En caso de incendio, la manca de mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios comportar tanto la pérdida de las garantías del seguro así como la responsabilidad civil de la propiedad por los posibles daños personales y materiales causados por el siniestro.

## IUM.16. INSTALACIÓ N DE VENTILACIÓ N

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

La instalaci3n de ventilaci3n se utilizar3 exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones especif icas de salubridad para las que se ha dise 1ado la instalaci3n.

Sistema o aparatos acomodados:	Situaci3n:
Extractores para recirculaci3n	PB – P1 – P2

No est3 permitido conectar en los conductos de admisi3n o extracci3n de la instalaci3n de ventilaci3n las extracciones de humos de otros aparatos (calderas, cocinas, etc.). No se pueden tapar las rejillas de ventilaci3n de las puertas y ventanas.

#### Intervenciones durante la vida 1til del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparaci3n o rehabilitaci3n de la instalaci3n de ventilaci3n, habr3 que el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes y su ejecuci3n por parte de un instalador especializado.

### II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de la instalaci3n de ventilaci3n tendr3n un mantenimiento peri3dico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendr3n en consideraci3n las siguientes operaciones:

- Limpiezas y revisiones de conductos, aspiradores, extractores y filtros.
- Revisi3n sistemas de comando y control.

## IUM.17. INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE GASÓLEO

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

La instalación de depósitos de gasóleo se utilizará exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones específicas de seguridad para las que se ha diseñado la instalación.

Tipo de depósito	Situación:	Capacidad (lts.)
No existente		

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de la instalación de los depósitos de gasóleo, habrá que el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes y la ejecución de un instalador autorizado.

#### Incidencias extraordinarias:

- Si se detecta una fuga de combustible habrá que:
  - Cerrar el grifo de paso de suministro del depósito al aparato.
  - Ventilar el espacio abriendo puertas y ventanas y retirar el líquido abocado.
  - Avisar inmediatamente a una empresa especializada.

### II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de los depósitos de gasóleo tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Revisión de la red y del depósito según su capacidad.

## IUM.18. INSTALACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA

### I.- Instrucciones de uso:

#### Consideraciones de uso :

La instalaci3n solar fotovoltaica se utilizar3 exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones de funcionalidad, de seguridad y de ahorro energ3tico para las que se ha dise1ado la instalaci3n.

Potencia el3ctrica de la instalaci3n fotovoltaica (kWp):
-

La zona donde se ubican los captadores no debe tener ning3n elemento alieno a la instalaci3n. Este espacio se debe limpiar peri3dicamente y, si se tercia, comprobar que no carece agua en los sifones de los desaguederos. Estas son de acceso restringido a la empresa que haga el mantenimiento y, en caso de urgencia, al responsable designado por la propiedad.

#### Intervenciones durante la vida 3til del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparaci3n o rehabilitaci3n de la instalaci3n fotovoltaica, habr3 que el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes y su ejecuci3n a cargo de un instalador especializado.

### II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de la instalaci3n fotovoltaica tendr3n un mantenimiento peri3dico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendr3n en consideraci3n las siguientes operaciones:

- Limpieza captadores e inspecci3n visual de sus componentes.
- Revisi3n general de la instalaci3n.

## **A022 - ADEQUACIÓ D'ESPAIS DOCENTS A LA FACULTAT DE MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE LLEIDA**

**Carrer Montserrat Roig, 2. Lleida (25009) (Segrià)**



---

### **EQUIP REDACTOR:**

<b>Propietari/s / Promotor/s:</b>	<b>Universitat de Lleida – OTI.</b>
<b>Autor/s:</b>	<b>Aren consultors, S. L. P. Xavier Rodríguez i Padilla, Arquitecte. Josep Maria Burgués i Solanes, Arquitecte. Antoni Gimbernat Piñol, Enginyer Industrial.</b>
<b>Col·laborador/s:</b>	<b>Xavier Romero Monjo, Est. Arquitectura Tècnica. Josep Prada Prim, Delineant.</b>
<b>Adreça:</b>	<b>C/ Montserrat Roig, 2 – Lleida (25009)</b>

---

### **DOCUMENTACIÓ 4.C – PROJECTES COMPLEMENTARIS**

**4.C. - PGRCD. Pla de Gestió de Residus de Construcció i Demolició.  
(Compliment del Real Decret 105/2008 y CTE).**

---

## PGRCD. Plà de Gestió de Residus de Construcció i Demolició (PGRCD).

### Detall – Obra - Projecte

**OBRA: ADEQUACIÓ D'ESPais DOCENTS A LA FACULTAD DE MEDICINA**  
Carrer Montserrat Roig, 2. Lleida (25009) (Segrià)

### Emplaçament/s

<b>ADREÇA</b>	Carrer Montserrat Roig	<b>NÚM. PARCEL·LA</b>	2
<b>ZONA / BARRI</b>	-	<b>REF. CADASTRAL</b>	-
<b>POBLACIÓ</b>	Lleida	<b>CODI POSTAL</b>	25008
<b>MUNICIPI</b>	Lleida	<b>COMARCA</b>	Segrià
<b>ENCÀRREC</b>	En missió completa (Projecte Bàsic i d'Execució + Estudi de Seguretat i Salut + Direcció d'obres i liquidació)		

### Promotor/s – Propietat/s

<b>Universitat de Lleida (UDL)</b>		<b>NIF</b>	Q755000G
<b>AMB DOMICILI A</b>			
<b>ADREÇA</b>	Plaça Víctor Siurana,	<b>NÚM.</b>	1
<b>ZONA / BARRI</b>	Rambla d'Aragó – Zona Universitat (AAVV Universitat)	<b>Ref. cadastral</b>	1799401CG0019H001ZY
<b>POBLACIÓ</b>	Lleida	<b>CODI POSTAL</b>	25003
<b>MUNICIPI</b>	Lleida	<b>COMARCA</b>	Segrià
<b>TELÉFON</b>	973702000	<b>FAX</b>	-

### Tècnic/s Redactor/s

<b>AREN CONSULTORS, SLP</b>		<b>NIF</b>	B25670761
<b>ADREÇA</b>	C/ Comerç	<b>NUM</b>	38 Ent 4
<b>MUNICIPI</b>	LLEIDA	<b>CODI POSTAL</b>	25007
<b>TELEFON</b>	LLEIDA	<b>FAX</b>	25007

Lleida, abril de 2015  
Aren Consultors, SLP  
Los Arquitectos:

Xavier Rodríguez y Padilla  
Arq. Col. Núm. 37793-7

Josep M. Burgués y Solanes  
Arq. Col. Núm. 37651-5

## Índice

- PGRCD. Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (PGRCD).**
- PGRCD.1. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ (PGRCD) SEGÚN REAL DECRETO 105/2008.**
- PGRCD.1.1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO.**
- PGRCD.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.**
- PGRCD.1.3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.**
- PGRCD.1.4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).**
- PGRCD.1.5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO).**
- PGRCD.1.6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.**
- PGRCD.1.7. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS).**
- PGRCD.1.8. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS**
- PGRCD.1.9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO**
- PGRCD.1.10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE.**
- PGRCD.1.11. CONCLUSIÓN**
- PGRCD.2. Información General al Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (PGRCD).**
- PGRCD.2.1. NORMATIVA.**
- PGRCD.2.2. ABREVIATURAS.**
- PGRCD.2.3. CÓDIGO LER.**
- PGRCD.2.4. Decisión 96/350/CE del Consejo, 24 de mayo 1996, por la que se adaptan los Anexos II A y II B de la Directiva 75/442/CEE DEL Consejo relativa a los residuos.**

**PGRCD.2.5.** PLAN NACIONAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ N 2001-2006.

**PGRCD.3.** Guía Documental y Justificativa del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (PGRCD).

**PGRCD.3.1.** Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.

**PGRCD.3.2.** Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo

**PGRCD.3.3.** Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación / selección).

**PGRCD.3.4.** Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso de identificará el destino previsto).

**PGRCD.3.5.** Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

**PGRCD.3.6.** Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).

**PGRCD.3.7.** Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

**PGRCD.3.8.** Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

**PGRCD.3.9.** Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

**ANEXO.** NOTAS ACLARATORIAS A LA REDACCIÓ N DEL PLAN DE GESTIÓ N DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓ N Y DEMOLICIÓ N (PGRCD)

## PGRCD. Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (PGRCD).

### PGRCD.1. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (PGRCD) SEGÚN REAL DECRETO 105/2008.

#### Detalle – Obra - Proyecto

**OBRA: ADEQUACIÓ D'ESP AIS DOCENTS A LA FACULTAD DE MEDICINA**  
**Carrer Montserrat Roig, 2. Lleida (25009) (Segrià)**

#### Emplazamiento/s

<b>ADREÇA</b>	Carrer Montserrat Roig	<b>NÚM. PARCEL·LA</b>	2
<b>ZONA / BARRI</b>	-	<b>REF. CADASTRAL</b>	-
<b>POBLACIÓ</b>	Lleida	<b>CODI POSTAL</b>	25008
<b>MUNICIPI</b>	Lleida	<b>COMARCA</b>	Segrià
<b>ENCÀRREC</b>	En missió completa (Projecte Bàsic i d'Execució + Estudi de Seguretat i Salut + Direcció d'obres i liquidació)		

#### PGRCD.1.1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

De acuerdo con el RD 105/2008 y la Orden 2690/2006 de ORDEN 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

- 1.2 - Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- 1.3 - Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
- 1.4 - Medidas de segregación "in situ"
- 1.5 - Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)
- 1.6 - Operaciones de valorización "in situ"
- 1.7 - Destino previsto para los residuos.
- 1.8 - Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 1.9 - Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.
- 1.10. - valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

## **PGRCD.1.2.** IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.

### **Clasificación y descripción de los residuos**

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

**RCDs de Nivel I.**- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.**- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerandos peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

## A.1.: RCDs Nivel I

### 1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

## A.2.: RCDs Nivel II

### RCD: Naturaleza no pétreo

#### 1. Asfalto

17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
----------	---

#### 2. Madera

x 17 02 01	Madera
------------	--------

#### 3. Metales

17 04 01	Cobre, bronce, latón
x 17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
x 17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Estaño
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

#### 4. Papel

x 20 01 01	Papel
------------	-------

#### 5. Plástico

x 17 02 03	Plástico
------------	----------

#### 6. Vidrio

x 17 02 02	Vidrio
------------	--------

#### 7. Yeso

x 17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
------------	---

### RCD: Naturaleza pétreo

#### 1. Arena Grava y otros áridos

01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla

#### 2. Hormigón

17 01 01	Hormigón
----------	----------

#### 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

x 17 01 02	Ladrillos
x 17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x 17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

#### 4. Piedra

17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
----------	---

## RCD: Potencialmente peligrosos y otros

### 1. Basuras

x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

### 2. Potencialmente peligrosos y otros

x	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
x	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

## PGRC.D.1.3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.

La estimación se realizará en función de la categorías del punto 1

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie Construida total	391,03 m <sup>2</sup>
Volumen de residuos (S x 0,10)	39,10 m <sup>3</sup>
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	1,10 Tn/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	43,01 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,00 m <sup>3</sup>
Presupuesto estimado de la obra	158.439,92 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00 € (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,050	2,15	1,30	1,65
2. Madera	0,040	1,72	0,60	2,87
3. Metales	0,025	1,08	1,50	0,72
4. Papel	0,003	0,13	0,90	0,14
5. Plástico	0,015	0,65	0,90	0,72
6. Vidrio	0,005	0,22	1,50	0,14
7. Yeso	0,002	0,09	1,20	0,07
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,140</b>	<b>6,02</b>		<b>6,31</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	1,72	1,50	1,15
2. Hormigón	0,120	5,16	1,50	3,44
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	23,23	1,50	15,48
4. Piedra	0,050	2,15	1,50	1,43
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,750</b>	<b>32,26</b>		<b>21,51</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,070	3,01	0,90	3,35
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	1,72	0,50	3,44
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,110</b>	<b>4,73</b>		<b>6,79</b>

## PGRC.D.1.4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
<input checked="" type="checkbox"/>	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
<input type="checkbox"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

## PGRC.D.1.5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
Reutilización de materiales cerámicos	
Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
Reutilización de materiales metálicos	
Otros (indicar)	

## PGRC.D.1.6. PREVISIÓ DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓ "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓ PREVISTA
	No hay previsi3n de reutilizaci3n en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente ser3n transportados a vertedero autorizado
	Utilizaci3n principal como combustible o como otro medio de generar energ3a
	Recuperaci3n o regeneraci3n de disolventes
	Reciclado o recuperaci3n de sustancias org3nicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperaci3n de metales o compuestos met3licos
	Reciclado o recuperaci3n de otras materias org3nicas
	Regeneraci3n de 3cidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecol3gica de los mismos
	Acumulaci3n de residuos para su tratamiento seg3n el Anexo II.B de la Comisi3n 96/350/CE
	Otros (indicar)

## **PGRCD.1.7.** DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS).

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Madrid para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I			Porcentajes estimados			
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>			<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>	<b>Cantidad</b>	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	Diferencia tipo RCD
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05
<b>A.2.: RCDs Nivel II</b>						
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>			<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>	<b>Cantidad</b>	
<b>1. Asfalto</b>						
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	2,15	Total tipo RCD
<b>2. Madera</b>						
x 17 02 01	Madera		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,72	Total tipo RCD
<b>3. Metales</b>						
17 04 01	Cobre, bronce, latón		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,10
x 17 04 02	Aluminio		Reciclado		0,01	0,07
17 04 03	Plomo				0,00	0,05
17 04 04	Zinc				0,00	0,15
x 17 04 05	Hierro y Acero		Reciclado		1,71	Diferencia tipo RCD
17 04 06	Estaño				0,00	0,10
17 04 06	Metales mezclados		Reciclado		0,00	0,25
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10		Reciclado	0,00	0,10	
<b>4. Papel</b>						
x 20 01 01	Papel		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,13	Total tipo RCD
<b>5. Plástico</b>						
x 17 02 03	Plástico		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,65	Total tipo RCD
<b>6. Vidrio</b>						
x 17 02 02	Vidrio		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,22	Total tipo RCD
<b>7. Yeso</b>						
x 17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,09	Total tipo RCD
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>			<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>	<b>Cantidad</b>	
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>						
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
01 04 09	Residuos de arena y arcilla		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
<b>2. Hormigón</b>						
17 01 01	Hormigón		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	5,16	Total tipo RCD
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>						
x 17 01 02	Ladrillos		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	8,13	0,35
x 17 01 03	Tejas y materiales cerámicos		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	7,03	Diferencia tipo RCD
x 17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	8,06	0,25
<b>4. Piedra</b>						
17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03		Reciclado		2,15	Total tipo RCD

RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad		
<b>1. Basuras</b>							
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,05	0,35	
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,96	Diferencia tipo RCD	
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>							
x	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,02	0,01	
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01	
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,07	0,04	
x	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,03	0,02	
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01	
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20	
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01	
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado		Gestor autorizado RNPs	0,02	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	0,00		0,01	
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	0,00		0,01	
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	0,02		0,01	
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento	0,00		0,02	
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	0,00		0,01	
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	0,00		0,02	
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	0,02		0,01	
x	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	0,02		0,01	
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	0,87		Diferencia tipo RCD	
x	08 01 11	Sobranes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	0,34		0,20	
x	14 06 03	Sobranes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	0,03		0,02	
x	07 07 01	Sobranes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	0,13		0,08	
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	0,09		0,05	
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	0,00		0,01	
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	0,09	0,05		
	17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02	

## PGRC.D.1.8. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

## **PGRCD.1.9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO**

### **Con carácter General:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

#### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Madrid.

#### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **Con carácter Particular:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

<b>X</b>	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
<b>X</b>	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m <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

X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	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 15cm a lo largo de toso 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, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra ala que presta servicio el contenedor adotará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. 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.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
X	Se atenderán 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. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería 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
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	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 cualquier caso siempre se cumplirán 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.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
X	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
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

## PGRCD.1.10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

<b>A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)</b>				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>A1 RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				<b>0,0000%</b>
<b>A2 RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	21,51	10,00	215,07	0,1357%
RCDs Naturaleza no Pétreo	6,31	10,00	63,14	0,0399%
RCDs Potencialmente peligrosos	6,79	10,00	67,87	0,0428%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				<b>0,2184%</b>
<b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			158,44	0,1000%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>			<b>504,51</b>	<b>0,3184%</b>

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €) que establece la Orden 2690/2006 de la CAM

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido en la Orden 2690/2006 de la CAM

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

## PGRCD.1.11. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

El / los arquitecto/s,

Aren Consultors, SLP

Xavier F. Rodríguez i Padilla  
Arq. Col. Núm. 37793-7

Josep M. Burgués i Solanes  
Arq. Col. Núm. 37651-5

El presente Documento, se suscribe en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista con ejemplar cuadruplicado, uno para cada una de las partes, el tercero para el Arquitecto Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Arquitectos el cual se acuerda que dará fe de su contenido en el caso de dudas o discrepancias.

La Propiedad (actuante),

El Contratista (licitador),

## PGRCD.2. Información General al Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (PGRCD).

### PGRCD.2.1. NORMATIVA.

- **Orden MAM/304/2002** MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero, por la que se publican:
  - . las operaciones de valoración
  - . eliminación de residuos
  - . la lista europea de residuos (**LER**)
- Corrección de errores *de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.*
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, **Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente,** (PNGRCD) **por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el plan.**
- **Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M. N° 76)**
- Orden 2690/2006, de 28 de julio, **del Consejero de Medio Ambiente y O. del Territorio, por la que se regula la gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.**
- **Directiva 75/442/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos**
- **Diario Oficial n° L 194 de 25/07/1975 P. 0039 - 0041**
- **Decisión 96/350/CE** del Consejo, 24 de mayo 1996, por la que se adaptan los Anexos II A y II B de la
- **Directiva 75/442/CEE** del Consejo relativa a los residuos(Texto pertinente a los fines del EEE)
- **Diario Oficial n° L 135 de 06/06/1996 P. 0032 - 0034** (DOCE L 135 de 6 de junio de 1996).
- Categoría: Europeo (Residuos)

### PGRCD.2.2. ABREVIATURAS.

CER:	Catálogo Europeo de Residuos
ITeC:	Instituto tecnológico de la construcción de Cataluña
LER:	Lista europea de residuos
PNGRCD:	Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición
RC :	Residuos de construcción
RD :	Residuos de demolición
RCD:	Residuos de construcción y demolición
RNP:	Residuos no peligrosos
RP :	Residuos peligrosos
RSU:	Residuos sólidos urbanos
SP :	Sustancias peligrosas

### PGRCD.2.3. CÓDIGO LER.

#### Extracto de la Lista:

#### 01 Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales

##### 01 01 Residuos de la extracción de minerales.

01 03 04\* Estériles que generan ácido procedentes de la transformación de sulfuros.

01 03 05\* Otros estériles que contienen sustancias peligrosas.

01 03 07\* Otros residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales metálicos.

##### 01 04 Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.

01 04 07\* Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos.

**01 05 Lodos y otros residuos de perforaciones.**

- 01 05 05\* Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.
- 01 05 06\* Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas.

**07 Residuos de procesos químicos orgánicos****07 07 Residuos de la FFDU de productos químicos resultantes de la química fina y productos químicos no especificados en otra categoría.**

- 07 07 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos.
- 07 07 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados.
- 07 07 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos.
- 07 07 07\* Residuos de reacción y de destilación halogenados.
- 07 07 08\* Otros residuos de reacción y de destilación.
- 07 07 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados.
- 07 07 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados.
- 07 07 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas.
- 07 07 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 07 11.
- 07 07 99 Residuos no especificados en otra categoría.

**08 Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión****08 01 Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz.**

- 08 01 11\* Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.
- 08 01 12 Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11.
- 08 01 13\* Lodos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.
- 08 01 14 Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos distintos de los especificados en el código 08 01 13.
- 08 01 15\* Lodos acuosos que contienen pintura o barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.
- 08 01 16 Lodos acuosos que contienen pintura o barniz distintos de los especificados en el código 08 01 15.
- 08 01 17\* Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.
- 08 01 18 Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 17.
- 08 01 19\* Suspensiones acuosas que contienen pintura o barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.
- 08 01 20 Suspensiones acuosas que contienen pintura o barniz distintos de los especificados en el código 08 01 19.
- 08 01 21\* Residuos de decapantes o desbarnizadores.
- 08 01 99 Residuos no especificados en otra categoría.

**13 Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)****13 01 Residuos de aceites hidráulicos.**

- 13 01 01\* Aceites hidráulicos que contienen PCB5.
- 13 01 04\* Emulsiones cloradas.
- 13 01 05\* Emulsiones no cloradas.
- 13 01 09\* Aceites hidráulicos minerales clorados.
- 13 01 10\* Aceites hidráulicos minerales no clorados.
- 13 01 11\* Aceites hidráulicos sintéticos.
- 13 01 12\* Aceites hidráulicos fácilmente biodegradables.
- 13 01 13\* Otros aceites hidráulicos.

**13 02 Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.**

- 13 02 04\* Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- 13 02 05\* Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- 13 02 06\* Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- 13 02 07\* Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- 13 02 08\* Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.

**13 03 Residuos de aceites de aislamiento y transmisión de calor.**

- 13 03 01\* Aceites de aislamiento y transmisión de calor que contienen PCB.
- 13 03 06\* Aceites minerales clorados de aislamiento y transmisión de calor distintos de los especificados en el código 13 03 01.
- 13 03 07\* Aceites minerales no clorados de aislamiento y transmisión de calor.
- 13 03 08\* Aceites sintéticos de aislamiento y transmisión de calor.
- 13 03 09\* Aceites fácilmente biodegradables de aislamiento y transmisión de calor.
- 13 03 10\* Otros aceites de aislamiento y transmisión de calor.

**13 04 Aceites de sentinas.**

- 13 04 01\* Aceites de sentinas procedentes de la navegación en aguas continentales.
- 13 04 02\* Aceites de sentinas recogidos en muelles.
- 13 04 03\* Aceites de sentinas procedentes de otros tipos de navegación.

**13 05 Restos de separadores de agua/sustancias aceitosas.**

- 13 05 01\* Sólidos procedentes de desarenadores y de separadores de agua/sustancias aceitosas.
- 13 05 02\* Lodos de separadores de agua/sustancias aceitosas.
- 13 05 03\* Lodos de interceptores.
- 13 05 06\* Aceites procedentes de separadores de agua/sustancias aceitosas.
- 13 05 07\* Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas.
- 13 05 08\* Mezcla de residuos procedentes de desarenadores y de separadores de agua/sustancias aceitosas.

**13 07 Residuos de combustibles líquidos.**

- 13 07 01\* Fuel oil y gasóleo.
- 13 07 02\* Gasolina.
- 13 07 03\* Otros combustibles (incluidas mezclas).

**13 08 Residuos de aceites no especificados en otra categoría.**

- 13 08 01\* Lodos o emulsiones de desalación.
- 13 08 02\* Otras emulsiones.
- 13 08 99\* Residuos no especificados en otra categoría.

**14 Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los de los capítulos 07 y 08)****14 06 Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes de espuma y aerosoles orgánicos.**

- 14 06 01\* Clorofluorocarbonos, HCFC, HFC.
- 14 06 02\* Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados.
- 14 06 03\* Otros disolventes y mezclas de disolventes.
- 14 06 04\* Lodos o residuos sólidos que contienen disolventes halogenados.
- 14 06 05\* Lodos o residuos sólidos que contienen otros disolventes.

**15. Residuos de envases; absorbentes , trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría****15 01 Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).**

- 15 01 01 Envases de papel y cartón.
- 15 01 02 Envases de plástico.
- 15 01 03 Envases de madera.
- 15 01 04 Envases metálicos.
- 15 01 05 Envases compuestos.
- 15 01 06 Envases mezclados.
- 15 01 07 Envases de vidrio.
- 15 01 09 Envases textiles.
- 15 01 10\* Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
- 15 01 11\* Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto).

**15 02 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza, y ropas protectoras.**

- 15 02 02\* Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite, no especificados en otras categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02
- 15 02 03 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.

**16 Residuos no especificados en otro capítulo de la lista****16 01 Vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos (excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08).**

- 16 01 03 Neumáticos fuera de uso.
- 16 01 04\* Vehículos al final de su vida útil.
- 16 01 06 Vehículos al final de su vida útil que no contengan líquidos no otros componentes peligrosos.
- 16 01 07\* Filtros de aceite.
- 16 01 08\* Componentes que contienen mercurio.
- 16 01 09\* Componentes que contienen PCB.
- 16 01 10\* Componentes explosivos (por ejemplo, air bags).
- 16 01 11\* Zapatas de freno que contienen amianto.
- 16 01 12 Zapatas de freno distintas de las especificadas en el código 16 01 11.
- 16 01 13\* Líquidos de frenos.
- 16 01 14\* Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas.
- 16 01 15 Anticongelantes distintos de los especificados en los códigos 16 01 14.
- 16 01 16 Depósitos para gases licuados.
- 16 01 17 Metales férreos.
- 16 01 18 Metales no férreos.
- 16 01 19 Plástico.
- 16 01 20 Vidrio.
- 16 01 21\* Componentes peligrosos distintos de los especificados en los códigos 16 01 07 a 16 01 11, 16 01 13 y 16 01 14.

- 16 01 22 Componentes no especificados en otra categoría.
- 16 01 99 Residuos no especificados en otra categoría.
- 16 02 Residuos de equipos eléctricos y electrónicos.**
  - 16 02 09\* Transformadores y condensadores que contienen PCB.
  - 16 02 10\* Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, distintos de los especificados en el código 16 02 09.
  - 16 02 11\* Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos, HCFC, HFC.
  - 16 02 12\* Equipos desechados que contienen amianto libre.
  - 16 02 13\* Equipos desechados que contienen componentes peligrosos<sup>6</sup>, distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12.
  - 16 02 15\* Componentes peligrosos retirados de equipos desechados.
- 16 06 Pilas y acumuladores.**
  - 16 06 01 Baterías de plomo
  - 16 06 02 Acumuladores de Ni-Cd.
  - 16 06 03\* Pilas que contienen mercurio
  - 16 06 04 Pilas alcalinas ( excepto las del código 16 06 03)
  - 16 06 05 Otras pilas y acumuladores.
  - 16 06 06 Electrolito de pilas y acumuladores recogido selectivamente.
- 17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)**
  - 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.**
    - 17 01 01 Hormigón.
    - 17 01 02 Ladrillos.
    - 17 01 03 Tejas y materiales metálicos.
    - 17 01 06\* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
    - 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
  - 17 02 Madera, vidrio y plástico.**
    - 17 02 01 Madera.
    - 17 02 02 Vidrio.
    - 17 02 03 Plástico.
    - 17 02 04\* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
  - 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.**
    - 17 03 01\* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
    - 17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
    - 17 03 03\* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.
  - 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).**
    - 17 04 01 Cobre, bronce, latón.
    - 17 04 02 Aluminio.
    - 17 04 03 Plomo.
    - 17 04 04 Zinc.
    - 17 04 05 Hierro y acero.
    - 17 04 06 Estaño.
    - 17 04 07 Metales mezclados.
    - 17 04 09\* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
    - 17 04 10\* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
    - 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.
  - 17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.**
    - 17 05 03\* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
    - 17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
    - 17 05 05\* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
    - 17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
    - 17 05 07\* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
    - 17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.
  - 17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.**
    - 17 06 01\* Materiales de aislamiento que contienen amianto.
    - 17 06 03\* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
    - 17 06 05\* Materiales de construcción que contienen amianto.
  - 17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.**
    - 17 08 01\* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
    - 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
  - 17 09 Otros residuos de construcción y demolición.**
    - 17 09 01\* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.

- 17 09 02\* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
- 17 09 03\* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
- 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03.

## **20 Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente**

### **20 01 Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01).**

- 20 01 01 Papel y cartón.
- 20 01 02 Vidrio.
- 20 01 08 Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes.
- 20 01 10 Ropa.
- 20 01 13\* Disolventes.
- 20 01 14\* Ácidos.
- 20 01 15\* Alcalis.
- 20 01 17\* Productos fotoquímicos.
- 20 01 19\* Pesticidas.
- 20 01 21\* Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.
- 20 01 23\* Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos.
- 20 01 25 Aceites y grasas comestibles.
- 20 01 26\* Aceites y grasas distintos de los especificados en el código 20 01 25.
- 20 01 27\* Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas.
- 20 01 28 Pinturas, tintas, adhesivos y resinas distintos de los especificados en el código 20 01 27.
- 20 01 29\* Detergentes que contienen sustancias peligrosas.
- 20 01 30 Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29
- 20 01 31\* Medicamentos citotóxicos y citostáticos.
- 20 01 32 Medicamentos distintos de los especificados en 20 01 31.
- 20 01 33\* Baterías y acumuladores especificados en los códigos 16 06 01, 16 06 02 ó 16 06 03 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías.
- 20 01 34 Baterías y acumuladores especificados de los especificados en el código 20 01 33.
- 20 01 35\* Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21 y 20 01 23, que contienen componentes peligrosos (9).
- 20 01 36 Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35.
- 20 01 37\* Madera que contiene sustancias peligrosas.
- 20 01 38 Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37
- 20 01 39 Plásticos.
- 20 01 40 Metales.
- 20 01 41 Residuo del deshollinado de chimeneas.
- 20 01 99 Otras fracciones no especificadas en otra categoría.

### **20 02 Residuos de parques y jardines(incluidos los residuos de cementerios).**

- 20 02 01 Residuos biodegradables.
- 20 02 02 Tierras y piedras.
- 20 02 03 Otros residuos no biodegradables.

### **20 03 Otros residuos municipales.**

- 20 03 01 Mezcla de residuos municipales.
- 20 03 02 Residuos de mercados.
- 20 03 03 Residuos de limpieza diaria.
- 20 03 04 Lodos de fosas sépticas.
- 20 03 06 Residuos de limpiezas de alcantarillas.
- 20 03 07 Residuos voluminosos.
- 20 03 99 Residuos municipales no especificados en otra categoría.

\* Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (\*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91 / 689 / CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones w están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esa Directiva.

(9) Los componentes peligrosos de equipos eléctricos y electrónicos pueden incluir las pilas y acumuladores clasificados como peligrosos en el subcapítulo 16 06, así como interruptores de mercurio, vidrio procedente de tubos catódicos y otros cristales activados.

**PGRCD.2.4.** Decisión 96/350/CE del Consejo, 24 de mayo 1996, por la que se adaptan los Anexos II A y II B de la Directiva 75/442/CEE DEL Consejo relativa a los residuos.

## Extracto

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

Artículo 1

Los Anexos II A y II B de la Directiva 75/442/CEE se sustituirán por los Anexos II A y II B de la presente Decisión.

### ANEXO II B. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN

**Nota:** La finalidad del presente Anexo es enumerar las operaciones de valorización tal y como ocurren en la práctica. Según el artículo 4, los residuos deben valorizarse sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

- R 1 Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
- R 2 Recuperación o regeneración de disolventes
- R 3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas)
- R 4 Reciclado y recuperación de metales o de compuestos metálicos
- R 5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
- R 6 Regeneración de ácidos o de bases
- R 7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación
- R 8 Recuperación de componentes procedentes de catalizadores
- R 9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites
- R 10 Tratamiento de los suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos
- R 11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R 1 y R 10
- R 12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R 1 y R 11
- R 13 Acumulación residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R 1 y R 12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción)

**PGRCD.2.5.** PLAN NACIONAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 2001-2006.

## Extracto

1.3.1 Tipos de RCDs.-Bajo la denominación de residuos de construcción y demolición se incluye una variada serie de materiales. Según un estudio de composición de este tipo de materiales llevado a cabo por la Comunidad Autónoma de Madrid, los que van a sus vertederos, contienen:

Escombros: 75 por 100.	
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos.:	54 por 100 (CER 17 01 00).
Hormigón.....:	12 por 100 (CER 17 01 00).
Piedra .....	5 por 100.
Arena, grava y otros áridos .....	4 por 100.
Madera .....	4 por 100 (CER 17 02 01).
Vidrio .....	0,5 por 100 (CER 17 02 02).
Plástico .....	1,5 por 100 (CER 17 02 02).
Metales .....	2,5 por 100 (CER 17 04 00).
Asfalto .....	5 por 100 (CER 17 03 00).
Yeso .....	0,2 por 100 (CER 17 01 00).
Papel .....	0,3 por 100 (CER 17 07 00).
Basura .....	7 por 100 (CER 17 07 00).
Otro .....	4 por 100 (CER 17 07 00).

La mayor parte de los residuos procedentes de la construcción o demolición de los edificios se pueden calificar como inertes, a excepción de una pequeña proporción de peligrosos y no inertes como, por ejemplo, el amianto, fibras

minerales, los disolventes y algunos aditivos del hormigón, ciertas pinturas, resinas y plásticos.

Además en los escombros de demolición pueden aparecer otros como CFCs de los conductos de refrigeración, PCBs de transformadores, compuestos halogenados para protección del fuego y luminarias de mercurio, sodio o níquel-cadmio.

Hay un segundo grupo de residuos que no son tóxicos en sí mismos, pero que pueden sufrir reacciones en las que se produzcan sustancias tóxicas. Aquí se podrían incluir las maderas tratadas, que pueden desprender gases tóxicos al valorizarlas energéticamente, o algunos plásticos no valorizables.

Para avanzar hacia la meta de lograr unos materiales reciclados a precio competitivo con los de origen natural, debe establecerse una normativa que incentive o prescriba la selección en origen de los RCD, así como la elaboración de normas de calidad de los materiales de segundo uso procedentes de los RCDs. Para ello se considerarán incluso, posibles medidas para promover técnicas de demolición controlada que permitan mejorar la valorización relativa de los RCDs resultantes.

## PGRCD.3. GUÍA DOCUMENTAL Y JUSTIFICATIVA DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ (PGRCD).

### El Plan de Gestión de Residuos:

- se realizará en Obras sometidas a Licencia Municipal
- utiliza parámetros y datos estimativos
- es un capítulo aparte dentro del presupuesto del proyecto
- lo firma el promotor
- el importe de la fianza es proporcional a la cantidad de residuos (Nivel II) que se estima se van a generar.

### Obtención de datos estimativos:

- Plan nacional de Residuos de la Construcción y Demolición 2001-2006
- ITEC: Instituto tecnológico de la construcción de Cataluña
- Precios de la Construcción Centro editado por el Colegio Oficial de Aparejadores y Arq. Técnicos de España

### Clasificación de los residuos:

Clasificación	Residuos generados	Tipo
<b>Nivel I</b>	En obras de infraestructuras de ámbito: <ul style="list-style-type: none"> <li>- municipal</li> <li>- o autonómico</li> </ul>	Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedente de obras de excavación
<b>Nivel II</b>	En obras de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- construcción</li> <li>- demolición</li> <li>- reparación inmobiliaria</li> <li>- implantación de servicios:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>. abastecimiento</li> <li>. saneamiento</li> <li>. telecomunicaciones</li> <li>. suministro eléctrico</li> <li>. gasificación</li> <li>. y otros</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Naturaleza no pétreo</li> <li>- Naturaleza pétreo</li> <li>- Potencialmente peligrosos y otros</li> </ul>

### Contenido:

**PGRCD.3.1.** Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.

- La lista Europea de residuos (LER) clasifica los residuos por códigos de:

- . seis cifras a los residuos
- . cuatro cifras a los subcapítulos
- . dos cifras los capítulos

- Los residuos más utilizados en construcción y demolición son:

**01** Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales.

**07** Residuos de procesos químicos orgánicos.

**08** Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión.

**13** Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los cap. 05, 12 y 19)

*05 Residuos del refinado del petróleo, de la purificación del gas natural y del tratamiento pirolítico del carbón.*

*12 Residuos del moldeo y del tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plástico.*

*19 Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos de las plantas externas de tratamiento de aguas residuales y de la preparación de agua para consumo humano y de agua para uso industrial.*

**14** Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los de los capítulos 07 y 08).

**15** Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.

**16** Residuos no especificados en otro capítulo de la lista (Vehículos de diferentes medios de transporte, Pilas y acumuladores, ....)

**17** Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

**20** Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente.

En la tabla señalaremos a la derecha los residuos estimados que se generen en la obra

Nivel I : prácticamente ninguno en nuestro caso

Nivel II: a estimar según cuadro A.2

## PGRCD.3.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo

Lo Clasificamos para Obra Nueva y Derribo

### Obra nueva:

a) Se estiman las toneladas **T** de residuos (totales) en función de los m<sup>2</sup> construidos utilizando parámetros estimativos, tales como la altura de la mezcla de residuos ( unos 20 cm) y una densidad tipo **d** (1,5 t /m<sup>3</sup> a 0,5 t /m<sup>3</sup>)

b) Calculamos las **T** para cada tipo de residuo (parcial) que hemos señalado en el cuadro A.2. del apartado 1.

En el cuadro:

- indicamos el % en peso estimado de cada residuo y el total estimado de cada tipo ( $\Sigma = 1$ ).
- calculamos las **T** de cada tipo (el  $\Sigma$  debe ser las toneladas de residuos totales calculado en el punto 1º)

c) Estimamos el Volumen de residuos **V** (m<sup>3</sup>) para cada tipo según el peso evaluado.

$$V = T/d$$

### Derribo:

Se estiman las T de residuo para cada tipo identificado, estimando el volumen aparente en función del peso y superficie construida y la densidad tipo.

- clasificamos la construcción según el tipo de estructura: fábrica, hormigón o metálica
- dentro de cada uno, la evaluación teórica del volumen de cada tipo de residuo en general.
- estimamos un peso **p** (m<sup>3</sup> RCD cada m<sup>2</sup> construido)
- superficie construida **s**
- calculamos el volumen aparente de residuos **V** (m<sup>3</sup>) = **p x s**
- estimamos el peso **T** toneladas de residuo para cada tipo. **T = V x d**  
siendo **d** la densidad tipo entre (1,5 t /m<sup>3</sup> a 0,5 t/m<sup>3</sup>)

## PGRCD.3.3. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación / selección).

En el cuadro se indicará:

- en la 1ª línea: si o no
- y se señalará la 2ª o la 3ª en función de si el derribo es separativo o integral (mezclado).

**PGRCD.3.4.** Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

En el cuadro se:

- señalará la casilla izquierda si no se prevé alguno de la lista
- indicará en la casilla derecha el destino previsto

**PGRCD.3.5.** Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

En el cuadro se marcará solo lo que lo que se aplique en la obra.

- Lo que pueda tener alguna utilidad se identificará de alguna manera en la obra, bien apartándola del resto o poniéndole alguna marca.

**PGRCD.3.6.** Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).

En el cuadro se:

- señalará la casilla izquierda, si procede.
- Una vez señalado el residuo correspondiente se procederá a señalar las casillas derechas:

- Tratamiento.....:                      Reciclado, Vertedero,  
  Depósito de seguridad,  
  Tratamiento físico-químico
- Destino (predefinido).:                Restauración, Vertedero,  
  Planta de reciclaje RCD,  
  Gestor autorizado de residuos no peligrosos RNP  
  Gestor autorizado de residuos peligrosos RP  
  Planta de residuos sólidos urbanos RSU  
  Otros (indicar): Vertedero, ....
- Cantidad (T).....:                        la estimada en el punto 2

**PGRCD.3.7.** Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Se marcarán las casillas, según lo que se aplique a la obra.

**PGRCD.3.8.** Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Se marcaran la casillas, según lo que se aplique a la obra.

**PGRCD.3.9.** Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

a) Estimación del coste de tratamiento de los RCD (€): Nivel II

$$\text{Coste (€)} = \text{Volumen ( m}^3 \text{ )} \times \text{Precio gestión (€/m}^3\text{)}$$

- El volumen de residuos será el estimado del nivel II obtenido en el punto 2
- El precio, lo establecido según la Orden 2690/2006

Los límites son: Nivel I : 4 €/m<sup>3</sup> (40 € - 60.000 €)  
Nivel II: mínimo 0,2 % del presupuesto de la obra

Una vez estimado el importe se calcula que % es del presupuesto de la obra

b) Resto de costes de gestión: entre un 1-2%

Se estima un % con carácter orientativo

Serían alquileres, portes, maquinaria, mano de obra, medios auxiliares, ...

c) % del total del presupuesto de obra:

sería la suma de los % de los coste de tratamiento + costes de gestión

---

**ANEXO.** NOTAS ACLARATORIAS A LA REDACCIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (PGRCD)



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

Entrada en vigor: 14 de febrero de 2008.

**1. Incluir en el proyecto de ejecución un estudio de gestión, con el siguiente contenido:**

- Estimación de la cantidad de residuos (Tn y m<sup>3</sup>) codificados según la L.E.R. (lista europea de residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero). *Incluir en Proyecto Básico.*
- Medidas para la prevención de residuos. *Incluir en Proyecto Básico.*
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación. *Incluir en Proyecto Básico.*
- Medidas para la separación de los residuos en obra. *Incluir en Proyecto Básico.*
- Planos de las instalaciones previstas para almacenamiento, manejo, separación, etc.
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación al almacenamiento, manejo, separación, etc.
- Valoración del coste previsto, formando parte del presupuesto en capítulo independiente. *Incluir en Proyecto Básico.*

**2. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma:**

- Inventario de los residuos peligrosos. *Incluir en Proyecto Básico.*

**3. Disponer de la documentación que acredite que los residuos producidos han sido realmente gestionados.** Se incluye en el estudio de gestión de residuos, disponible en la página web de la Demarcación, un formulario tipo para el seguimiento de los residuos a gestionar por el productor.

**4.** En el caso de obras sujetas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda (ver legislación de la Comunidad Autónoma) la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia.

**5. El poseedor de residuos (constructor) está obligado a presentar a la propiedad de la obra un Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición que se vayan a producir en la obra.** Este Plan deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de la obra y aceptado por la propiedad, pasando a formar parte de los documentos contractuales de la obra.



## **NOTAS PARA LA REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD):**

- No es aplicable a obras menores de construcción o reparación domiciliaria (aquéllas que no precisan de proyecto firmado por profesional titulado).
- No son residuos las tierras y piedras reutilizadas en la misma obra.
- Antecedentes:
  - o Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006.
  - o Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

### **Definiciones:**

- Residuo: codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (L.E.R.), publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.
- Poseedor de residuos: el constructor. Está obligado a presentar un plan de gestión de residuos a la propiedad, en base a cómo se aplicará el estudio de gestión del proyecto, cómo se sufraga su coste y entregar la acreditación de la correcta gestión de los residuos. Este plan ha de aprobarse por la Dirección Facultativa y formará parte de los documentos contractuales de la obra.
- Productor de residuos: el promotor o titular del inmueble. Está obligado a incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de los RCD.

### **Aclaraciones del procedimiento de estimación de los RCD:**

- Se puede prever una altura de 20 cm de escombros por m<sup>2</sup> construido.  $V = S \times 0,2$ .
- Se puede estimar una densidad entre 0,5 y 1,5 tn/m<sup>3</sup>, por lo que:  $\text{Peso (Tn)} = V \times \text{densidad}$ . Este resultado se ha de distribuir en diversas fracciones, según la naturaleza de los residuos. En ausencia de datos concretos, podría adoptarse como referencia los valores de t(% en peso) incluidos en el estudio de gestión de residuos tipo disponible en la página web de la Demarcación.
- Transformar este peso pormenorizado obtenido en volumen, dividiendo las toneladas (tn) por la densidad asignada a cada fracción (entre 0,5 y 1,5).
- Los metales, madera, papel, plástico, vidrio, hormigón y cerámicos han de ser separados para facilitar su valorización posterior. El término "valorización" comprende el procedimiento



que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin peligro para la salud y el medio ambiente.

Hasta el 14/08/08: no es necesario separar nada.

En las obras iniciadas después del 14/08/08: se han de separar, siempre que para cada fracción se superen los siguientes límites:

**Hormigón: 160 tn.**

**Ladrillos, tejas, cerámicos: 80 tn.**

**Metal: 4 tn.**

**Madera: 2 tn.**

**Vidrio: 2 tn.**

**Plástico: 1 tn.**

**Papel y cartón: 1 tn.**

- En DEMOLICIONES, para la evaluación teórica del volumen aparente ( $V_u = m^3 \text{ RCD} / m^2 \text{ obra}$ ) de residuo de la construcción y demolición de un derribo, en ausencia de datos más contrastados, se utilizan datos del ITeC, aportados en el estudio de residuos tipo disponible en la página web de la Demarcación.  
Se diferencia, para obras de fábrica, estructuras de hormigón y estructuras metálicas, separando el uso residencial del industrial.
- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA  
Especificadas en el estudio de residuos tipo disponible en la página web de la Demarcación.
- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RESIDUOS A GENERAR EN OBRA. (El destino puede ser una planta de reciclaje de RCD o un Gestor autorizado de Residuos no peligrosos (RNPs).  
Especificadas en el estudio de residuos tipo disponible en la página web de la Demarcación.  
Marcar lo que corresponda.
- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.  
Especificadas en el estudio de residuos tipo disponible en la página web de la Demarcación.  
Marcar lo que corresponda.
- PLANO/S DE INSTALACIONES PARA OPERACIONES DE RESIDUOS.  
Especificadas en el estudio de residuos tipo disponible en la página web de la Demarcación.  
Marcar lo que corresponda.



- PRESCRIPCIONES EN EL PLIEGO DE CONDICIONES ACERCA DE LOS RCDs.  
Especificadas en el estudio de residuos tipo disponible en la página web de la Demarcación.  
Marcar lo que corresponda.
- RELACIÓN DE RESIDUOS NOCIVOS A GENERAR EN LA DEMOLICIÓN.  
Especificadas en el estudio de residuos tipo disponible en la página web de la Demarcación.  
Marcar lo que corresponda.
- CAPÍTULO PRESUPUESTARIO INDEPENDIENTE PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS.  
Incluir en el Presupuesto general del proyecto.  
Especificado en el estudio de residuos tipo disponible en la página web de la Demarcación.

**Inventario de residuos peligrosos\* que se pudieran generarán en obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma:**

<b>RCD: Potencialmente peligrosos</b>	<b>Cód. LER.</b>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	17 01 06
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05
Tubos fluorescentes	20 01 21
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04
Envases vacíos de metal ó plástico contaminados	15 01 10
Sobrantes de pintura ó barnices	08 01 11
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04

*\*La estimación de los residuos potencialmente peligrosos deberá realizarse conforme a la normativa vigente y en los formatos que cada Comunidad Autónoma prefije. Esta labor corresponde al poseedor de RCD, como productor o pequeño productor de residuos peligrosos.*



## **NORMATIVA VIGENTE**

### **Europa:**

- Directiva 2006/21/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, sobre la gestión de residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE.
- Directiva 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales. (Modificada por la Directiva 2006/21/CE)
- Directiva 91/156/CEE, del Consejo, de 18 de marzo de 1991, por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE, relativa a los residuos.
- Directiva 75/442/CEE, del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos. (Modificada por la Directiva Comunitaria 91/156/CEE)

### **España:**

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 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.
- Corrección de errores de 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.
- Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, que aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (Modificado por el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio)
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, que aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006.

### **Canarias:**

- Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias (Derogados por artículos 34 y 35 por la Ley 5/2000, de 9 de noviembre)
- Ley 5/2000, de 9 de noviembre, por la que se derogan los artículos 34 y 35 de la Ley 1/1999, de 29 de enero.
- Decreto 161/2001, de 30 de julio, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Canarias.
- Decreto 112/2004, de 29 de julio, por el que se regula el procedimiento y requisitos para el otorgamiento de las autorizaciones de gestión de residuos y se crea el Registro de Gestores de Residuos de Canarias.



**L.E.R (Lista Europea de Residuos, según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero):**

**01 RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES**

***01 01 Residuos de la extracción de minerales***

01 01 01 Residuos de la extracción de minerales metálicos

01 01 02 Residuos de la extracción de minerales no metálicos

***01 03 Residuos de la transformación física y química de minerales metálicos***

01 03 04\* Estériles que generan ácido procedentes de la transformación de sulfuros

01 03 05\* Otros estériles que contienen sustancias peligrosas

01 03 06 Estériles distintos de los mencionados en los códigos 01 03 04 y 01 03 05

01 03 07\* Otros residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales metálicos

01 03 08 Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 03 07

01 03 09 Lodos rojos de la producción de alúmina distintos de los mencionados en el código 01 03 07

01 03 99 Residuos no especificados en otra categoría

***01 04 Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.***

01 04 07\* Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos

01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07

01 04 09 Residuos de arena y arcillas

01 04 10 Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07

01 04 11 Residuos de la transformación de potasa y sal gema distintos de los mencionados en el código 01 04 07

01 04 12 Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales distintos de los mencionados en el código 010407 y 010411

01 04 13 Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07

01 04 99 Residuos no especificados en otra categoría

***01 05 Lodos y otros residuos de perforaciones***

01 05 04 Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.

01 05 05\* Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos

01 05 06\* Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas

01 05 07 Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06

01 05 08 Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06

01 05 99 Residuos no especificados en otra categoría



**02 RESIDUOS DE LA AGRICULTURA, HORTICULTURA, ACUICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA; RESIDUOS DE LA PREPARACIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS**

**02 01 Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca**

02 01 01 Lodos de lavado y limpieza

02 01 02 Residuos de tejidos de animales

02 01 03 Residuos de tejidos de vegetales

02 01 04 Residuos de plásticos (excepto embalajes)

02 01 06 Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan

02 01 07 Residuos de la silvicultura

02 01 08\* Residuos agroquímicos que contienen sustancias peligrosas

02 01 09 Residuos agroquímicos distintos de los mencionados en el código 02 01 08

02 01 10 Residuos metálicos

02 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

**02 02 Residuos de la preparación y elaboración de carne, pescado y otros alimentos de origen animal**

02 02 01 Lodos de lavado y limpieza

02 02 02 Residuos de tejidos de animales

02 02 03 Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración

02 02 04 Lodos del tratamiento in situ de efluentes

02 02 99 Residuos no especificados en otra categoría

**02 03 Residuos de la preparación y elaboración de frutas, hortalizas, cereales, aceites comestibles, cacao, café, té y tabaco; producción de conservas; producción de levadura y extracto de levadura, preparación y fermentación de melazas**

02 03 01 Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación

02 03 02 Residuos de conservantes

02 03 03 Residuos de la extracción con disolventes

02 03 04 Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración

02 03 05 Lodos del tratamiento in situ de efluentes

02 03 99 Residuos no especificados en otra categoría

**02 04 Residuos de la elaboración de azúcar**

02 04 01 Tierra procedente de la limpieza y lavado de la remolacha

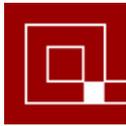
02 04 02 Carbonato cálcico fuera de especificación

02 04 03 Lodos del tratamiento in situ de efluentes

02 04 99 Residuos no especificados en otra categoría

**02 05 Residuos de la industria de productos lácteos**

02 05 01 Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración



02 05 02 Lodos del tratamiento in situ de efluentes

02 05 99 Residuos no especificados en otra categoría

**02 06 Residuos de la industria de panadería y pastelería**

02 06 01 Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración

02 06 02 Residuos de conservantes

02 06 03 Lodos del tratamiento in situ de efluentes

02 06 99 Residuos no especificados en otra categoría

**02 07 Residuos de la producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas (excepto café, té y cacao)**

02 07 01 Residuos de lavado, limpieza y reducción mecánica de materias primas

02 07 02 Residuos de la destilación de alcoholes

02 07 03 Residuos del tratamiento químico

02 07 04 Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración

02 07 05 Lodos del tratamiento in situ de efluentes

02 07 99 Residuos no especificados en otra categoría

**03 RESIDUOS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA Y DE LA PRODUCCIÓN DE TABLEROS Y MUEBLES, PASTA DE PAPEL, PAPEL Y CARTÓN.**

**03 01 Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles**

03 01 01 Residuos de corteza y corcho

03 01 04\* Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas que contienen sustancias peligrosas

03 01 05 Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04

03 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

**03 02 Residuos de los tratamientos de conservación de la madera**

03 02 01\* Conservantes de la madera orgánicos no halogenados

03 02 02\* Conservantes de la madera organoclorados

03 02 03\* Conservantes de la madera organometálicos

03 02 04\* Conservantes de la madera inorgánicos

03 02 05\* Otros conservantes de la madera que contienen sustancias peligrosas

03 02 99 Conservantes de la madera no especificados en otra categoría

**03 03 Residuos de la producción y transformación de pasta de papel, papel y cartón**

03 03 01 Residuos de corteza y madera

03 03 02 Lodos de lejías verdes (procedentes de la recuperación de lejías de cocción)

03 03 05 Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel

03 03 07 Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón



- 03 03 08 Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclado
- 03 03 09 Residuos de lodos calizos
- 03 03 10 Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y de estucado, obtenidos por separación mecánica
- 03 03 11 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 03 03 10
- 03 03 99 Residuos no especificados en otra categoría

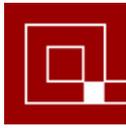
#### **04 RESIDUOS DE LAS INDUSTRIAS DEL CUERO, DE LA PIEL Y TEXTIL**

##### ***04 01 Residuos de las industrias del cuero y de la piel***

- 04 01 01 Carnazas y serrajes de encalado
- 04 01 02 Residuos de encalado
- 04 01 03\* Residuos de desengrasado que contienen disolventes sin fase líquida
- 04 01 04 Residuos líquidos de curtición que contienen cromo
- 04 01 05 Residuos líquidos de curtición que no contienen cromo
- 04 01 06 Lodos, en particular los procedentes del tratamiento in situ de efluentes, que contienen cromo
- 04 01 07 Lodos, en particular los procedentes del tratamiento in situ de efluentes, que no contienen cromo
- 04 01 08 Residuos de piel curtida (serrajes, rebajaduras, recortes, polvo de esmerilado) que contienen cromo
- 04 01 09 Residuos de confección y acabado
- 04 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

##### ***04 02 Residuos de la industria textil.***

- 04 02 09 Residuos de materiales compuestos (tejidos impregnados, elastómeros, plastómeros)
- 04 02 10 Materia orgánica de productos naturales (por ejemplo grasa, cera)
- 04 02 14\* Residuos del acabado que contienen disolventes orgánicos
- 04 02 15 Residuos del acabado distintos de los especificados en el código 04 02 14.
- 04 02 16\* Colorantes y pigmentos que contienen sustancias peligrosas
- 04 02 17 Colorantes y pigmentos distintos de los mencionados en el código 04 02 16
- 04 02 19\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
- 04 02 20 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los mencionados en el código 04 02 19
- 04 02 21 Residuos de fibras textiles no procesadas
- 04 02 22 Residuos de fibras textiles procesadas
- 04 02 99 Residuos no especificados en otra categoría



**05 RESIDUOS DEL REFINO DEL PETRÓLEO, DE LA PURIFICACIÓN DEL GAS NATURAL Y DEL TRATAMIENTO PIROLÍTICO DEL CARBÓN.**

**05 01 Residuos del refino del petróleo**

- 05 01 02\* Lodos de desalación
- 05 01 03\* Lodos de fondos de tanques
- 05 01 04\* Lodos de alquil ácido
- 05 01 05\* Derrames de hidrocarburos
- 05 01 06\* Lodos oleosos procedentes de operaciones de mantenimiento de plantas o equipos
- 05 01 07\* Alquitranses ácidos
- 05 01 08\* Otros alquitranses
- 05 01 09\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
- 05 01 10 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los mencionados en el código 05 01 09
- 05 01 11\* Residuos procedentes de la limpieza de combustibles con bases
- 05 01 12\* Hidrocarburos que contienen ácidos
- 05 01 13 Lodos procedentes del agua de alimentación de calderas
- 05 01 14 Residuos de columnas de refrigeración
- 05 01 15\* Arcillas de filtración usadas
- 05 01 16 Residuos que contienen azufre procedentes de la desulfuración del petróleo
- 05 01 17 Betunes
- 05 01 99 Residuos no especificados en otra categoría.

**05 06 Residuos del tratamiento pirolítico del carbón.**

- 05 06 01\* Alquitranses ácidos
- 05 06 03\* Otros alquitranses
- 05 06 04 Residuos de columnas de refrigeración
- 05 06 99 Residuos no especificados en otra categoría

**05 07 Residuos de la purificación y transporte del gas natural**

- 05 07 01\* Residuos que contienen mercurio
- 05 07 02 Residuos que contienen azufre
- 05 07 99 Residuos no especificados en otra categoría

**06 RESIDUOS DE PROCESOS QUÍMICOS INORGÁNICOS**

**06 01 Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de ácidos**

- 06 01 01\* Ácido sulfúrico y ácido sulfuroso
- 06 01 02\* Ácido clorhídrico
- 06 01 03\* Ácido fluorhídrico
- 06 01 04\* Ácido fosfórico y ácido fosforoso



06 01 05\* Ácido nítrico y ácido nitroso

06 01 06\* Otros ácidos

06 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

**06 02 Residuos de la FFDU de bases**

06 02 01\* Hidróxido cálcico

06 02 03\* Hidróxido amónico

06 02 04\* Hidróxido potásico e hidróxido sódico

06 02 05\* Otras bases

06 02 99 Residuos no especificados en otra categoría

**06 03 Residuos de la FFDU de sales y sus soluciones y de óxidos metálicos**

06 03 11\* Sales sólidas y soluciones que contienen cianuros

06 03 13\* Sales sólidas y soluciones que contienen metales pesados

06 03 14 Sales sólidas y soluciones distintas de las mencionadas en los códigos 06 03 11 y 06 03 13

06 03 15\* óxidos metálicos que contienen metales pesados

06 03 16 óxidos metálicos distintos de los mencionados en el código 06 03 15

06 03 99 Residuos no especificados en otra categoría

**06 04 Residuos que contienen metales distintos de los mencionados en el subcapítulo 06 03**

06 04 03\* Residuos que contienen arsénico

06 04 04\* Residuos que contienen mercurio

06 04 05\* Residuos que contienen otros metales pesados

06 04 99 Residuos no especificados en otra categoría

**06 05 Lodos del tratamiento in situ de efluentes**

06 05 02\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

06 05 03 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los mencionados en el código 06 05 02

**06 06 Residuos de la FFDU de productos químicos que contienen azufre, de procesos químicos del azufre y de procesos de desulfuración**

06 06 02\* Residuos que contienen sulfuros peligrosos

06 06 03 Residuos que contienen sulfuros distintos de los mencionados en el código 06 06 02

06 06 99 Residuos no especificados en otra categoría

**06 07 Residuos de la FFDU de halógenos y de procesos químicos de los halógenos**

06 07 01\* Residuos de electrólisis que contienen amianto

06 07 02\* Carbón activo procedente de la producción de cloro

06 07 03\* Lodos de sulfato bórico que contienen mercurio

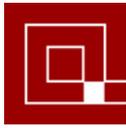
06 07 04\* Soluciones y ácidos, por ejemplo, ácido de contacto

06 07 99 Residuos no especificados en otra categoría

**06 08 Residuos de la FFDU del silicio y sus derivados**

06 08 02\* Residuos que contienen clorosilanos peligrosos

06 08 99 Residuos no especificados en otra categoría



**06 09 Residuos de la FFDU de productos químicos que contienen fósforo y de procesos químicos del fósforo**

06 09 02 Escorias de fósforo

06 09 03\* Residuos cálcicos de reacción que contienen o estén contaminados con sustancias peligrosas

06 09 04 Residuos cálcicos de reacción distintos de los mencionados en el código 06 09 03

06 09 99 Residuos no especificados en otra categoría

**06 10 Residuos de la FFDU de productos químicos que contienen nitrógeno, de procesos químicos del nitrógeno y de la fabricación de fertilizantes**

06 10 02\* Residuos que contienen sustancias peligrosas

06 10 99 Residuos no especificados en otra categoría

**06 11 Residuos de la fabricación de pigmentos inorgánicos y o pacificantes**

06 11 01 Residuos cálcicos de reacción procedentes de la producción de dióxido de titanio

06 11 99 Residuos no especificados en otra categoría

**06 13 Residuos de procesos químicos inorgánicos no especificados en otra categoría**

06 13 01\* Productos fitosanitarios inorgánicos, conservantes de la madera y otros biocidas

06 13 02\* Carbón activo usado (excepto el código 06 07 02)

06 13 03 Negro de carbono

06 13 04\* Residuos procedentes de la transformación del amianto

06 13 05\* Hollín, 06 13 99 Residuos no especificados en otra categoría

**07 RESIDUOS DE PROCESOS QUÍMICOS ORGÁNICOS.**

**07 01 Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de productos químicos orgánicos de base**

07 01 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos

07 01 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organo halogenados

07 01 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos

07 01 07\* Residuos de reacción y de destilación halogenados

07 01 08\* Otros residuos de reacción y de destilación

07 01 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados

07 01 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados

07 01 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

07 01 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 01 11

07 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

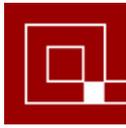
**07 02 Residuos de la FFDU de plásticos, caucho sintético y fibras artificiales**

07 02 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos

07 02 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados



- 07 02 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos
- 07 02 07\* Residuos de reacción y de destilación halogenados
- 07 02 08\* Otros residuos de reacción y de destilación
- 07 02 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados
- 07 02 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados
- 07 02 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
- 07 02 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 02 11
- 07 02 13 Residuos de plástico
- 07 02 14\* Residuos procedentes de aditivos que contienen sustancias peligrosas
- 07 02 15 Residuos procedentes de aditivos, distintos de los especificados en el código 07 02 14
- 07 02 16\* Residuos que contienen siliconas peligrosas.
- 07 02 17 Residuos que contienen siliconas distintas de las mencionadas en el código 07 02 16
- 07 02 99 Residuos no especificados en otra categoría
- 07 03 Residuos de la FFDU de tintes y pigmentos orgánicos (excepto los del subcapítulo 06 11)**
- 07 03 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
- 07 03 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados
- 07 03 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos
- 07 03 07\* Residuos de reacción y de destilación halogenados
- 07 03 08\* Otros residuos de reacción y de destilación
- 07 03 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados
- 07 03 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados
- 07 03 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
- 07 03 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 03 11
- 07 03 99 Residuos no especificados en otra categoría
- 07 04 Residuos de la FFDU de productos fitosanitarios orgánicos (excepto los de los códigos 02 01 08 y 02 01 09), de conservantes de la madera (excepto los del subcapítulo 03 02) y de otros biocidas**
- 07 04 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
- 07 04 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados
- 07 04 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos
- 07 04 07\* Residuos de reacción y de destilación halogenados
- 07 04 08\* Otros residuos de reacción y de destilación
- 07 04 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados
- 07 04 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados
- 07 04 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
- 07 04 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 04 11



07 04 13\* Residuos sólidos que contienen sustancias peligrosas

07 04 99 Residuos no especificados en otra categoría

**07 05 Residuos de la FFDU de productos farmacéuticos**

07 05 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos

07 05 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados

07 05 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos

07 05 07\* Residuos de reacción y de destilación halogenados

07 05 08\* Otros residuos de reacción y de destilación

07 05 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados

07 05 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados

07 05 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

07 05 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 05 11

07 05 13\* Residuos sólidos que contienen sustancias peligrosas

07 05 14 Residuos sólidos distintos de los especificados en el código 07 05 13

07 05 99 Residuos no especificados en otra categoría

**07 06 Residuos de la FFDU de grasas, jabones, detergentes, desinfectantes y cosméticos**

07 06 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos

07 06 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados

07 06 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos

07 06 07\* Residuos de reacción y de destilación halogenados

07 06 08\* Otros residuos de reacción y de destilación

07 06 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados

07 06 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados

07 06 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

07 06 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 06 11

07 06 99 Residuos no especificados en otra categoría

**07 07 Residuos de la FFDU de productos químicos resultantes de la química fina y productos químicos no especificados en otra categoría**

07 07 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos

07 07 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados

07 07 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos

07 07 07\* Residuos de reacción y de destilación halogenados

07 07 08\* Otros residuos de reacción y de destilación

07 07 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados

07 07 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados

07 07 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

07 07 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 07



11

07 07 99 Residuos no especificados en otra categoría

**08 RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES Y VÍTREOS), ADHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMPRESIÓN**

***08 01 Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz***

08 01 11\* Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 01 12 Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11

08 01 13\* Lodos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 01 14 Lodos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 13

08 01 15\* Lodos acuosos que contienen pintura o barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 01 16 Lodos acuosos que contienen pintura o barniz distintos de los especificados en el código 08 01 15

08 01 17\* Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 01 18 Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 17

08 01 19\* Suspensiones acuosas que contienen pintura o barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 01 20 Suspensiones acuosas que contienen pintura o barniz distintos de los especificados en el código 08 01 19

08 01 21\* Residuos de decapantes o desbarnizadores

08 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

***08 02 Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos)***

08 02 01 Residuos de arenillas de revestimiento

08 02 02 Lodos acuosos que contienen materiales cerámicos

08 02 03 Suspensiones acuosas que contienen materiales cerámicos

08 02 99 Residuos no especificados en otra categoría

***08 03 Residuos de la FFDU de tintas de impresión***

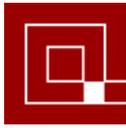
08 03 07 Lodos acuosos que contienen tinta

08 03 08 Residuos líquidos acuosos que contienen tinta

08 03 12\* Residuos de tintas que contienen sustancias peligrosas

08 03 13 Residuos de tintas distintos de los especificados en el código 08 03 12

08 03 14\* Lodos de tinta que contienen sustancias peligrosas



08 03 15 Lodos de tinta distintos de los especificados en el código 08 03 14

08 03 16\* Residuos de soluciones corrosivas

08 03 17\* Residuos de tóner de impresión que contienen sustancias peligrosas

08 03 18 Residuos de tóner de impresión distintos de los especificados en el código 08 03 17

08 03 19\* Aceites de dispersión

08 03 99 Residuos no especificados en otra categoría

**08 04 Residuos de la FFDU de adhesivos y sellantes (incluyendo productos de impermeabilización)**

08 04 09\* Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 04 10 Residuos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 09

08 04 11\* Lodos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 04 12 Lodos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 11

08 04 13\* Lodos acuosos que contienen adhesivos o sellantes con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 04 14 Lodos acuosos que contienen adhesivos o sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 13

08 04 15\* Residuos líquidos acuosos que contienen adhesivos o sellantes con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 04 16 Residuos líquidos acuosos que contienen adhesivos o sellantes, distintos de los especificados en el código 08 04 15

08 04 17\* Aceite de resina

08 04 99 Residuos no especificados en otra categoría

**08 05 Residuos no especificados en otra parte del capítulo 08**

08 05 01\* Isocianatos residuales

**09 RESIDUOS DE LA INDUSTRIA FOTOGRÁFICA**

**09 01 Residuos de la industria fotográfica**

09 01 01\* Soluciones de revelado y soluciones activadoras al agua

09 01 02\* Soluciones de revelado de placas de impresión al agua

09 01 03\* Soluciones de revelado con disolventes

09 01 04\* Soluciones de fijado

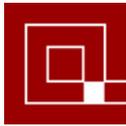
09 01 05\* Soluciones de blanqueo y soluciones de blanqueo-fijado

09 01 06\* Residuos que contienen plata procedentes del tratamiento in situ de residuos fotográficos

09 01 07 Películas y papel fotográfico que contienen plata o compuestos de plata.

09 01 08 Películas y papel fotográfico que no contienen plata ni compuestos de plata

09 01 10 Cámaras de un solo uso sin pilas ni acumuladores



09 01 11\* Cámaras de un solo uso con pilas o acumuladores incluidos en los códigos 16 06 01, 16 06 02 ó 16 06 03

09 01 12 Cámaras de un solo uso con pilas o acumuladores distintas de las especificadas en el código 09 01 11

09 01 13\* Residuos líquidos acuosos, procedentes de la recuperación in situ de plata, distintos de los especificados en el código 09 01 06, 09 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **10 RESIDUOS DE PROCESOS TÉRMICOS**

### **10 01 Residuos de centrales eléctricas y otras plantas de combustión (excepto los del capítulo 19)**

10 01 01 Cenizas de hogar, escorias y polvo de caldera (excepto el polvo de caldera especificado en el código 1001 04)

10 01 02 Cenizas volantes de carbón

10 01 03 Cenizas volantes de turba y de madera (no tratada)

10 01 04\* Cenizas volantes y polvo de caldera de hidrocarburos

10 01 05 Residuos cálcicos de reacción, en forma sólida, procedentes de la desulfuración de gases de combustión

10 01 07 Residuos cálcicos de reacción, en forma de lodos, procedentes de la desulfuración de gases de combustión

10 01 09\* Ácido sulfúrico

10 01 13\* Cenizas volantes de hidrocarburos emulsionados usados como combustibles

10 01 14\* Cenizas de hogar, escorias y polvo de caldera, procedentes de la coincineración, que contienen sustancias peligrosas

10 01 15 Cenizas de hogar, escorias y polvo de caldera, procedentes de la coincineración, distintos de los especificados en el código 10 01 14

10 01 16\* Cenizas volantes procedentes de la coincineración que contienen sustancias peligrosas

10 01 17 Cenizas volantes procedentes de la coincineración distintas de las especificadas en el código 10 01 16

10 01 18\* Residuos, procedentes de la depuración de gases, que contienen sustancias peligrosas

10 01 19 Residuos, procedentes de la depuración de gases, distintos de los especificados en los códigos 10 01 05, 10 01 07 y 10 01 18

10 01 20\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

10 01 21 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 10 01 20

10 01 22\* Lodos acuosos, procedentes de la limpieza de calderas, que contienen sustancias peligrosas

10 01 23 Lodos acuosos, procedentes de la limpieza de calderas, distintos de los especificados en el código 10 01 22



10 01 24 Arenas de lechos fluidizados

10 01 25 Residuos procedentes del almacenamiento y preparación de combustible de centrales eléctricas de carbón

10 01 26 Residuos del tratamiento del agua de refrigeración

10 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

**10 02 Residuos de la industria del hierro y del acero**

10 02 01 Residuos del tratamiento de escorias

10 02 02 Escorias no tratadas

10 02 07\* Residuos sólidos, del tratamiento de gases, que contienen sustancias peligrosas

10 02 08 Residuos sólidos del tratamiento de gases distintos de los especificados en el código 10 02 07

10 02 10 Cascarilla de laminación

10 02 11\* Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites

10 02 12 Residuos del tratamiento del agua de refrigeración distintos de los especificados en el código 10 02 11

10 02 13\* Lodos y tortas de filtración, del tratamiento de gases, que contienen sustancias peligrosas

10 02 14 Lodos y tortas de filtración, del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 10 02 13

10 02 15 Otros lodos y tortas de filtración

10 02 99 Residuos no especificados en otra categoría

**10 03 Residuos de la termometalurgia del aluminio**

10 03 02 Fragmentos de ánodos

10 03 04\* Escorias de la producción primaria

10 03 05 Residuos de alúmina

10 03 08\* Escorias salinas de la producción secundaria

10 03 09\* Granzas negras de la producción secundaria

10 03 15\* Espumas inflamables o que emiten, en contacto con el agua, gases inflamables en cantidades peligrosas

10 03 16 Espumas distintas de las especificadas en el código 10 03 15

10 03 17\* Residuos que contienen alquitrán procedentes de la fabricación de ánodos

10 03 18 Residuos que contienen carbono procedentes de la fabricación de ánodos, distintos de los especificados en el código 10 03 17

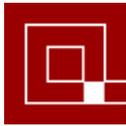
10 03 19\* Partículas, procedentes de los efluentes gaseosos, que contienen sustancias peligrosas

10 03 20 Partículas procedentes de los efluentes gaseosos, distintas de las especificadas en el código 10 03 19

10 03 21\* Otras partículas y polvo (incluido el polvo de molienda) que contienen sustancias peligrosas

10 03 22 Otras partículas y polvo (incluido el polvo de molienda) distintos de los especificados en el código 10 03 21

10 03 23\* Residuos sólidos, del tratamiento de gases, que contienen sustancias peligrosas



10 03 24 Residuos sólidos, del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 10 03 23

10 03 25\* Lodos y tortas de filtración, del tratamiento de gases, que contienen sustancias peligrosas

10 03 26 Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 10 03 25

10 03 27\* Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites

10 03 28 Residuos del tratamiento del agua de refrigeración, distintos de los especificados en el código 10 03 27

10 03 29\* Residuos del tratamiento de escorias salinas y granzas negras, que contienen sustancias peligrosas

10 03 30 Residuos del tratamiento de escorias salinas y granzas negras distintos de los especificados en el código 10 03 29

10 03 99 Residuos no especificados en otra categoría

**10 04 Residuos de la termometalurgia del plomo**

10 04 01\* Escorias de la producción primaria y secundaria

10 04 02\* Granzas y espumas de la producción primaria y secundaria

10 04 03\* Arseniato de calcio

10 04 04\* Partículas procedentes de los efluentes gaseosos

10 04 05\* Otras partículas y polvos

10 04 06\* Residuos sólidos del tratamiento de gases

10 04 07\* Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases

10 04 09\* Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites

10 04 10 Residuos del tratamiento del agua de refrigeración distintos de los especificados en el código 10 04 09

10 04 99 Residuos no especificados en otra categoría

**10 05 Residuos de la termometalurgia del zinc**

10 05 01 Escorias de la producción primaria y secundaria

10 05 03\* Partículas procedentes de los efluentes gaseosos

10 05 04 Otras partículas y polvos

10 05 05\* Residuos sólidos del tratamiento de gases

10 05 06\* Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases

10 05 08\* Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites

10 05 09 Residuos del tratamiento del agua de refrigeración distintos de los especificados en el código 10 05 08

10 05 10\* Granzas y espumas inflamables o que emiten, en contacto con el agua, gases inflamables en cantidades peligrosas

10 05 11 Granzas y espumas distintas de las especificadas en el código 10 05 10

10 05 99 Residuos no especificados en otra categoría



**10 06 Residuos de la termometalurgia del cobre**

- 10 06 01 Escorias de la producción primaria y secundaria
- 10 06 02 Granzas y espumas de la producción primaria y secundaria
- 10 06 03\* Partículas procedentes de los efluentes gaseosos
- 10 06 04 Otras partículas y polvos
- 10 06 06\* Residuos sólidos del tratamiento de gases
- 10 06 07\* Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases
- 10 06 09\* Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites
- 10 06 10 Residuos del tratamiento del agua de refrigeración distintos de los especificados en el código 10 06 09
- 10 06 99 Residuos no especificados en otra categoría

**10 07 Residuos de la termometalurgia de la plata, oro y platino**

- 10 07 01 Escorias de la producción primaria y secundaria
- 10 07 02 Granzas y espumas de la producción primaria y secundaria
- 10 07 03 Residuos sólidos del tratamiento de gases
- 10 07 04 Otras partículas y polvos
- 10 07 05 Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases
- 10 07 07\* Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites
- 10 07 08 Residuos del tratamiento del agua de refrigeración distintos de los especificados en el código 10 07 07
- 10 07 99 Residuos no especificados en otra categoría

**10 08 Residuos de la termometalurgia de otros metales no férricos**

- 10 08 04 Partículas y polvo
- 10 08 08\* Escorias salinas de la producción primaria y secundaria
- 10 08 09 Otras escorias
- 10 08 10\* Granzas y espumas inflamables o que emiten, en contacto con el agua, gases inflamables en cantidades peligrosas
- 10 08 11 Granzas y espumas distintas de las especificadas en el código 10 08 10.
- 10 08 12\* Residuos que contienen alquitrán procedentes de la fabricación de ánodos
- 10 08 13 Residuos que contienen carbono procedentes de la fabricación de ánodos distintos de los especificados en el código 10 08 12
- 10 08 14 Fragmentos de ánodos
- 10 08 15\* Partículas, procedentes de los efluentes gaseosos, que contienen sustancias peligrosas
- 10 08 16 Partículas procedentes de los efluentes gaseosos distintas de las especificadas en el código 10 08 15
- 10 08 17\* Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases, que contienen sustancias peligrosas
- 10 08 18 Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 100817
- 10 08 19\* Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites



10 08 20 Residuos del tratamiento del agua de refrigeración distintos de los especificados en el código 10 08 19

10 08 99 Residuos no especificados en otra categoría

**10 09 Residuos de la fundición de piezas férreas**

10 09 03 Escorias de horno

10 09 05\* Machos y moldes de fundición sin colada que contienen sustancias peligrosas

10 09 06 Machos y moldes de fundición sin colada distintos de los especificados en el código 10 09 05

10 09 07\* Machos y moldes de fundición con colada que contienen sustancias peligrosas

10 09 08 Machos y moldes de fundición con colada distintos de los especificados en el código 10 09 07

10 09 09\* Partículas procedentes de los efluentes gaseosos, que contienen sustancias peligrosas

10 09 10 Partículas, procedentes de los efluentes gaseosos, distintas de las especificadas en el código 10 09 09

10 09 11\* Otras partículas que contienen sustancias peligrosas

10 09 12 Otras partículas distintas de las especificadas en el código 10 09 11

10 09 13\* Ligantes residuales que contienen sustancias peligrosas

10 09 14 Ligantes residuales distintos de los especificados en el código 10 09 13

10 09 15\* Residuos de agentes indicadores de fisuración que contienen sustancias peligrosas

10 09 16 Residuos de agentes indicadores de fisuración distintos de los especificados en el código 10 09 15

10 09 99 Residuos no especificados en otra categoría

**10 10 Residuos de la fundición de piezas no férreas**

10 10 03 Escorias de horno

10 10 05\* Machos y moldes de fundición sin colada que contienen sustancias peligrosas

10 10 06 Machos y moldes de fundición sin colada distintos de los especificados en el código 10 10 05

10 10 07\* Machos y moldes de fundición con colada que contienen sustancias peligrosas

10 10 08 Machos y moldes de fundición con colada distintos de los especificados en el código 10 10 07

10 10 09\* Partículas, procedentes de los efluentes gaseosos que contienen sustancias peligrosas.

10 10 10 Partículas procedentes de los efluentes gaseosos distintas de las especificadas en el código 10 10 09

10 10 11\* Otras partículas que contienen sustancias peligrosas

10 10 12 Otras partículas distintas de las especificadas en el código 10 10 11

10 10 13\* Ligantes residuales que contienen sustancias peligrosas

10 10 14 Ligantes residuales distintos de los especificados en el código 10 10 13

10 10 15\* Residuos de agentes indicadores de fisuración que contienen sustancias peligrosas

10 10 16 Residuos de agentes indicadores de fisuración distintos de los especificados en el código 10



10 15

10 10 99 Residuos no especificados en otra categoría

**10 11 Residuos de la fabricación del vidrio y sus derivados**

10 11 03 Residuos de materiales de fibra de vidrio

10 11 05 Partículas y polvo

10 11 09\* Residuos, de la preparación de mezclas antes del proceso de cocción que contienen sustancias peligrosas

10 11 10 Residuos de la preparación de mezclas antes del proceso de cocción distintos de los especificados en el código 10 11 09

10 11 11\* Residuos de pequeñas partículas de vidrio y de polvo de vidrio que contienen metales pesados (por ejemplo, de tubos catódicos)

10 11 12 Residuos de vidrio distintos de los especificados en el código 10 11 11

10 11 13\* Lodos procedentes del pulido y esmerilado del vidrio que contienen sustancias peligrosas

10 11 14 Lodos procedentes del pulido y esmerilado del vidrio distintos de los especificados en el código 10 11 13

10 11 15\* Residuos sólidos, del tratamiento de gases de combustión, que contienen sustancias peligrosas

10 11 16 Residuos sólidos, del tratamiento de gases de combustión distintos de los especificados en el código 10 11 15

10 11 17\* Lodos y tortas de filtración, del tratamiento de gases, que contienen sustancias peligrosas

10 11 18 Lodos y tortas de filtración, del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 10 11 17

10 11 19\* Residuos sólidos, del tratamiento in situ de efluentes, que contienen sustancias peligrosas

10 11 20 Residuos sólidos, del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el código 10 11 19

10 11 99 Residuos no especificados en otra categoría

**10 12 Residuos de la fabricación de productos cerámicos, ladrillos, tejas y materiales de construcción.**

10 12 01 Residuos de la preparación de mezclas antes del proceso de cocción

10 12 03 Partículas y polvo

10 12 05 Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases

10 12 06 Moldes desechados

10 12 08 Residuos de cerámica, ladrillos, tejas y materiales de construcción (después del proceso de cocción)

10 12 09\* Residuos sólidos, del tratamiento de gases, que contienen sustancias peligrosas

10 12 10 Residuos sólidos, del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 10 12 09

10 12 11\* Residuos del vidriado que contienen metales pesados

10 12 12 Residuos del vidriado distintos de los especificados en el código 10 12 11



10 12 13 Lodos del tratamiento in situ de efluentes

10 12 99 Residuos no especificados en otra categoría

**10 13 Residuos de la fabricación de cemento, cal y yeso y de productos derivados**

10 13 01 Residuos de la preparación de mezclas antes del proceso de cocción

10 13 04 Residuos de calcinación e hidratación de la cal

10 13 06 Partículas y polvo (excepto los códigos 10 13 12 y 10 13 13)

10 13 07 Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases

10 13 09\* Residuos de la fabricación de fibrocemento que contienen amianto

10 13 10 Residuos de la fabricación de fibrocemento distintos de los especificados en el código 10 13 09

10 13 11 Residuos de materiales compuestos a partir de cemento distintos de los especificados en los códigos 101309 y 101310

10 13 12\* Residuos sólidos, del tratamiento de gases, que contienen sustancias peligrosas

10 13 13 Residuos sólidos, del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 10 13 12

10 13 14 Residuos de hormigón y lodos de hormigón

10 13 99 Residuos no especificados en otra categoría

**10 14 Residuos de crematorios**

10 14 01\* Residuos de la depuración de gases que contienen mercurio

**11 RESIDUOS DEL TRATAMIENTO QUÍMICO DE SUPERFICIE Y DEL RECUBRIMIENTO DE METALES Y OTROS MATERIALES; RESIDUOS DE LA HIDROMETALURGIA NO FÉRREA.**

**11 01 Residuos del tratamiento químico de superficie y del recubrimiento de metales y otros materiales (por ejemplo, procesos de galvanización, procesos de recubrimiento con zinc, procesos de decapado, grabado, fosfatación, desengrasado alcalino y anodización)**

11 01 05\* Ácidos de decapado

11 01 06\* Ácidos no especificados en otra categoría

11 01 07\* Bases de decapado

11 01 08\* Lodos de fosfatación

11 01 09\* Lodos y tortas de filtración que contienen sustancias peligrosas

11 01 10 Lodos y tortas de filtración distintos de los especificados en el código 11 01 09

11 01 11\* Líquidos acuosos de enjuague que contienen sustancias peligrosas

11 01 12 Líquidos acuosos de enjuague distintos de los especificados en el código 11 01 11

11 01 13\* Residuos de desengrasado que contienen sustancias peligrosas

11 01 14 Residuos de desengrasado distintos de los especificados en el código 11 01 13

11 01 15\* Eluatos y lodos, procedentes de sistemas de membranas o de intercambio iónico, que contienen sustancias peligrosas

11 01 16\* Resinas intercambiadoras de iones saturadas o usadas



11 01 98\* Otros residuos que contienen sustancias peligrosas

11 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

**11 02 Residuos de procesos hidrometalúrgicos no féreos**

11 02 02\* Lodos de la hidrometalurgia del zinc (incluidas jarosita y goethita)

11 02 03 Residuos de la producción de ánodos para procesos de electrólisis acuosa.

11 02 05\* Residuos de procesos de la hidrometalurgia del cobre que contienen sustancias peligrosas

11 02 06 Residuos de procesos de la hidrometalurgia del cobre distintos de los especificados en el código 11 02 05

11 02 07\* Otros residuos que contienen sustancias peligrosas

11 02 99 Residuos no especificados en otra categoría

**11 03 Lodos y sólidos de procesos de temple**

11 03 01\* Residuos que contienen cianuro

11 03 02\* Otros residuos

**11 05 Residuos de procesos de galvanización en caliente**

11 05 01 Matas de galvanización

11 05 02 Cenizas de zinc

11 05 03\* Residuos sólidos del tratamiento de gases

11 05 04\* Fundentes usados

11 05 99 Residuos no especificados en otra categoría

**12 RESIDUOS DEL MOLDEADO Y DEL TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS.**

**12 01 Residuos del moldeado y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos**

12 01 01 Limaduras y virutas de metales féreos

12 01 02 Polvo y partículas de metales féreos

12 01 03 Limaduras y virutas de metales no féreos

12 01 04 Polvo y partículas de metales no féreos

12 01 05 Virutas y rebabas de plástico

12 01 06\* Aceites minerales de mecanizado que contienen halógenos (excepto las emulsiones o disoluciones)

12 01 07\* Aceites minerales de mecanizado sin halógenos (excepto las emulsiones o disoluciones)

12 01 08\* Emulsiones y disoluciones de mecanizado que contienen halógenos

12 01 09\* Emulsiones y disoluciones de mecanizado sin halógenos

12 01 10\* Aceites sintéticos de mecanizado

12 01 12\* Ceras y grasas usadas

12 01 13 Residuos de soldadura

12 01 14\* Lodos de mecanizado que contienen sustancias peligrosas



- 12 01 15 Lodos de mecanizado distintos de los especificados en el código 12 01 14
- 12 01 16\* Residuos de granallado o chorreado que contienen sustancias peligrosas
- 12 01 17 Residuos de granallado o chorreado distintos de los especificados en el código 12 01 16
- 12 01 18\* Lodos metálicos (lodos de esmerilado, rectificado y lapeado) que contienen aceites
- 12 01 19\* Aceites de mecanizado fácilmente biodegradables
- 12 01 20\* Muelas y materiales de esmerilado usados que contienen sustancias peligrosas
- 12 01 21 Muelas y materiales de esmerilado usados distintos de los especificados en el código 12 01 20
- 12 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

**12 03 Residuos de los procesos de desengrase con agua y vapor (excepto los del capítulo 11)**

- 12 03 01\* Líquidos acuosos de limpieza
- 12 03 02\* Residuos de desengrase al vapor

**13 RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS (EXCEPTO LOS ACEITES COMESTIBLES Y LOS DE LOS CAPÍTULOS 05, 12 Y 19)**

- 13 01 Residuos de aceites hidráulicos
- 13 01 01\* Aceites hidráulicos que contienen PCB<sup>1</sup>
- 13 01 04\* Emulsiones cloradas
- 13 01 05\* Emulsiones no cloradas
- 13 01 09\* Aceites hidráulicos minerales clorados
- 13 01 10\* Aceites hidráulicos minerales no clorados
- 13 01 11\* Aceites hidráulicos sintéticos
- 13 01 12\* Aceites hidráulicos fácilmente biodegradables
- 13 01 13\* Otros aceites hidráulicos

**13 02 Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes**

- 13 02 04\* Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
- 13 02 05\* Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
- 13 02 06\* Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
- 13 02 07\* Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
- 13 02 08\* Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes

**13 03 Residuos de aceites de aislamiento y transmisión de calor**

- 13 03 01\* Aceites de aislamiento y transmisión de calor que contienen PCB
- 13 03 06\* Aceites minerales clorados de aislamiento y transmisión de calor distintos de los especificados en el código 13 03 01
- 13 03 07\* Aceites minerales no clorados de aislamiento y transmisión de calor
- 13 03 08\* Aceites sintéticos de aislamiento y transmisión de calor

<sup>1</sup> A efectos de la presente lista de residuos, la definición de PCB es la que figura en la Directiva 96/59/CE



13 03 09\* Aceites fácilmente biodegradables de aislamiento y transmisión de calor

13 03 10\* Otros aceites de aislamiento y transmisión de calor

**13 04 Aceites de sentinas**

13 04 01\* Aceites de sentinas procedentes de la navegación en aguas continentales

13 04 02\* Aceites de sentinas recogidos en muelles

13 04 03\* Aceites de sentinas procedentes de otros tipos de navegación

**13 05 Restos de separadores de agua/sustancias aceitosas**

13 05 01\* Sólidos procedentes de desarenadores y de separadores de agua/sustancias aceitosas

13 05 02\* Lodos de separadores de agua/sustancias aceitosas

13 05 03\* Lodos de interceptores

13 05 06\* Aceites procedentes de separadores de agua/sustancias aceitosas

13 05 07\* Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas

13 05 08\* Mezcla de residuos procedentes de desarenadores y de separadores de agua/sustancias aceitosas

**13 07 Residuos de combustibles líquidos**

13 07 01\* Fuel oil y gasóleo

13 07 02\* Gasolina.

13 07 03\* Otros combustibles (incluidas mezclas)

**13 08 Residuos de aceites no especificados en otra categoría**

13 08 01\* Lodos o emulsiones de desalación

13 08 02\* Otras emulsiones

13 08 99\* Residuos no especificados en otra categoría

**14 RESIDUOS DE DISOLVENTES, REFRIGERANTES Y PROPELENTES ORGÁNICOS (EXCEPTO LOS DE LOS CAPÍTULOS 07 Y 08).**

**14 06 Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes de espuma y aerosoles orgánicos**

14 06 01\* Clorofluorocarbonos, HCFC, HFC

14 06 02\* Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados

14 06 03\* Otros disolventes y mezclas de disolventes

14 06 04\* Lodos o residuos sólidos que contienen disolventes halogenados

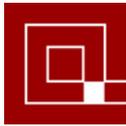
14 06 05\* Lodos o residuos sólidos que contienen otros disolventes

**15 RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TROPAS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA.**

**15 01 Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)**

15 01 01 Envases de papel y cartón

15 01 02 Envases de plástico



15 01 03 Envases de madera

15 01 04 Envases metálicos

15 01 05 Envases compuestos

15 01 06 Envases mezclados

15 01 07 Envases de vidrio

15 01 09 Envases textiles.

15 01 10\* Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas

15 01 11\* Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)

**15 02 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras**

15 02 02\* Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas

15 02 03 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02

**16 RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRO CAPÍTULO DE LA LISTA.**

**16 01 Vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos (excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08)**

16 01 03 Neumáticos fuera de uso

16 01 04\* Vehículos al final de su vida útil

16 01 06 Vehículos al final de su vida útil que no contengan líquidos ni otros componentes peligrosos

16 01 07\* Filtros de aceite

16 01 08\* Componentes que contienen mercurio

16 01 09\* Componentes que contienen PCB

16 01 10\* Componentes explosivos (por ejemplo, air bags)

16 01 11\* Zapatas de freno que contienen amianto

16 01 12 Zapatas de freno distintas de las especificadas en el código 16 01 11

16 01 13\* Líquidos de frenos

16 01 14\* Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas

16 01 15 Anticongelantes distintos de los especificados en el código 16 01 14

16 01 16 Depósitos para gases licuados

16 01 17 Metales féreos

16 01 18 Metales no féreos.

16 01 19 Plástico

16 01 20 Vidrio

16 01 21\* Componentes peligrosos distintos de los especificados en los códigos 16 01 07 a 16 01 11,



16 01 13 y 16 01 14

16 01 22 Componentes no especificados en otra categoría

16 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

**16 02 Residuos de equipos eléctricos y electrónicos**

16 02 09\* Transformadores y condensadores que contienen PCB

16 02 10\* Equipos desechados que contienen PCB, o estén contaminados por ellos, distintos de los especificados en el código 16 02 09

16 02 11\* Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos, HCFC, HFC.

16 02 12\* Equipos desechados que contienen amianto libre

16 02 13\* Equipos desechados que contienen componentes peligrosos<sup>2</sup>, distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12

16 02 14 Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13

16 02 15\* Componentes peligrosos retirados de equipos desechados

16 02 16 Componentes retirados de equipos desechados, distintos de los especificados en el código 16 02 15

**16 03 Lotes de productos fuera de especificación y productos no utilizados**

16 03 03\* Residuos inorgánicos que contienen sustancias peligrosas

16 03 04 Residuos inorgánicos distintos de los especificados en el código 16 03 03

16 03 05\* Residuos orgánicos que contienen sustancias peligrosas

16 03 06 Residuos orgánicos distintos de los especificados en el código 16 03 05

**16 04 Residuos de explosivos**

16 04 01\* Residuos de municiones

16 04 02\* Residuos de fuegos artificiales

16 04 03\* Otros residuos explosivos

**16 05 Gases en recipientes a presión y productos químicos desechados**

16 05 04\* Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas

16 05 05 Gases en recipientes a presión distintos de los especificados en el código 16 05 04

16 05 06\* Productos químicos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas, incluidas las mezclas de productos químicos de laboratorio

16 05 07\* Productos químicos inorgánicos desechados que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas

16 05 08\* Productos químicos orgánicos desechados que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas

16 05 09 Productos químicos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 05 06, 16 05 07 ó 16 05 08

---

<sup>2</sup> Los componentes peligrosos de equipos eléctricos y electrónicos pueden incluir las pilas y acumuladores clasificados como peligrosos en el subcapítulo 16 06, así como interruptores de mercurio, vidrio procedente de tubos catódicos y otros cristales activados.



**16 06 Pilas y acumuladores**

- 16 06 01\* Baterías de plomo
- 16 06 02\* Acumuladores de Ni-Cd
- 16 06 03\* Pilas que contienen mercurio
- 16 06 04 Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03)
- 16 06 05 Otras pilas y acumuladores
- 16 06 06\* Electrolito de pilas y acumuladores recogido selectivamente

**16 07 Residuos de la limpieza de cisternas de transporte y almacenamiento y de la limpieza de cubas (excepto los de los capítulos 05 y 13)**

- 16 07 08\* Residuos que contienen hidrocarburos
- 16 07 09\* Residuos que contienen otras sustancias peligrosas
- 16 07 99 Residuos no especificados en otra categoría

**16 08 Catalizadores usados**

- 16 08 01 Catalizadores usados que contienen oro, plata, renio, rodio, paladio, iridio o platino (excepto los del código 16 08 07).
- 16 08 02\* Catalizadores usados que contienen metales de transición<sup>3</sup> peligrosos o compuestos de metales de transición peligrosos
- 16 08 03 Catalizadores usados que contienen metales de transición o compuestos de metales de transición no especificados en otra categoría
- 16 08 04 Catalizadores usados procedentes del craqueo catalítico en lecho fluido (excepto los del código 16 08 07)
- 16 08 05\* Catalizadores usados que contienen ácido fosfórico
- 16 08 06\* Líquidos usados utilizados como catalizadores
- 16 08 07\* Catalizadores usados contaminados con sustancias peligrosas

**16 09 Sustancias oxidantes**

- 16 09 01\* Permanganatos, por ejemplo, permanganato potásico
- 16 09 02\* Cromatos, por ejemplo, cromato potásico, dicromato sódico o potásico.
- 16 09 03\* Peróxidos, por ejemplo, peróxido de hidrógeno
- 16 09 04\* Sustancias oxidantes no especificadas en otra categoría

**16 10 Residuos líquidos acuosos destinados a plantas de tratamiento externas**

- 16 10 01\* Residuos líquidos acuosos que contienen sustancias peligrosas
- 16 10 02 Residuos líquidos acuosos distintos de los especificados en el código 16 10 01
- 16 10 03\* Concentrados acuosos que contienen sustancias peligrosas
- 16 10 04 Concentrados acuosos distintos de los especificados en el código 16 10 03

---

<sup>3</sup> Para el ámbito de este código, son metales de transición: Escandio, vanadio, manganeso, cobalto, cobre itrio, niobio, hafnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, níquel, zinc, circonio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen clasificados como sustancias peligrosas. La clasificación de sustancias peligrosas determinará cuáles de estos metales de transición o qué compuestos de estos metales de transición son peligrosos.



**16 11 Residuos de revestimientos de hornos y de refractarios**

16 11 01\* Revestimientos y refractarios a partir de carbono, procedentes de procesos metalúrgicos, que contienen sustancias peligrosas

16 11 02 Revestimientos y refractarios a partir de carbono, procedentes de procesos metalúrgicos, distintos de los especificados en el código 16 11 01

16 11 03\* Otros revestimientos y refractarios, procedentes de procesos metalúrgicos, que contienen sustancias peligrosas

16 11 04 Otros revestimientos y refractarios procedentes de procesos metalúrgicos, distintos de los especificados en el código 16 11 03

16 11 05\* Revestimientos y refractarios, procedentes de procesos no metalúrgicos, que contienen sustancias peligrosas

16 11 06 Revestimientos y refractarios procedentes de procesos no metalúrgicos, distintos de los especificados en el código 16 11 05

**17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS).**

**17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos**

17 01 01 Hormigón

17 01 02 Ladrillos

17 01 03 Tejas y materiales cerámicos

17 01 06\* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas

17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06

**17 02 Madera, vidrio y plástico**

17 02 01 Madera

17 02 02 Vidrio

17 02 03 Plástico

17 02 04\* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas

**17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados**

17 03 01\* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla

17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01

17 03 03\* Alquitrán de hulla y productos alquitranados

**17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)**

17 04 01 Cobre, bronce, latón

17 04 02 Aluminio

17 04 03 Plomo



17 04 04 Zinc

17 04 05 Hierro y acero

17 04 06 Estaño

17 04 07 Metales mezclados

17 04 09\* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas

17 04 10\* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas

17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

**17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje**

17 05 03\* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas

17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

17 05 05\* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas

17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05

17 05 07\* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas

17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

**17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto**

17 06 01\* Materiales de aislamiento que contienen amianto

17 06 03\* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas

17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03

17 06 05\* Materiales de construcción que contienen amianto<sup>4</sup>.

**17 08 Materiales de construcción a partir de yeso**

17 08 01\* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas

17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01

**17 09 Otros residuos de construcción y demolición**

17 09 01\* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio

17 09 02\* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)

17 09 03\* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03

---

<sup>4</sup> La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero, no entrará en vigor hasta que se apruebe la normativa comunitaria en la que se establezcan las medidas apropiadas para la eliminación de los residuos de materiales de la construcción que contengan amianto. Mientras tanto, los residuos de construcción no triturados que contengan amianto podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.3.c) del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.



**18 RESIDUOS DE SERVICIOS MÉDICOS O VETERINARIOS O DE INVESTIGACIÓN ASOCIADA (SALVO LOS RESIDUOS DE COCINA Y DE RESTAURANTE NO PROCEDENTES DIRECTAMENTE DE LA PRESTACIÓN DE CUIDADOS SANITARIOS).**

***18 01 Residuos de maternidades, del diagnóstico, tratamiento o prevención de enfermedades humanas***

18 01 01 Objetos cortantes y punzantes (excepto los del código 18 01 03)

18 01 02 Restos anatómicos y órganos, incluidos bolsas y bancos de sangre (excepto los del código 18 01 03)

18 01 03\* Residuos cuya recogida y eliminación es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones

18 01 04 Residuos cuya recogida y eliminación no es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones (por ejemplo, vendajes, vaciados de yeso, ropa blanca, ropa desechable, pañales)

18 01 06\* Productos químicos que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas,

18 01 07 Productos químicos distintos de los especificados en el código 18 01 06

18 01 08\* Medicamentos citotóxicos y citostáticos

18 01 09 Medicamentos distintos de los especificados en el código 18 01 08

18 01 10\* Residuos de amalgamas procedentes de cuidados dentales

***18 02 Residuos de la investigación, diagnóstico, tratamiento o prevención de enfermedades de animales***

18 02 01 Objetos cortantes y punzantes (excepto los del código 18 02 02)

18 02 02\* Residuos cuya recogida y eliminación es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones

18 02 03 Residuos cuya recogida y eliminación no es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones

18 02 05\* Productos químicos que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.

18 02 06 Productos químicos distintos de los especificados en el código 18 02 05

18 02 07\* Medicamentos citotóxicos y citostáticos

18 02 08 Medicamentos distintos de los especificados en el código 18 02 07

**19 RESIDUOS DE LAS INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE LAS PLANTAS EXTERNAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA PREPARACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DE AGUA PARA USO INDUSTRIAL.**

***19 01 Residuos de la incineración o pirólisis de residuos***

19 01 02 Materiales féreos separados de la ceniza de fondo de horno

19 01 05\* Torta de filtración del tratamiento de gases

19 01 06\* Residuos líquidos acuosos del tratamiento de gases y otros residuos líquidos acuosos

19 01 07\* Residuos sólidos del tratamiento de gases



- 19 01 10\* Carbón activo usado procedente del tratamiento de gases
- 19 01 11\* Cenizas de fondo de horno y escorias que contienen sustancias peligrosas
- 19 01 12 Cenizas de fondo de horno y escorias distintas de las especificadas en el código 19 01 11
- 19 01 13\* Cenizas volantes que contienen sustancias peligrosas
- 19 01 14 Cenizas volantes distintas de las especificadas en el código 19 01 13
- 19 01 15\* Polvo de caldera que contiene sustancias peligrosas
- 19 01 16 Polvo de caldera distinto del especificado en el código 19 01 15
- 19 01 17\* Residuos de pirólisis que contienen sustancias peligrosas
- 19 01 18 Residuos de pirólisis distintos de los especificados en el código 19 01 17
- 19 01 19 Arenas de lechos fluidizados
- 19 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

**19 02 Residuos de tratamientos físico-químicos de residuos (incluidas la escromatación, descianuración y neutralización)**

- 19 02 03 Residuos mezclados previamente, compuestos exclusivamente por residuos no peligrosos
- 19 02 04\* Residuos mezclados previamente, compuestos por al menos un residuo peligroso
- 19 02 05\* Lodos de tratamientos físico-químicos que contienen sustancias peligrosas
- 19 02 06 Lodos de tratamientos físico-químicos distintos de los especificados en el código 19 02 05
- 19 02 07\* Aceites y concentrados procedentes del proceso de separación
- 19 02 08\* Residuos combustibles líquidos que contienen sustancias peligrosas
- 19 02 09\* Residuos combustibles sólidos que contienen sustancias peligrosas
- 19 02 10 Residuos combustibles distintos de los especificados en los códigos 19 02 08 y 19 02 09
- 19 02 11\* Otros residuos que contienen sustancias peligrosas
- 19 02 99 Residuos no especificados en otra categoría

**19 03 Residuos estabilizados/solidificados<sup>5</sup>**

- 19 03 04\* Residuos peligrosos parcialmente estabilizados<sup>6</sup>
- 19 03 05 Residuos estabilizados distintos de los especificados en el código 19 03 04
- 19 03 06\* Residuos peligrosos solidificados
- 19 03 07 Residuos solidificados distintos de los especificados en el código 19 03 06

**19 04 Residuos vitrificados y residuos de la vitrificación**

- 19 04 01 Residuos vitrificados
- 19 04 02\* Cenizas volantes y otros residuos del tratamiento de gases
- 19 04 03\* Fase sólida no vitrificada
- 19 04 04 Residuos líquidos acuosos del templado de residuos vitrificados

<sup>5</sup> Los procesos de estabilización cambian la peligrosidad de los constituyentes del residuo, transformándolo de peligroso en no peligroso. Los procesos de solidificación sólo cambian el estado físico del residuo (por ejemplo, de líquido a sólido) mediante aditivos sin variar sus propiedades químicas.

<sup>6</sup> Se considera parcialmente estabilizado un residuo cuando, después del proceso de estabilización, sus constituyentes peligrosos que no se han transformado completamente en constituyentes no peligrosos pueden propagarse en el medio ambiente acorto, medio o largo plazo.



**19 05 Residuos del tratamiento aeróbico de residuos sólidos**

- 19 05 01 Fracción no compostada de residuos municipales y asimilados
- 19 05 02 Fracción no compostada de residuos de procedencia animal o vegetal
- 19 05 03 Compost fuera de especificación
- 19 05 99 Residuos no especificados en otra categoría

**19 06 Residuos del tratamiento anaeróbico de residuos**

- 19 06 03 Licores del tratamiento anaeróbico de residuos municipales
- 19 06 04 Lodos de digestión del tratamiento anaeróbico de residuos municipales
- 19 06 05 Licores del tratamiento anaeróbico de residuos animales y vegetales
- 19 06 06 Lodos de digestión del tratamiento anaeróbico de residuos animales y vegetales
- 19 06 99 Residuos no especificados en otra categoría

**19 07 Lixiviados de vertedero**

- 19 07 02\* Lixiviados de vertedero que contienen sustancias peligrosas
- 19 07 03 Lixiviados de vertedero distintos de los especificados en el código 19 07 02

**19 08 Residuos de plantas de tratamiento de aguas residuales no especificados en otra categoría.**

- 19 08 01 Residuos de cribado
- 19 08 02 Residuos de desarenado
- 19 08 05 Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas
- 19 08 06\* Resinas intercambiadoras de iones saturadas o usadas
- 19 08 07\* Soluciones y lodos de la regeneración de intercambiadores de iones
- 19 08 08\* Residuos procedentes de sistemas de membranas que contienen metales pesados
- 19 08 09 Mezclas de grasas y aceites procedentes de la separación de agua/sustancias aceitosas, que sólo contienen aceites y grasas comestibles
- 19 08 10\* Mezclas de grasas y aceites procedentes de la separación de agua/sustancias aceitosas distintas de las especificadas en el código 19 08 09
- 19 08 11\* Lodos procedentes del tratamiento biológico de aguas residuales industriales, que contienen sustancias peligrosas
- 19 08 12 Lodos procedentes del tratamiento biológico de aguas residuales industriales, distintos de los especificados en el código 19 08 11
- 19 08 13\* Lodos procedentes de otros tratamientos de aguas residuales industriales, que contienen sustancias peligrosas
- 19 08 14 Lodos procedentes de otros tratamientos de aguas residuales industriales distintos de los especificados en el código 19 08 13
- 19 08 99 Residuos no especificados en otra categoría

**19 09 Residuos de la preparación de agua para consumo humano o agua para uso industrial**

- 19 09 01 Residuos sólidos de la filtración primaria y cribado
- 19 09 02 Lodos de la clarificación del agua
- 19 09 03 Lodos de decarbonatación



19 09 04 Carbón activo usado

19 09 05 Resinas intercambiadoras de iones saturadas o usadas

19 09 06 Soluciones y lodos de la regeneración de intercambiadores de iones

19 09 99 Residuos no especificados en otra categoría

**19 10 Residuos procedentes del fragmentado de residuos que contienen metales**

19 10 01 Residuos de hierro y acero

19 10 02 Residuos no férreos

19 10 03\* Fracciones ligeras de fragmentación (fluff-light) y polvo que contienen sustancias peligrosas

19 10 04 Fracciones ligeras de fragmentación (fluff-light) y polvo distintos de los especificados en el código 19 10 03

19 10 05\* Otras fracciones que contienen sustancias peligrosas

19 10 06 Otras fracciones distintas de las especificadas en el código 19 10 05

**19 11 Residuos de la regeneración de aceites**

19 11 01\* Arcillas de filtración usadas

19 11 02\* Alquitranes ácidos

19 11 03\* Residuos de líquidos acuosos

19 11 04\* Residuos de la limpieza de combustibles con bases

19 11 05\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

19 11 06 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 19 11 05

19 11 07\* Residuos de la depuración de efluentes gaseosos

19 11 99 Residuos no especificados en otra categoría

**19 12 Residuos del tratamiento mecánico de residuos (por ejemplo, clasificación, trituración, compactación, peletización) no especificados en otra categoría**

19 12 01 Papel y cartón

19 12 02 Metales férreos

19 12 03 Metales no férreos

19 12 04 Plástico y caucho

19 12 05 Vidrio

19 12 06\* Madera que contiene sustancias peligrosas

19 12 07 Madera distinta de la especificada en el código 19 12 06

19 12 08 Tejidos

19 12 09 Minerales (por ejemplo, arena, piedras)

19 12 10 Residuos combustibles (combustible derivado de residuos)

19 12 11\* Otros residuos (incluidas mezclas de materiales), procedentes del tratamiento mecánico de residuos, que contienen sustancias peligrosas

19 12 12 Otros residuos (incluidas mezclas de materiales) procedentes del tratamiento mecánico de residuos distintos de los especificados en el código 19 12 11



**19 13 Residuos de la recuperación de suelos y de aguas subterráneas**

19 13 01\* Residuos sólidos, de la recuperación de suelos, que contienen sustancias peligrosas

19 13 02 Residuos sólidos, de la recuperación de suelos, distintos de los especificados en el código 19 13 01

19 13 03\* Lodos de la recuperación de suelos, que contienen sustancias peligrosas.

19 13 04 Lodos de la recuperación de suelos, distintos de los especificados en el código 19 13 03

19 13 05\* Lodos de la recuperación de aguas subterráneas, que contienen sustancias peligrosas

19 13 06 Lodos de la recuperación de aguas subterráneas, distintos de los especificados en el código 19 13 05

19 13 07\* Residuos de líquidos acuosos y concentrados acuosos, procedentes de la recuperación de aguas subterráneas, que contienen sustancias peligrosas

19 13 08 Residuos de líquidos acuosos y concentrados acuosos, procedentes de la recuperación de aguas subterráneas, distintos de los especificados en el código 19 13 07

**20 RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE.**

**20 01 Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)**

20 01 01 Papel y cartón

20 01 02 Vidrio

20 01 08 Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes

20 01 10 Ropa

20 01 11 Tejidos

20 01 13\* Disolventes

20 01 14\* Ácidos

20 01 15\* Alcalis

20 01 17\* Productos fotoquímicos

20 01 19\* Pesticidas

20 01 21\* Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio

20 01 23\* Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos

20 01 25 Aceites y grasas comestibles

20 01 26\* Aceites y grasas distintos de los especificados en el código 20 01 25

20 01 27\* Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas

20 01 28 Pinturas, tintas, adhesivos y resinas distintos de los especificados en el código 20 01 27

20 01 29\* Detergentes que contienen sustancias peligrosas

20 01 30 Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29

20 01 31\* Medicamentos citotóxicos y citostáticos

20 01 32 Medicamentos distintos de los especificados en el código 20 01 31



- 20 01 33\* Baterías y acumuladores especificados en los códigos 16 06 01, 16 06 02 ó 16 06 03 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías
- 20 01 34 Baterías y acumuladores distintos de los especificados en el código 20 01 33
- 20 01 35\* Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21 y 20 01 23, que contienen componentes peligrosos<sup>7</sup>
- 20 01 36 Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35
- 20 01 37\* Madera que contiene sustancias peligrosas
- 20 01 38 Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37
- 20 01 39 Plásticos
- 20 01 40 Metales
- 20 01 41 Residuos del deshollinado de chimeneas
- 20 01 99 Otras fracciones no especificadas en otra categoría
- 20 02 Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)**
- 20 02 01 Residuos biodegradables
- 20 02 02 Tierra y piedras
- 20 02 03 Otros residuos no biodegradables
- 20 03 Otros residuos municipales**
- 20 03 01 Mezclas de residuos municipales
- 20 03 02 Residuos de mercados
- 20 03 03 Residuos de la limpieza viaria
- 20 03 04 Lodos de fosas sépticas
- 20 03 06 Residuos de la limpieza de alcantarillas
- 20 03 07 Residuos voluminosos
- 20 03 99 Residuos municipales no especificados en otra categoría

---

<sup>7</sup> Los componentes peligrosos de equipos eléctricos y electrónicos pueden incluir las pilas y acumuladores clasificados como peligrosos en el subcapítulo 16 06, así como interruptores de mercurio, vidrio procedente de tubos catódicos y otros cristales activados.