

**Ayuntamiento de Valladolid. Servicio de infraestructuras**  
**Proyecto de cubrici3n del front3n de las flores,**  
**calle azucena 49-51 julio de 2014**

Volumen 2  
**Pliego de condiciones t3cnicas.**

## **Pliego de condiciones técnicas particulares.**

- 00.** Generalidades
- 01.** Demoliciones y trabajos previos.
- 02.** Saneamiento
- 03.** Estructura
- 04.** Albañilería
- 05.** Cubierta
- 06.** Instalaciones
- 07.** Aislamientos
- 08.** Revestimientos
- 09.** Carpintería y elementos de seguridad y protección
- 10.** Vidriería

## 0 GENERALIDADES

### CONDICIONES GENERALES QUE HAN DE REUNIR LOS MATERIALES, ELEMENTOS Y PRODUCTOS A EMPLEAR EN LA OBRA.-

#### **PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.-**

Podr3 ser la que el Constructor estime oportuna, siempre que satisfagan las caracter3sticas expresadas en el Pliego de Condiciones T3cnicas Particulares y dem3s documentos del Proyecto, o en su defecto las expresadas en el Libro de Ordenes y Asistencias de la Obra.

#### **CALIDAD, CARACTER3STICAS T3CNICAS Y DIMENSIONALES EXIGIDAS.-**

Ser3n las expresadas en las Mediciones del Proyecto o en la Memoria Constructiva y de calidades. Todos los materiales y, en general, todas las unidades de obra que intervengan en la construcci3n del presente proyecto, habr3n de reunir las condiciones exigidas por el Pliego de Condiciones T3cnicas Particulares o en su defecto el Pliego supletorio, y dem3s Normativa vigente que ser3n interpretadas en cualquier caso por el Arquitecto Director de la Obra, por lo que el Arquitecto podr3 rechazar material o unidad de obra que no re3na las condiciones exigidas, sin que el Contratista pueda hacer reclamaci3n alguna.

Las marcas y modelos referidas en las Mediciones definen la calidad m3nima exigida; el Constructor podr3 en todo caso sustituir los materiales por otros de calidad igual o superior a la expresada en las Mediciones, siempre con la aprobaci3n por escrito del Arquitecto en el Libro de Ordenes y habiendo sido aprobada la muestra.

#### **ENSAYOS SOBRE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA**

Se realizar3n los ensayos establecidos en el Pliego de Condiciones T3cnicas Particulares y el Programa de Control que se indica en la memoria.

#### **CRITERIOS DE ACEPTACI3N O RECHAZO.-**

La direcci3n desechar3 los materiales que en calidad o dimensiones no se ajusten a lo proyectado o especificado en sus documentos, debiendo la contrata retirarlos de la obra inmediatamente.

La realizaci3n de las obras, habr3 que ajustarse a lo establecido en el proyecto y prescripciones t3cnicas particulares, y en todo caso a las instrucciones que el Arquitecto Director consigne en el Libro de Ordenes.

En todo caso las instrucciones dadas por el Arquitecto Director durante el transcurso de la obra, prevalecer3n sobre lo especificado en el Proyecto, siendo de exclusiva responsabilidad de 3ste aquellas unidades de obra que difieran de las proyectadas, en el caso que el Arquitecto Director de Obra difiera del Arquitecto autor del Proyecto.

#### **INSPECCI3N FACULTATIVA.-**

La Direcci3n Facultativa podr3 ordenar la inspecci3n facultativa o ensayo de cualquier elemento o unidad de obra, por el m3todo que juzgue m3s oportuno e incluso llegar a la demolici3n de parte de la misma cuando presuma que existen defectos ocultos.

En el caso de apreciar la Direcci3n Facultativa defectos o deficiencias con relaci3n a las condiciones del Pliego de Condiciones, que fuesen de dif3cil subsanaci3n por estar la obra ejecutada, vendr3 obligado a la demolici3n y sustituci3n de la obra defectuosa y de toda la parte de obra afectada por ella, hasta que quede en las debidas condiciones.

Podr3 ser la que el Constructor estime oportuna, siempre que satisfagan las caracter3sticas expresadas en este Pliego de Condiciones y dem3s documentos del Proyecto, o en su defecto las expresadas en el Libro de Ordenes y Asistencias de la Obra.

Las procedencias que hayan servido de base para el c3lculo de precios, no tienen m3s valor que la necesidad de confeccionar el presupuesto.

### EJECUCI3N DE LA OBRA.-

La direcci3n desechar3 los materiales que en calidad o dimensiones no se ajusten a lo proyectado o especificado en sus documentos, debiendo la contrata retirarlos de la obra inmediatamente.

Todas las unidades de obra se realizarán en el orden en que los Técnicos Directores estimen más oportuno. La realización de las obras, habrá que ajustarse a lo establecido en el proyecto y prescripciones técnicas particulares, y en todo caso a las instrucciones que el Arquitecto Director o Aparejador consignen en el Libro de Ordenes.

En todo caso las instrucciones dadas por el Arquitecto Director durante el transcurso de la obra, prevalecerán sobre lo especificado en el Proyecto, siendo de exclusiva responsabilidad de éste aquellas unidades de obra que difieran de las proyectadas, en el caso que el Arquitecto Director de Obra difiera del Arquitecto autor del Proyecto.

Si alguna unidad de obra no cumpliera con lo consignado, o en su defecto, con las condiciones de la "aceptación automática" definida en las NTE, el constructor estará obligado a rehacerla de tal manera que satisfaga esas condiciones.

## 01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

### 01A Demolición obras de albañilería

#### 1. ESPECIFICACIONES

---

Demolición de las fachadas y particiones de un edificio.

#### 2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO

---

##### PREPARACIÓN

En fachadas que den a la vía pública se situarán protecciones como redes, lonas, así como una pantalla inclinada, rígida, que recoja los escombros o herramientas que puedan caer. Esta pantalla sobresaldrá de la fachada una distancia no menor a 2 m. Estas protecciones se colocarán, asimismo, sobre las propiedades limítrofes más bajas del edificio a demoler.

##### FASES DE EJECUCIÓN

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- **Demolición de tabiques.**

Se demolerán, en general, los tabiques de cada planta antes de derribar el forjado superior. Cuando el forjado haya cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél. Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo.

- **Demolición de cerramientos.**

Se demolerán, en general, los muros de cerramiento no resistente después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja.

El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente atirantar y/o apuntalar el elemento, hacer rozas inferiores de un tercio de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá en el lugar de caída de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lance.

- **Demolición de cerramiento prefabricado.**

Se levantará, en general, un nivel por debajo del que se está demoliendo, quitando previamente los vidrios. Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debiliten los elementos estructurales, disponiendo en este caso protecciones provisionales en huecos que den al vacío.

- **Levantado de carpintería y cerrajería.**

Los elementos de carpintería se desmontarán antes de realizar la demolición de las fábricas, con la finalidad de aprovecharlos. Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en las fábricas. Con medios, generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes

de la carpintería que están empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere.

Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán en los huecos que den al vacío protecciones provisionales.

- **Apertura de huecos.**

Antes de abrir el hueco, se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la apertura del hueco.

Si la apertura del hueco se va a realizar en un muro de ladrillo macizo, primeramente se descargará apeando los elementos que apoyan en el muro y a continuación se adintelará el hueco antes de proceder a la demolición total. Se evacuarán los escombros producidos y se terminará del hueco.

Si la apertura del hueco se va a realizar en un forjado, se apeará previamente, pasando a continuación a la demolición de la zona prevista, arriostando aquellos elementos.

#### CONSERVACIÓN HASTA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al finalizar la jornada de trabajo, no quedarán paredes que presenten dudas sobre su estabilidad.

### 3. CRITERIOS DE MEDICIÓN

- **Metro cuadrado de demolición de:**

- Tabique.
- Muro de bloque.

- **Metro cúbico de demolición de:**

- Fábrica de ladrillo macizo.
- Muro de mampostería.

- **Metro cuadrado de apertura de huecos.**

Con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

- **Unidad de levantado de carpintería.**

Incluyendo marcos, hojas y accesorios. Con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero. Con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo. Sin transporte a almacén.

## **01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS**

### **01C Demolición de cimentación y estructura**

#### 1. ESPECIFICACIONES

Trabajos de demolición de elementos constructivos con misión estructural.

#### 2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO

##### **PREPARACIÓN**

Si la demolición se realiza por medio explosivo se pedirá permiso de la autoridad competente

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.

- **Demolición de solera de piso.**

Se troceará la solera, en general, después de haber demolido los muros y pilares de la planta baja, salvo los elementos que deban quedar en pie.

- **Demolición de muros y pilastras.**

Muro de carga: en general, se habrán demolido previamente los elementos que se apoyen en él, como cerchas, bóvedas, forjados, carreras, encadenados, zunchos.

Muros de cerramiento: se demolerán, en general, los muros de cerramiento no resistente después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. Los cargaderos y arcos en huecos no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravite. En arcos se equilibrarán previamente los empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes hasta su demolición.

Los chapados podrán desmontarse previamente de todas las plantas, cuando esta operación no afecte a la estabilidad del muro. A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros entramados de madera se desmontarán en general los durmientes antes de demoler el material de relleno. Al interrumpir la jornada no se dejarán muros ciegos sin arriostrar de altura superior a 7 veces su espesor.

### **3. CRITERIOS DE MEDICIÓN**

---

- **Metro cúbico de demolición de la estructura.**
  - **Metro cuadrado de demolición de:**
  - **Forjados.**
    - Soleras.
- Con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

## **01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS**

### **01R Replanteos**

#### **1. ESPECIFICACIONES**

---

Replanteo general de la edificación.

#### **2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO**

---

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

El replanteo deberá mantener sobre el terreno vértices, hitos y marcas sobre los que estacionar y localizar las coordenadas X, Y, Z, que definan la posición de puntos en la obra.

Se establecerán una o varias bases fijas de replanteo, que se mantendrán durante todo el transcurso de la obra en lugar accesible y no afectado por la edificación.

Se verificará la posición de los puntos fundamentales y la ortogonalidad de ejes de implantación del edificio en la parcela

Se verificará el replanteo de las unidades de obra que se ejecutan

Se realizarán las comprobaciones de replanteo que en cada apartado del presente Pliego se especifique.

##### **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.**

No existe normativa de aplicación.

##### **CONTROL Y ACEPTACIÓN**

Unidad y frecuencia de inspección: Implantación del edificio: 1 lote.

Cimentación: 1 lote cada 500 m<sup>2</sup> de planta o fracción

Replanteo de pilares: 1 lote cada 500 m<sup>2</sup> de planta o fracción

Albañilería: 1 lote cada 500 m<sup>2</sup> de planta o fracción

Instalaciones: 1 lote cada 10 viviendas o 500 m<sup>2</sup> de planta o fracción

- **Controles durante la ejecución: Puntos de observación.**

La tolerancia en la definición de estas marcas no debe superar +/- 2'5 mm., tolerancia que se extiende a cualquier determinación de medida realizada sobre la obra.

## **02 SANEAMIENTO**

### **02EE Saneamiento horizontal**

## 1. ESPECIFICACIONES

Evacuación de aguas residuales de tipo doméstico, no industrial, y pluviales.

## 2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

### **PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

- Conducciones y registros.
  - Pozos de registro.
  - Arquetas de reparto.
  - Tuberías de distribución, accesorios, etc.

### **CONTROL Y ACEPTACIÓN**

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

### **EL SOPORTE**

Una vez realizada la excavación se procederá a la colocación del material de apoyo de la conducción, las camas, con la pendiente adecuada, y con material ya sea de capa de arena de río, relleno granular, etc. según el tipo de tubos a emplear.

### **COMPATIBILIDAD**

El terreno del interior de las excavaciones deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua. Además presentará suficiente permeabilidad para el filtrado del agua vertida. Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de los distintos materiales.

## 3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO

### **PREPARACIÓN**

Primeramente se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.

Se deberá conocer la composición estratigráfica hasta una profundidad de cuatro metros. Así como la profundidad del nivel freático en época de lluvias.

Se conocerá previamente la cota de la tubería de llegada de las aguas a tratar en el lugar de emplazamiento de la estación depuradora, antes de iniciar las excavaciones.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Los conductos se colocarán en zanjas abiertas al efecto con el ancho mínimo de 40 cm más el diámetro del colector. Se colocarán sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, rellenándose posteriormente la zanja con la misma arena hasta una cota de 10 cm por encima de la generatriz superior de la canalización.

El resto de la zanja se rellenará con las tierras procedentes de la excavación debiendo estar exentas de gruesos superiores a 8 cm. Este último relleno deberá alcanzar una densidad seca del 95% en el Proctor Normal y se realizará por tongadas de 20 cm de espesor como máximo, cada una.

Las arquetas se construirán, sobre solera de hormigón en masa H-125 Kg/m<sup>2</sup>, de Fck y de 10 cm de espesor, las paredes con ladrillo macizo sentado con mortero de cemento y arena 1:6, enfoscado interiormente con mortero de cemento y arena 1:4, hidrofugado, realizándose los encuentros de sus paredes interiores en medias cañas y bruñéndose posteriormente con cemento. El fondo llevará las pendientes y curvaturas de las tuberías que le acometan. Se cubrirá con una tapa de hormigón armado: H-175 Kg/m<sup>2</sup>. de Fck, y de 5 cm de espesor que llevará lateralmente, como contracerco, un perfil **PNL-50x5**, al que irán soldadas las armaduras de la tapa, esta tapa ajustará perfectamente en otro cerco de **PNL-60.5**, recibido a la arqueta.

Las arquetas de pie de bajante se colocarán en la parte inferior de las bajantes. Estas le acometerán lateralmente por medio de un codo y nunca por la parte superior. La salida del colector se realizará a nivel de fondo de la arqueta. La dimensión mínima será de 38x38 cm de luz interior.

### **CONTROL Y ACEPTACIÓN**

- **Controles durante la ejecución: puntos de observación.**

- **Conducciones enterradas:**

Unidad y frecuencia de inspección: cada ramal.

- Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.
- Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.

- **Pozos y arquetas:**

Unidad y frecuencia de inspección: cada ramal.

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.
- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.

- **Filtros:**

- Granulometría de áridos.

- **Pruebas de servicio.**

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- **Prueba de estanqueidad y funcionamiento de la instalación, podrá realizarse vertiendo agua según NTE-ISD.**

Será motivo de no aceptación:

- Los defectos de circulación o fugas en cualquier punto del recorrido.
- Terrenos encharcado alrededor de zanjas o pozos.
- Dificultades en la retirada y/o colocación de las tapas de registro.

## **CONSERVACIÓN HASTA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

Se revisará que están cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos. La red deberá mantenerse limpia hasta su puesta en servicio.

## **4. CRITERIOS DE MEDICIÓN**

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.

Todos los demás componentes, y piezas especiales necesarias para el correcto funcionamiento, se medirán y valorarán por unidades ejecutadas y totalmente terminadas.

# **03 ESTRUCTURA**

## **03A Acero**

### **1. ESPECIFICACIONES**

Estructuras realizadas con productos laminados en caliente de espesor mayor que 3 mm, perfiles huecos y conformados en frío o caliente destinados a servir de elementos resistentes de espesor constante igual o mayor que 2 mm, roblones y tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia, así como tuercas y arandelas.

La designación comercial actual de los aceros para construcciones metálicas es la que figura en las normas UNE EN 10 025 y UNE EN 10 210-1. En la norma NBE EA-95 "Estructuras de acero en edificación", se establece la correspondencia con las designaciones de acero A37, A42 y A52 con los grados b, c, d para los productos laminados en caliente más usuales.

*Nota: Todos los artículos, tablas y figuras citados a continuación se corresponden con la norma NBE EA-95, salvo indicación expresa distinta.*

### **2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES**

#### **PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

- Perfiles y chapas de acero laminado (artículo 2.1).  
Los aceros en general serán de clase A37b y A42b y para casos de exigencias especiales de alta soldabilidad o de insensibilidad a la rotura frágil, de clase A42c y A42d. Para altas resistencias los aceros utilizados serán de clase A52b y para casos de exigencias especiales de alta soldabilidad o de insensibilidad a la rotura frágil, de clase A52c y A52d.

Las características mecánicas de los aceros y su composición química serán las indicadas en los artículos 2.1.2 y 2.1.3.

Las series de productos laminados utilizados actualmente y su notación se indican en la tabla 2.1.6.1.

- Perfiles huecos de acero.  
El acero comercial utilizado será A42b, no aleado. La estructura de acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación, y un correcto laminado y conformación, estando exenta de defectos, como el rechupe, que perjudique a su correcto uso. Las características mecánicas de las chapas de acero y de los perfiles huecos, así como su composición química serán las indicadas en los artículos 2.2.2 y 2.2.3. Las series de perfiles huecos utilizados actualmente y su notación se indican en la tabla 2.2.6.
- Perfiles y placas conformadas de acero.  
El acero comercial utilizado será A37b, no aleado, pudiendo utilizarse otros aceros de características superiores, aunque no estén considerados en la NBE EA-95 (según se señala en el artículo 2.3.1). La estructura de acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación, y un correcto laminado y conformación, estando exenta de defectos, que perjudique a su correcto uso. La banda de acero empleada para conformar será laminada en caliente, con bordes redondeados de laminación o vivos de cizallado, recubierta o no. Las características mecánicas y composición química del acero A37b de los perfiles y placas conformados serán las indicadas en los artículos 2.3.2 y 2.3.3. Las series de perfiles y placas conformados utilizados actualmente y su notación se indican en la tablas 2.3.6.A y 2.3.6.B.
- Roblones de acero.  
Pueden ser de tres clases:
  - Clase E: Roblones de cabeza esférica.
  - Clase B: Roblones de cabeza bombeada.
  - Clase P: Roblones de cabeza plana.Serán de la forma y dimensiones detalladas en los artículos 2.4.2, 2.4.3 y 2.4.4, respectivamente. El acero empleado en la fabricación, en función del tipo de los aceros que se vayan a unir, tendrá las características que se especifican en la tabla 2.4.5. Los roblones se designan con las siglas de la clase, el diámetro de la caña, el signo x, la longitud de la caña y la referencia a la norma.
- Tornillos.  
Pueden ser de tres clases:
  - Clase T: Tornillos ordinarios, empleados con productos de acero de los tipos A37 y A42.
  - Clase TC: Tornillos calibrados, empleados con productos de acero de los tipos A37, A42, A52.
  - Clase TR: Tornillos de alta resistencia, empleados con aceros de cualquier de tipo.Serán de las características especificadas en los artículos 2.5.3, 2.5.4 y 2.5.7, respectivamente, y en 2.5.5 para tuercas y arandelas empleadas en las clases T y TC y en 2.5.8 y 2.5.9 para las empleadas en la clase TR. Los tornillos se designan con las siglas de la clase, el diámetro de la caña, el signo x, la longitud de la caña, el tipo de acero y la referencia a la norma. Las características y dimensiones de la rosca para tornillos ordinarios y calibrados se especifican en el artículo 2.5.2.
- Soldaduras.  
Se realizarán por arco eléctrico. Según el artículo 5.2.2, se utilizarán electrodos en calidad estructural, apropiada a las condiciones de unión y del soldeo y de las características mínimas siguientes:
  - Resistencia a tracción del metal depositado: mayor que 37, 42 y 52 kg/mm<sup>2</sup> para aceros del tipo A37, A42 y A52, respectivamente.
  - Alargamiento de rotura: mayor al 22 por 100 para aceros de cualquier tipo.
  - Resiliencia: adaptada a la calidad del acero y al tipo de estructura, no menor en ningún caso que 5 kg/cm<sup>2</sup>.
- Cordones y cables.  
Son productos no normalizados según la norma NBE EA-95. El cordón o cable espiral está formado por varios alambres de acero arrollados helicoidalmente de forma regular, en una o varias capas. El cable está formado por varios cordones arrollados helicoidalmente alrededor de un núcleo o alma. Existen distintos tipos de cables en función del tipo de paso:
  - Cable normal.
  - Cable de igual paso:
    - Seale, de gran resistencia al roce, pero poco flexible.
    - Warrington, de gran flexibilidad, pero poca resistencia al desgaste por roce.
    - Relleno, ofrece máxima resistencia al aplastamiento.

En el caso de mecanismos de elevación en los que la carga no vaya guiada, para evitar que la misma gire, se recurrirá a los cables antigiratorios. Los cables se designan indicando el número de cordones, el número de alambres por cada cordón, el tipo de alma y el tipo de cordoneado.

Los aceros utilizados tendrán una resistencia comprendida entre 70 y 200 kg/mm<sup>2</sup>, según la normalización siguiente:

- Acero dulce: 70 a 100 kg/mm<sup>2</sup>
- Acero extra: 140 a 160 kg/mm<sup>2</sup>
- Acero súper: 160 a 180 kg/mm<sup>2</sup>
- Acero de alta resistencia: 175 a 200 kg/mm<sup>2</sup>

Para la unión de los cables a otros dispositivos, a los extremos se les dará la forma adecuada: ojal trenzado, ojal con grilletes, casquillo a presión, casquillo por fusión.

#### **CONTROL Y ACEPTACIÓN**

##### **• Perfiles y chapas de acero laminado.**

Las condiciones técnicas de suministro de los productos serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las normas UNE 36 007 y NBE EA-95. Los productos no presentarán defectos internos o externos que perjudiquen a su correcta utilización.

- Control documental: Garantía del fabricante mediante marcado de los productos (con las siglas de la fábrica y el símbolo de la clase de acero según el artículo 2.1.6.2) de las características mecánicas de los aceros y su composición química (artículos 2.1.2 y 2.1.3)
- Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos de control: El consumidor podrá realizar a su costa ensayos de recepción, encargándolos a la fábrica o a un laboratorio oficial, para comprobar el cumplimiento de la garantía. Se dividirá la partida en unidades de inspección (el tamaño máximo del lote será de 20 t por tipo de perfil), y las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, así como el tamaño de la muestra serán los siguientes:
  - Límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento de rotura, en 1 probeta.
  - Doblado simple, en 1 probeta.
  - Resiliencia Charpy, en 3 probetas.
  - Análisis químicos determinando el contenido en C, P, S, N, Si y Mn, en 1 probeta.
  - Dureza Brinell, en 1 perfil.

Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.1.5.9. Las tolerancias dimensionales, de configuración y peso de los productos, son las establecidas en la tabla 2.1.6.3. Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil cumpla las tolerancias.

##### **• Perfiles huecos de acero.**

Las condiciones técnicas de suministro de los perfiles conformados en frío serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las normas UNE EN 10 021 y NBE EA-95 y para los perfiles huecos conformados en caliente se seguirá la UNE EN 10 210-1.

- Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.
- Control documental: Garantía del fabricante de los productos con su marca (todo perfil hueco llevará las siglas de la fábrica y la del acero marcadas indeleblemente), de las características mecánicas de los aceros y su composición química (tablas 2.2.2.B y 2.2.3).
- Ensayos de control: El consumidor podrá realizar, en casos excepcionales, ensayos de recepción para comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, dividiendo la partida en unidades de inspección (el tamaño máximo del lote será de 10 t). Las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, serán las siguientes:
  - Límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento de rotura.
  - Doblado simple.
  - Aplastamiento.
  - Análisis químicos determinando el contenido en C, P, S, y N<sub>2</sub>.

Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.2.5.

Las tolerancias dimensionales, de configuración y peso de los productos, son las establecidas en la tabla 2.2.7.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el espesor del perfil cumpla las tolerancias.

##### **• Perfiles y placas conformados:**

Las condiciones técnicas de suministro de los perfiles y placas conformados serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las normas UNE 36 007 y NBE EA-95.

- Control documental: Garantía del fabricante de los productos con su marca (todo perfil y placa conformado llevará las siglas de la fábrica y la del acero A37b marcadas indeleblemente), de las

características mecánicas de los aceros y su composición química (tablas 2.3.2 y 2.3.3).

- Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos de control: El consumidor podrá realizar, en casos excepcionales, ensayos de recepción para comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, dividiendo la partida en unidades de inspección (el tamaño máximo del lote será de 10 t para perfiles y del 3% del total del suministro para placas y perfiles). Las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, serán las siguientes:
  - Límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento de rotura.
  - Doblado simple.
  - Análisis químicos determinando el contenido en C, P, S, y N2.

Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.3.5.

Las tolerancias de los perfiles y placas son las establecidas en la tabla 2.3.7.A y 2.3.7.B.

- **Tornillos:**

- Control documental: Garantía del fabricante de los productos de las condiciones dimensionales y las características de los aceros mediante la realización de ensayos indicados por la norma EA-95. Los tornillos, tuercas y arandelas irán marcados según se indica en los artículos 2.5.6, 2.5.7, 2.5.8, 2.5.9.
- Ensayos de control: El consumidor podrá realizar ensayos de recepción para comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, dividiendo la partida en lotes constituidos por piezas del mismo pedido, tipo, dimensiones y clase de acero. De cada lote se ensayarán las muestras convenientes sin exceder del 2% del número de piezas del lote. Las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, serán las siguientes:
  - Resistencia a tracción, límite elástico convencional y alargamiento de rotura.
  - Dureza Brinell.
  - Rebatimiento de la cabeza.
  - Rotura con entalladura.
  - Estrangulación, en tornillos ordinarios y calibrados.
  - Resiliencia y descarburación, en tornillos de alta resistencia.
  - Capacidad de ensanchamiento, en tuercas.

Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.5.12.

- **Soldaduras.**

El director de obra controlará, previamente a la ejecución de la soldadura, la elección adecuada de los electrodos y de soldador calificado.

- **Cordones y cables.**

- Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para los alambres.

### **3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO**

#### **PREPARACIÓN**

Criterios y prescripciones de diseño en zonas sísmicas según el artículo 4.5 de la norma NCSE-94.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

- **Uniones roblonadas y atornilladas.**

- Limitaciones de los agujeros (artículo 5.1.2).

La perforación de los agujeros se realizará según las prescripciones del artículo 5.3.6. En cada estructura se procurará que los roblones o tornillos sean como máximo de tres tipos bien diferenciados. Se cumplirán los diámetros y distancias entre los centros de los agujeros indicados en el artículo. Se comprobarán y rectificarán, en su caso, los agujeros realizados según las prescripciones del artículo 5.3.6.
- Calentamiento de los roblones (artículo 5.1.3).

Se calentará según los procedimientos señalados y en la longitud correspondiente. En el inicio de su colocación la temperatura del roblón estará comprendida entre 1050 °C y 950 °C. Al terminar de formarse la cabeza de cierre, la temperatura no será mayor de 700 °C. No se utilizará ningún roblón calentado y dejado enfriar.
- Colocación de los roblones (artículo 5.1.4).

El roblonado se realizará quedando correctamente apretadas unas piezas contra otras sin producirse curvaturas o alabeos. Se limpiará previamente la superficie de cascarilla y la escoria del roblón que pueda llevar adheridas. Todo roblón colocado llenará completamente su agujero.

  1. Orden de colocación.

Se comenzará por el centro de la costura, continuando hacia los extremos alternativamente. La colocación se realizará simultáneamente en el caso de costuras con varias filas paralelas.
  2. Formación de la cabeza de cierre.

Se realizará con las herramientas señaladas en el artículo, quedando centrada en la espiga, apoyando en toda su superficie sobre el perfil y no presentará grietas ni astillas. Se eliminarán las rebabas que puedan quedar alrededor de la cabeza. No se tolerarán huellas de estampas sobre las superficies de los perfiles.

3. Comprobación de los roblones colocados.

Se dejarán enfriar hasta temperatura ambiente y se revisarán antes de quitar las fijaciones de armado. Cada roblón se inspeccionará ocularmente, verificando sus dimensiones y se comprobará el rebote con martillo de bola pequeño. Todo roblón quemado o con defectos de ejecución o dimensionales, o cuyo apriete resulte dudoso al rebote, se levantará y se sustituirá por otro antes de haber quitado las fijaciones de armado. Se prohíbe el repaso en frío de los roblones que hayan quedado flojos.

4. Calafateo de las juntas.

No se permite el calafateo de los roblones ni de las juntas más que en los elementos que hayan de ser estancos.

5. Roblones de gran longitud.

Cuando el espesor de la unión sobrepase la suma de espesores indicada en la tabla 5.1.2 los planos de taller establecerán las prescripciones a seguir en la colocación.

– Colocación de los tornillos ordinarios (artículo 5.1.5).

Los asientos de las cabezas y tuercas estarán planos y limpios. Es preceptivo en uniones de fuerza, y siempre recomendable, la colocación de arandela bajo tuerca, siendo de espesor variable si el perfil tiene cara inclinada. Las longitudes de la parte de la espiga no roscada y roscada se ajustarán a lo indicado en el artículo. Las tuercas se apretarán a fondo, preferentemente con medios mecánicos. Se recomienda el bloqueo de la tuerca en estructuras no desmontables, siendo preceptivo en las solicitadas por cargas dinámicas y en los tornillos sometidos a tracción en dirección de su eje.

– Colocación de los tornillos calibrados (artículo 5.1.6).

Se seguirán las prescripciones anteriores, siendo obligatoria la colocación de arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca.

– Colocación de los tornillos de alta resistencia.

Las superficies serán absolutamente planas. Estarán sin pintar y completamente limpias, según los procedimientos indicados en el artículo. Se colocará siempre arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. Las longitudes de la parte de la espiga no roscada y roscada se ajustarán a lo indicado en el artículo. Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas hasta alcanzar el valor del momento torsor prescrito, o mediante métodos de apretado en los que se midan ángulos de giro.

Los tornillos de una unión se apretarán inicialmente al 80% del momento torsor final, comenzando por los situados en el centro. Se terminarán de apretar en una segunda vuelta.

• **Uniones soldadas.**

– Generalidades (artículo 5.2.1).

1.- Procedimiento de soldeo.

Los expresamente autorizados para uniones de fuerza indicados en el artículo: procedimiento I, II, III y IV. El constructor presentará una memoria de soldeo si así lo estima el director de obra.

2. Disposiciones de las soldaduras: Se indican las disposiciones en función del procedimiento empleado:

a.- Para los procedimientos I, II y III:

Soldaduras a tope con elementos en prolongación, en t o en L.

Soldaduras de ángulo, en rincón, en solape, en esquina o en ranura.

b.- Para el procedimiento IV:

Soldaduras a tope con elementos en prolongación, en T o en L.

Soldaduras por puntos.

3. Notación de las soldaduras, según el artículo. Prescripciones de las soldaduras (artículo 5.2.2).

a.- Condiciones de las piezas que se van a unir.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de unión, estando secas las partes a soldar.

b.- Condiciones para los electrodos.

Se especifican en el artículo las características, calidades y condiciones de utilización.

c.- Condiciones de soldeo.

Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras.

Después de ejecutar cada cordón y antes de depositar el siguiente se limpiará, según lo indicado en el artículo, eliminando restos de escoria. Se evitará la proyección de gotas de soldadura.

4. Ejecución de la soldadura.

La superficie de la soldadura será lisa y lo más regular posible. El cebado del arco se realizará sobre las juntas y avanzará respecto a la soldadura. La soldadura se recargará o esmerilará para que tenga el espesor debido y para que no presente discontinuidades o rebabas. En las soldaduras a tope accesibles por ambas caras se realizará siempre la toma de raíz, que consiste en su saneado y el depósito de cordón de cierre, o del primer cordón dorsal, según procedimientos indicados en el artículo. Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, por lo que se tomarán las precauciones precisas para ello. Para espesores mayores de 30 mm se establecerán las precauciones especiales a adoptar.

5. Defectos de la soldadura.

Se describen los defectos principales, tanto internos (falta de penetración, grietas, inclusiones, poros, etc.) como externos (mordeduras en los bordes, desbordamientos, picaduras, etc.) a evitar con la ejecución y uso de los electrodos adecuados. El levantado de las soldaduras, tras su control, y el procedimiento empleado será competencia del director de obra.

6. Cráteres.

Se evitarán empleando los métodos apropiados. Es preceptiva su eliminación, en caso de producirse, en estructuras sometidas a cargas dinámicas.

7. Eliminación de los elementos de fijación.

Los elementos provisionales de fijación que para el armado o el montaje se suelden a las barras de la estructura se desprenderán cuidadosamente con soplete sin dañar las barras. Se prohíbe desprenderlos a golpes. Se eliminarán los restos de soldadura de las fijaciones.

8. Soldaduras en taller.

Siempre que sea posible se ejecutarán en posición horizontal.

9. Soldaduras en obra.

Se reducirá al mínimo las soldaduras realizadas en obra, recomendándose proyectar para la unión en obra otros medios, como tornillos de alta resistencia.

Se protegerán los trabajos de soldeo contra el viento, la lluvia y el frío.

Se suspenderán, en general, los trabajos cuando la temperatura alcance los 0 °C. En casos excepcionales, el director de obra autorizará el soldeo con temperatura ambiente entre 0 y -5 °C, adoptando medidas especiales para evitar el enfriamiento rápido de la soldadura.

- Prescripciones según la disposición de la soldadura (artículo 5.2.3).

En el artículo 5.2.3 se establecen las prescripciones para cada disposición de las soldaduras en las uniones de fuerza: soldaduras a tope, soldaduras de ángulo y soldaduras de ranura.

- Orden de ejecución de cordones y soldaduras en el soldeo manual (artículo 5.2.4).

1. Soldadura de varios cordones. Se depositarán en el orden indicado en la figura 5.2.4.A, siendo el último cordón ancho para dejar una superficie lisa.

2. Soldaduras continuas. Para longitudes no mayores a 500 mm se comenzará por un extremo y se seguirá hasta el otro. Para longitudes entre 500 y 1000 mm se empezará por el centro, realizándose simultáneamente los dos cordones si operan dos soldadores o realizándose primeramente uno y después el otro, si sólo se efectúa por uno. Para longitudes mayores a 1000 mm las soldaduras se realizarán a paso de peregrino.

3. Unión plana con soldaduras que se cruzan. Se ejecutarán primeramente las soldaduras transversales, que se sanearán y prepararán en sus bordes extremos para realizar a continuación la soldadura longitudinal.

4. Unión en ángulo con soldaduras que se cruzan. En la unión en ángulo de una chapa a otras soldaduras a tope se seguirán las soluciones indicadas en las figuras del artículo.

- Preparación de bordes en soldaduras a tope (artículo 5.2.5).

Se elegirá el tipo adecuado de preparación de bordes en cada caso en función de la forma de unión, espesor de las piezas, procedimientos de soldeo, deformación admisible de las piezas, factores económicos, etc. Se seguirán las indicaciones del artículo para cada tipo de preparación de bordes: empleo de chapa dorsal, bordes escuadrados, preparación en V, en U, en X, preparaciones mixtas.

- Deformaciones y tensiones residuales (artículo 5.2.6).

Figurarán en el proyecto cuando sea preciso los procedimientos de atenuación de tensiones residuales: recocido, calentamiento, etc.

Para la atenuación de las tensiones se seguirán los principios de ejecución indicados en el artículo, como el de simetría, libertad de las piezas para seguir el movimiento producido por el soldeo, accesibilidad para el soldador y no acumulación de calor en zonas locales.

Las deformaciones angulares podrán aminorarse con la previa deformación de las piezas a unir.

Las deformaciones que sobrepasen las tolerancias se corregirán en frío, con prensa o máquina de rodillos, comprobando a continuación la no aparición de fisuras en el metal de aportación o en la zona de transición del metal base.

- Calificación de las soldaduras (artículo 5.2.7).  
Se realizarán las soldaduras por operarios que acrediten su capacitación según UNE-EN 287-1 93, mediante examen y calificación realizados por un inspector aceptado por el director de obra.
- **Ejecución en taller.**
  - Planos de taller (artículo 5.3.1).  
Basándose en los planos de proyecto, el constructor realizará los planos de taller para definir completamente la estructura.
    1. Cotas de replanteo. El constructor comprobará en obra las cotas de replanteo de la estructura para la realización de los planos de taller.
    2. Contenido de los planos de taller. Contendrán las indicaciones señaladas en el artículo. Además, en todo plano de taller se indicará los perfiles, las clases de acero, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.
    3. Revisión de los planos de taller. Serán revisados por el director de obra, al que se le entregarán dos copias para que devuelva una de ellas autorizada firmada, con las correcciones que, si se precisan, deban efectuarse, al constructor. En este caso el constructor entregará nuevas copias de los planos de taller corregidos hasta su aprobación definitiva.
    4. Modificaciones en los planos de taller. Si el proyecto se modifica durante la ejecución de los trabajos, se rectificarán los planos de taller para que la obra terminada quede exactamente definida por estos planos. Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del director de la obra y se anotará en los planos de taller todo lo que se modifique.
  - Plantillaje (artículo 5.3.2).  
Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen según el artículo.
  - Preparación, enderezado y conformación.  
Se realizarán estas operaciones según el artículo, mediante los procedimientos señalados.
  - Marcado de ejecución (artículo 5.3.4).  
La comprobación de los productos, realización de las marcas, las huellas de granete, la comprobación de los productos, el repaso de bordes, los bordes contiguos a la soldadura, los biselados, los ángulos entrantes y el fresado de apoyos se realizarán según se indica en el artículo.
  - Perforaciones (artículo 5.3.6).  
El punzonado, la perforación a diámetro definitivo, la perforación a diámetro reducido, la rectificación para coincidencia y los agujeros para tornillos calibrados se realizarán según se indica en el artículo.
  - Armado (artículo 5.3.7).  
Se ensamblarán las piezas sin forzarlas, en la posición relativa que tendrán una vez efectuadas las uniones definitivas. Se armará el conjunto del elemento, tanto el que ha de unirse definitivamente en taller como el que se unirá en obra. Las uniones se realizarán según los apartados anteriores para uniones roblonadas y atornilladas y uniones soldadas.
  - Marcas de identificación (artículo 5.3.8).  
Cada una de las piezas preparadas en taller llevará la marca de identificación con que haya sido designada en los planos de taller para el armado de los distintos elementos.  
Asimismo, cada uno de los elementos llevará la marca de identificación prevista en los planos de taller para determinar su posición relativa en el conjunto de la obra.
- **Montaje en obra.**
  - Programa de montaje.  
El constructor, basándose en los planos de proyecto, redactará un programa de montaje, según artículo 5.4.1, que presentará al director de obra antes de iniciar los trabajos para su aprobación. Los elementos componentes de la estructura llevarán las marcas de identificación prescritas en el artículo 5.3.8. La capacidad y calidad de la instalación y equipos de montaje se ajustarán al programa de montaje y estarán en buenas condiciones.
  - Manipulación.  
El almacenamiento de los elementos se hará de forma sistematizada y ordenada para facilitar su montaje.  
Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte y almacenamiento se realizarán con cuidado para no dañar las piezas ni la pintura, protegiendo las partes donde hayan de fijarse las cadenas, ganchos o cables. Se corregirán los defectos provocados en las operaciones de transporte (abolladuras, combas, torceduras) antes de proceder al montaje. En

caso de no poder ser corregidos y afectar a la resistencia o estabilidad, se rechazará la pieza y se marcará.

– **Montaje.**

La sujeción provisional de los elementos durante el montaje se realizará con grapas, tornillos u otros procedimientos que resistan los esfuerzos por las operaciones de montaje.

Se realizará el ensamble de las piezas según los planos de taller y tolerancias admisibles.

Antes de comenzar el roblonado, atornillado definitivo o soldeo de las uniones, se comprobará que la posición coincide con la definitiva. Si se han previsto elementos de corrección, no se comenzarán las operaciones de unión hasta la comprobación de que con estos elementos se corregirá la posición desviada hasta coincidir con la definitiva.

Para las uniones roblonadas y atornilladas o soldadas se seguirán los criterios establecidos anteriormente. Las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares se retirarán cuando se pueda prescindir de ellos estáticamente.

El ritmo de ejecución de forjados y muros respecto del de la estructura se ajustará a lo indicado en proyecto.

No se efectuará el montaje de vigas y pilares dos plantas más arriba del último forjado colocado.

#### **ACABADOS**

- **Superficies de contacto.**

Las superficies se limpiarán eliminando aquellos defectos de laminación que, por su pequeña importancia, no hayan sido causa de rechazo, suprimiendo las marcas de laminación en relieve en las zonas que hayan de entrar en contacto y eliminando las impurezas que lleven adheridas.

No se pintarán salvo expresa condición contraria, en cuyo caso se unirán estando fresca la pintura.

Las superficies que hayan de soldarse no se pintarán ni siquiera con capa de imprimación hasta una superficie de anchura mínima de 100 mm desde el borde de la soldadura. Si precisan protección temporal, se pintarán con pintura que se pueda eliminar fácilmente antes del soldeo.

- **Superficies contiguas al terreno.**

Para evitar corrosiones, las bases de pilares y partes estructurales en contacto con el terreno quedarán embebidas en hormigón. No se pintarán y si han de quedar algún tiempo a la intemperie, se protegerán con lechada de cemento.

- **Condiciones de la pintura (artículo 5.6.4).**

Antes del pintado se presentarán muestras de pintura para realizar los análisis y ensayos prescritos en proyecto y se pintarán muestras para juzgar el color y acabado.

#### **PREPARACIÓN DE SUPERFICIES.**

Las superficies que hayan de pintarse se limpiarán cuidadosamente, eliminado todo rastro de suciedad, cascarilla, óxido, gotas de soldadura, escoria, etc., quedando totalmente limpias y secas. La limpieza se realizará con rasqueta y cepillo de alambre, o por decapado, chorro de arena u otro tratamiento. Las manchas de grasa se eliminarán con disoluciones alcalinas.

- **Ejecución del pintado.**

Se tendrán en cuenta las condiciones de uso indicadas por el fabricante de la pintura.

El pintado al aire libre no se realizará en tiempo de heladas, nieve o lluvia, ni cuando el grado de humedad sea tal que se prevean condensaciones en las superficies. Entre la limpieza y la aplicación no transcurrirán más de 8 horas.

Entre la capa de imprimación y la segunda transcurrirá el tiempo de secado indicado por el fabricante o como mínimo 36 horas. Al igual que entre la segunda y tercera capa, en caso de existir ésta.

- **Pintado en taller.**

Todo elemento de la estructura, salvo los indicados en los artículos 5.6.2 y 5.6.3, recibirá una capa de imprimación antes de ser entregado a montaje, que se aplicará tras la inspección de superficies por el director de obra.

Las partes que vayan a quedar de difícil acceso después del montaje, pero sin estar en contacto, también recibirán las siguientes capas de pintura. El pintado se realizará preferentemente en local cubierto, seco y al abrigo del polvo.

- **Pintado en obra.**

Tras la inspección y aceptación de la estructura montada se limpiarán las cabezas de los roblones y tornillos, se picará la escoria y se limpiarán las zonas de las soldaduras efectuadas en obra. Si se hubiese deteriorado la pintura de alguna zona, se limpiará ésta y se dará otra capa de imprimación con la misma pintura empleada en taller.

Transcurridos los plazos de secado se dará a toda la estructura las posteriores capas de pintura.

No se pintarán los tornillos galvanizados o con protección antióxido.

- **Contra el fuego se adoptará lo establecido en la norma NBE CPI-96.**

## CONTROL Y ACEPTACIÓN

### • Tolerancias.

Se establecen para las dimensiones, forma y peso de la estructura en su ejecución y montaje.

#### **Comprobaciones de las dimensiones.**

Se realizarán con regla o cinta metálica, de exactitud no menor que 0,1 mm en cada metro, y no menor que 0,1 por 1000 en longitudes mayores. La medición de las flechas de las barras se efectuará materializando, con un alambre tensado, una línea recta que pase por puntos correspondientes de las secciones extremas.

#### **Tolerancias en los perfiles y chapas.**

Se establecen en la Parte 2 de la norma NBE EA-95.

#### **Elementos realizados en taller.**

Se establecen las tolerancias en la longitud y en la forma de todo elemento estructural: pilar, viga, cercha, etc., fabricado en taller y enviado a obra para su montaje, en el artículo 5.5.4. Las tolerancias (en mm) en la longitud de elementos estructurales serán las siguientes:

- Hasta 1000 mm  $\pm 2$
- De 1001 a 3000 mm  $\pm 3$
- De 3001 a 6000 mm  $\pm 4$
- De 6001 a 10000 mm  $\pm 5$
- De 10000 a 15000 mm  $\pm 6$
- De 15001 a 25000 mm  $\pm 8$
- 25001 mm o mayor  $\pm 10$

La tolerancia en la flecha de todo elemento estructural recto, de longitud L, será el menor de los dos valores siguientes: L/1500 ó 10 mm. En los elementos de varias barras, como cerchas, vigas de celosías, etc., la tolerancia se refiere a cada barra, siendo L la longitud entre nudos, y a los conjuntos de barras, siendo L la longitud entre nudos extremos.

#### **Conjuntos montados en obra.**

Se establecen las tolerancias dimensionales y en el desplome de todo conjunto de elementos estructurales montado en obra en el artículo 5.5.5.

La tolerancia de las dimensiones fundamentales del conjunto montado será la suma de tolerancias de los elementos estructurales, sin sobrepasar  $\pm 15$  mm.

#### **Uniones.**

Se establecen las tolerancias en agujeros para roblones y tornillos y en las dimensiones de las soldaduras en el artículo 5.5.6.

## NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Ver Anexo de Normativa Técnica.

## 03 ESTRUCTURA

### 03A Acero

#### 03ACS Laminado en caliente : Soportes

### 1. ESPECIFICACIONES

Elementos estructurales verticales de acero, de directriz recta, sometidos a compresión simple o compuesta, pertenecientes a estructuras de retícula ortogonal, que reciben vigas apoyadas o pasantes.

Tipos de soportes, según artículo 3.2.1 de NBE EA-95:

- 1.- Simples, constituidos por:
  - un solo perfil;
  - perfiles y/o chapas yuxtapuestas;
  - perfiles con forro discontinuo de chapa.
- 2.- Compuestos, constituidos por dos o más piezas simples enlazadas entre sí por elementos transversales: presillas o celosías.

### 2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

#### PRODUCTOS CONSTITUYENTES

- Perfiles y chapas de acero laminado: IPN, IPE, UPN, HEB, HEA, HEM, L, LD.

- Perfiles huecos: redondos, cuadrados y rectangulares.
- Cordón de soldadura.
- Tornillos T, TC y TR.
- Roblones.

#### CONTROL Y ACEPTACIÓN

Se exponen a continuación los ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, que se realizarán, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos:

Según apartado correspondiente del subcapítulo 05A-ACERO de este Pliego.

### 3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO

#### PREPARACIÓN

- **Se dispondrá de zona de acopios.**

- **Replanteo.**

Colocación de camillas y replanteo de ejes y caras.

- **Antes del montaje.**

Los soportes se recibirán de taller con todos sus elementos soldados incluso los casquillos de apoyo de vigas y las cartelas en soportes de planta baja, y con una capa de imprimación anticorrosiva, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Además de las prescripciones del subcapítulo 05A-ACERO, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Asiento de las bases de los pilares (artículo 5.4.5 NBE EA-95).  
Las bases de los pilares del piso inferior de una estructura se apoyarán sobre las cimentaciones mediante cuñas de acero, con una separación entre ambas entre 40 y 80 mm. Se procederá a la colocación de vigas y a continuación, los pilares se alinearán y aplomarán. Los espacios entre las bases de pilares y cimentación se limpiarán y rellenarán completamente con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio a rellenar, de dosificación no menor que 1:2 y de consistencia fluida hasta espesores de 50 mm y más seca para espesores mayores.
- Asiento de los emparrillados de cimentación (artículo 5.4.6 NBE EA-95).  
El espacio bajo el emparrillado y el comprendido entre las vigas se rellenará, cuando los pilares hayan sido alineados y nivelados, con el mismo tipo de mortero u hormigón que se especifica en el apartado anterior.

#### ACABADOS

Contra el fuego se adoptará lo establecido en la norma NBE CPI-96. Contra la corrosión se adoptarán las especificaciones de la norma NBE EA-95. Después del montaje, tras la inspección y aceptación de la estructura montada, se limpiarán las zonas de soldadura efectuadas en obra, dando sobre ellas la capa de imprimación anticorrosiva y tras el secado de ésta se procederá al pintado de la estructura según la norma NBE EA-95.

#### CONTROL Y ACEPTACIÓN

- **Replanteo.**

- Verificación distancias entre ejes. Será condición de no aceptación las variaciones en cuanto a situación del pilar en el replanteo superiores a +/- 3 mm en distancias de hasta 3,00 m, a +/- 4 mm en distancias de hasta 6,00 m y +/- 5 mm hasta 10,00 m y +/- 6 mm hasta 15,00 m,
- Comprobación de los niveles de los arranques y placas de cabeza.
- Será condición de no aceptación la utilización de perfiles de serie y canto distinto al especificado en Proyecto.

- **Colocación.**

- Comprobación de asiento y falta de oquedades entre la placa de anclaje y la cimentación.
- Situación y aplomado de soportes.
- Será condición de rechazo la carencia de pintado de la capa de imprimación anticorrosiva de taller o de las capas preceptivas de pintura tras el montaje.

- **Comprobación final: Tolerancias.**

Se verificarán los desplomes de los pilares. Medidos horizontalmente entre los plomos de dos pisos consecutivos, o de pisos cualesquiera, será condición de rechazo según el artículo 5.5.5 de la norma NBE EA-95, un desplome superior a  $h/1000$  ó 25 mm, siendo h la diferencia de alturas entre ellos. Además, se verificará el cumplimiento de las tolerancias indicadas en el subcapítulo 05A-ACERO.

## NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Ver Anexo de Normativa Técnica.

### 4. CRITERIOS DE MEDICIÓN

- **Kilogramo de acero en soportes.**

De la clase de acero especificado en perfiles laminados o huecos de tipología especificada, con soldadura, incluyendo dos manos de pintura de imprimación, según NBE EA-95.

- **Unidad de placa de anclaje de cimentación.**

De soporte de acero, centrada o medianera, de la clase de acero especificada, de dimensiones y espesor determinados, con armaduras de anclaje compuestas de barras de acero AE-215 L, incluyendo taladros, limpieza y pintura, según NBE EA-95..

## 03 ESTRUCTURA

### 03F Forjados

#### 03FB Bidireccionales

### 1. ESPECIFICACIONES

- Placas o losas sobre apoyos aislados:

Estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.

Según el artículo 56.2 de la Instrucción EHE, el canto total de las placas de hormigón armado no será inferior a los valores siguientes:

- Placas macizas de espesor constante,  $L/32$ .
- Placas aligeradas de espesor constante,  $L/28$ .

Siendo L la mayor dimensión del recuadro.

La separación entre ejes de nervios no será mayor de 100 cm y el espesor de la capa superior no será inferior a 5 cm, disponiéndose en la misma una armadura de reparto en malla.

### 2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

#### PRODUCTOS CONSTITUYENTES

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para formación de la losa o para relleno de nervios y losa superior (capa de compresión).

- Armadura colocada en obra.

La separación entre armaduras principales, la sección de las armaduras, el armado de los bordes de las placas y la distribución de las armaduras en las bandas centrales y en las bandas de soporte, se determinarán según las indicaciones del artículo 56.2 de la Instrucción EHE.

Además, en los nervios de borde de las losas aligeradas, se dispondrán cercos con una separación entre ellos no mayor de  $0,5d$ , capaces de absorber las tensiones y esfuerzos cortantes que se produzcan.

Las armaduras inferiores de las bandas de soportes, en cada dirección, deberán ser continuas o estar solapadas. Como mínimo dos de estas barras pasarán por el interior del pilar interior y estarán ancladas en los pilares exteriores. Las longitudes de las armaduras para placas no arriostradas frente al desplazamiento se determinarán por cálculo, pero no serán inferiores a las de la figura 56.2 de la Instrucción EHE.

- Piezas de entrevigado, en su caso.

Piezas cerámicas, de hormigón, de polipropileno o de cualquier otro material que no ataque al hormigón ni a las armaduras.

Los bloques permanentes serán además incombustibles e imputrescibles.

#### CONTROL Y ACEPTACIÓN

Se exponen a continuación los ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, que se realizarán, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos:

- **Hormigón para armar y las barras corrugadas de acero**

El hormigón para armar y las armaduras colocadas en obra deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo 05EH-HORMIGÓN ARMADO de este Pliego, para su aceptación.

El hormigón utilizado estará sujeto al control estadístico definido en el Proyecto. En el caso de hormigón de central esta será la presentada a la Dirección Facultativa y sometida a su aprobación la aprobación o rechazo de los diferentes lotes.

Será condición de no aceptación o sanción el usar un árido distinto al especificado en el Proyecto, el utilizar designaciones de cemento, cantidad o consistencia distintas a las especificadas.

Será condición de no aceptación la utilización de aceros no previstos de sus certificados de origen y características distintas al proyecto

- **Piezas de entrevigado.**

Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200 x 75 x 25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente. No presentarán alabeos, roturas, ni fisuraciones.

- **Otros componentes.**

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras. El soporte

Los soportes estarán dispuestos según una malla ortogonal, pudiendo descansar los nervios directamente sobre ellos con o sin capitel. En las placas aligeradas será preceptiva la existencia de ábaco, pudiendo ir acompañado o no de capitel.

#### **COMPATIBILIDAD**

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo 05EH-HORMIGÓN ARMADO. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

### **3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Además de las prescripciones del subcapítulo 05EH-HORMIGÓN ARMADO, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- **Apeos.**

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. En los puntales se colocarán arriostramientos en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados. En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m<sup>2</sup> o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos. Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto. El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento.

Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes.

- **Replanteo de la planta de forjado.**

- **Colocación de las armaduras.**

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores.

- **Colocación de las piezas de entrevigado.**

Se colocarán las piezas aligerantes, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo.

- **Hormigonado.**

Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón. El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco). El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros. La compactación se realizará mediante vibrado. Se nivelará la capa de compresión o la cara

superior de la losa, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.

- **Desapuntalamiento.**

Se desencofrará a los 28 días y se retirarán los apeos según se haya previsto. No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.

- **Desmoldeo.**

El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo.

Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

## **ACABADOS**

La losa acabada presentará una superficie uniforme, sin irregularidades. Si ha de quedar vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos. Se utilizará entrevigado de bloques permanentes cuando interese un acabado plano del forjado en su cara inferior y de moldes recuperables cuando se requiera mayor ligereza del forjado.

## **CONTROL Y ACEPTACIÓN**

- **Controles durante la ejecución: puntos de observación.**

Unidad y frecuencia de inspección: 1 comprobación por cada 500 m<sup>2</sup> de planta.

### **Niveles y replanteo.**

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:
- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

### **Encofrado.**

- Número y posición de puntales, adecuado.
- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
- Estanqueidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.
- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.

### **Colocación de piezas de entrevigado.**

- Verificación de la adecuada colocación. Apoyos.
- No invasión de ábacos que quedarán macizados de hormigón con piezas de entrevigado.
- Las disposiciones constructivas previstas en el proyecto.

### **Colocación de armaduras.**

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.

### **Vertido y compactación del hormigón.**

- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.
- Espesor de la losa superior de forjados.

### **Juntas.**

- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho,

16 m.

#### **Curado del hormigón.**

##### **Desencofrado.**

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.

##### • **Comprobación final.**

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
- Tolerancias.
- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo 05EH- HORMIGON ARMADO.

#### **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

Ver Anexo de Normativa Técnica.

#### **CONSERVACIÓN HASTA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

#### **4. CRITERIOS DE MEDICIÓN**

##### • **Metro cuadrado de losa o forjado reticular.**

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

## **04 ALBAÑILERÍA**

### **04L Paredes de ladrillos**

#### **04LF Fachadas de ladrillo cerámico**

##### **1. ESPECIFICACIONES**

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo cara vista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

##### **2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES**

###### **PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

##### • Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:

Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.

Hoja principal de ladrillo, formada por :

- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.
- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de

acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros..., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo cara vista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo cara vista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.
- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo 09-AISLANTES TERMO ACÚSTICOS del presente Pliego de Condiciones.
- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.
- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado 10 – REVESTIMIENTO GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS.
- Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:
  - Con/sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.
  - Hoja principal de ladrillo.
  - Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.
  - Aislamiento térmico.
  - Hoja interior.
  - Revestimiento interior.

## CONTROL Y ACEPTACIÓN

### • Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en  $\text{kp/cm}^2$ , dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

Lote : 25 unidades por cada 45.000 ladrillos

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88).
- Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos cara vista.
- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa.
- En fábricas cara vista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad.
- En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.
- **Morteros:**
  - Lotes: cada suministro.
  - Identificación:
  - Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- **Distintivos:**
  - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
  - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
  - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- **Ensayos:**
  - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
  - Cemento (Cuando no disponga de sello de calidad) : resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
  - Agua (cuando no proceda de la red pública) : exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
  - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
  - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.
- **Aislamiento térmico:**  
Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo 09T AISLANTES TERMO ACÚSTICOS, del presente Pliego de Condiciones.
- **Panel de cartón-yeso:**  
Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo 06LH ALBAÑILERÍA TABIQUES CARTÓN-YESO, del presente Pliego de Condiciones.
- **Revestimiento interior y exterior:**  
Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo 10RC REVESTIMIENTOS CONTINUOS, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### **EL SOPORTE**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero. Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

#### **COMPATIBILIDAD**

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1). En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor..

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado. En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

### **3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO**

#### **PREPARACIÓN**

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta. En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos. Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada. Los ladrillos se humedecerán

en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

#### FASES DE EJECUCIÓN

- **En general:**

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón. En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades. El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

- **En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:**

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo cara vista o bien mediante llagas

abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo cara vista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo. En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

- **En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:**

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

- **En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:**

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

#### ACABADOS

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura..

## CONTROL Y ACEPTACIÓN

- **Controles durante la ejecución: puntos de observación.**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m<sup>2</sup> en fábrica cara vista y cada 600 m<sup>2</sup> en fábrica para revestir.

**Replanteo:**

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

**Ejecución:**

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.
- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo cara vista.
- Dinteles: dimensión y entrega.
- Arriostramiento durante la construcción.
- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica cara vista.
- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior ( de 2 cm y relleno a las 24 horas).

**Aislamiento térmico:**

- Espesor y tipo.
- Correcta colocación. Continuidad.
- Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).

- **Condiciones de no aceptación:**

- Replanteo : Variación de  $\pm 2$  cm
- Planeidad. Variación de  $\pm 1$  cm medida con regla de 2 m.
- Desplome. No mayor de  $\pm 1$  cm por planta, ni mayor de  $\pm 3$  cm en todo el edificio.
- Mortero : llenará completamente las juntas, tanto en llagas como tendeles, siendo motivo de no aceptación huecos o vacíos en estas juntas que traspasen la fábrica.
- Juntas : Variación de espesor de junta en  $\pm 0,2$  cm sobre lo especificado en proyecto.
- Traba : No se aceptarán aquellas unidades que presentes defectos de traba, tanto en el paño como en los encuentros (coincidencia de juntas verticales en hiladas consecutivas)
- En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

- **Prueba de servicio:**

- Estanqueidad de paños de fachada al agua de escorrentía producida en el punto más desfavorable.

## NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Ver Anexo de Normativa Técnica.

### 4. CRITERIOS DE MEDICIÓN

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

## 05 CUBIERTA

### 05I Inclinada : Soporte inclinado no ventilada

#### 1. ESPECIFICACIONES

Cubierta inclinada, no ventilada sobre estructura o forjado inclinado.

#### 2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

## PRODUCTOS CONSTITUYENTES

- Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapado de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.
- Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad
- Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...
- Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes, ... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.
- Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,

## CONTROL Y ACEPTACIÓN

Se exponen a continuación los ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, que se realizarán, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos .

- **Impermeabilización con láminas o material bituminoso:**
  - Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m<sup>2</sup> en materiales bituminosos, y 1000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.
  - Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/m<sup>2</sup>.
  - La compatibilidad de productos.
  - Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
  - Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.
- **Aislamiento térmico:**
  - Lotes: 1000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción.
  - Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.
  - Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
  - Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.
- **Tejado:**
  - Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.
  - Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
  - Tejas cerámicas o de cemento.
  - Distintivo de calidad: Sello INCE.
  - Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
- **Placas de fibrocemento. (onduladas, nervadas y planas)**
  - Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
  - Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanqueidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

## EL SOPORTE

La estructura garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riego de estancamiento de agua. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles..

## COMPATIBILIDAD

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

### **3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO**

#### **PREPARACIÓN**

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización. Se comprobará la pendiente de los faldones.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

- **Impermeabilización:**

Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

- **Aislamiento térmico:**

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.

Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruído, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

- **Tejado:**

Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.

- **Elementos de recogida de aguas.**

Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

#### **ACABADOS**

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

#### **CONTROL Y ACEPTACIÓN**

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

- **Control de la ejecución: puntos de observación.**

Unidad y frecuencia de inspección: 400 m<sup>2</sup>, 2 comprobaciones

- **Formación de faldones**

- Forjados inclinados: controlar como estructura.
- Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura

- **Aislamiento térmico**

- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.

- Espesores.

#### **Limas y canalones y puntos singulares**

- Fijación y solapo de piezas.
- Material y secciones especificados en proyecto.
- Juntas para dilatación.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- En canalones: Longitud de tramo entre bajantes  $\geq 10$  m. Distancia entre abrazaderas de fijación.

#### **Unión a bajantes.**

- Base de la cobertura
- Comprobación de las pendientes de faldones.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.
- Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
- Colocación de las piezas de cobertura

#### **• Motivos para la no aceptación:**

##### **Chapa conformada:**

- Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas.
- Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.
- El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.
- Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de  $\pm 20$  mm.

#### **• Prueba de servicio**

- Debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanqueidad.

### **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

Ver Anexo de Normativa Técnica.

## **4. CRITERIOS DE MEDICIÓN**

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

## **06 INSTALACIONES**

### **06E Eléctricas**

#### **06EP Puestas a tierra**

### **1. ESPECIFICACIONES**

Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

### **2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES**

#### **PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

- Tomas de tierra.
  - Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión
  - Electrodos simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,...

- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.
- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.
- Punto de puesta a tierra.
- Arquetas de conexión.
- Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.
- Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.
- Conductor de protección.

### **CONTROL Y ACEPTACIÓN**

Se exponen a continuación los ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, que se realizarán, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos .

#### • **Conductores:**

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

### **EL SOPORTE**

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas,...

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

### **COMPATIBILIDAD**

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envolventes y/o pastas, si se estimase conveniente.

## **3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCION DEL ELEMENTO**

### **PREPARACIÓN**

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta..

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodo, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas)

verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se

enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

## ACABADOS

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envoltentes o pastas. Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

## CONTROL Y ACEPTACIÓN

### • Controles durante la ejecución: puntos de observación.

#### Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

#### Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

#### Barra de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

#### Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

#### Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Número y separación. Conexiones.

#### Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

### • Pruebas de servicio:

#### Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

## NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Ver Anexo de Normativa Técnica.

## 4. CRITERIOS DE MEDICIÓN

Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.

El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.

El resto de componentes de la instalación (picas, placas, arquetas, ...) se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

## 07 AISLAMIENTOS

### 07T Térmico – Acústicos

#### 1. ESPECIFICACIONES

Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos. El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico. Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.

#### 2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

##### PRODUCTOS CONSTITUYENTES

- Elemento para el aislamiento: Los materiales para el aislamiento se pueden diferenciar por su forma de presentación. A estos efectos de considerar los aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con una o dos láminas de otro material,...); coquillas, semirrígidos y flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretano, polietileno...); granulares o pulverulentos (agregados de escoria, arcilla expandida, diatomeas, perlita expandida,...); y finalmente los pastosos que se conforman en obra, adoptando este aspecto en primer lugar para pasar posteriormente a tener las características de rígido o semirrígido (espuma de poliuretano hecha in situ, espumas elastoméricas, hormigones celulares, hormigones de escoria expandida...).
- Fijación: Cuando se requieran, las fijaciones de los elementos para el aislamiento serán según aconseje el fabricante. Para ello se podrá utilizar un material de agarre (adhesivos o colas de contacto o de presión, pegamentos térmicos...) o sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidables con cabeza de plástico, cintas adhesivas...).

##### CONTROL Y ACEPTACIÓN

Para la aceptación de los productos, según su utilización, se procederá a realizar los ensayos que demuestren el cumplimiento de las condiciones requeridas. Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Unidad y frecuencia del control : Materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.

- Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.
- Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en la norma básica NBE-CT-79, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.
- Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Los plásticos celulares (poliestireno, poliuretano, etc.) llevarán SELLO INCE.

Ensayos (según normas UNE):

Unidad y frecuencia del control : Cada 1.000 metros cuadrados de superficie o fracción, en coquillas cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 metros cuadrado o fracción.

- Para fibras minerales: conductividad térmica.
- Para plásticos celulares: dimensiones, tolerancias y densidad aparente con carácter general según las normas UNE correspondientes. Cuando se empleen como aislamiento térmico de suelos y en el caso de cubiertas transitables, se determinará su resistencia a compresión y conductividad térmica según las normas UNE.
- Los hormigones celulares espumosos requerirán SELLO-INCE indicando su densidad en seco. Para determinar la resistencia a compresión y la conductividad térmica se emplearán los ensayos correspondientes especificados en las normas ASTM e ISO correspondientes.

##### EL SOPORTE

Estarán terminados los paramentos de aplicación. El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.

### **COMPATIBILIDAD**

Las espumas rígidas en contacto con la acción prolongada de las algunas radiaciones solares, conducen a la fragilidad de la estructura del material expandido.

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster.

## **3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO**

### **PREPARACIÓN**

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los materiales. Los materiales deberán llegar a la obra embalados y protegidos.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

El aislamiento debe cubrir toda la superficie y no presentará huecos, grietas o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.

Deberá quedar garantizada la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos. Para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones del proyecto.

En la colocación de coquillas se tendrá en cuenta :

- En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente.
- El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o escorrentías.
- Las válvulas, bridas y accesorios se instalarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas.

### **ACABADOS**

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que quede firme y lo haga duradero.

### **CONTROL Y ACEPTACIÓN**

#### **Aislamiento térmico :**

Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en capialzados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.

Se comprobará la ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

#### • **Condiciones de no aceptación:**

**Aislante térmico :** Será motivo de no aceptación la variación de las dimensiones de largo en  $\pm 10$  mm, ancho  $\pm 5$  mm y espesor  $\pm 4$  mm.

### **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

Ver Anexo de Normativa Técnica.

## **4. CRITERIOS DE MEDICIÓN**

Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones al soporte, en el caso de que sean necesarias.

Metro cúbico de rellenos o proyecciones.

Metro lineal de coquillas.

## **8 REVESTIMIENTOS**

### **8C Continuos**

### **8CR Revocos**

## 1. ESPECIFICACIONES

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

## 2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

### PRODUCTOS CONSTITUYENTES

- Mortero hecho en obra:
  - Material aglomerante:
    - Cemento Portland blanco, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-03 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
    - Cal: aérea, apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.
    - Arena : procedente de trituraciones de rocas y vidrios, con grano anguloso y superficie rugosa. También podrán emplearse arenas de río o mina bien lavadas. El contenido total de materias perjudiciales no será superior al 2%. El contenido de arcilla no será superior a un 5%, y si se presenta en forma de grumos, hasta un 1%. La materia orgánica se admitirá hasta el 3%.
    - Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros..., especificadas en las Normas UNE.
    - Otros: pigmento mineral inorgánico, caso de que el mortero haya de ser coloreado.
- Morteros preparados: la dosificación se realizará en fábrica, en obra se mezclará con la cantidad de agua adecuada a la consistencia precisa. Estará compuesto de conglomerantes hidráulicos, áridos o cargas minerales silíceos y calizos de granulometría especialmente compensada y aditivos. También podrá ser de aglomerante de resinas sintéticas y arena.
- Juntas: las juntas de trabajo o para despieces decorativos se realizarán mediante junquillos de madera, plástico o aluminio lacado o anodizado.
- Material de refuerzo del revoco: será de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica o bien mallazo con puntas de acero unidas con alambre de latón trenzado.

### CONTROL Y ACEPTACIÓN

Morteros:

Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento (en caso de no tener sello de calidad): resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua (en caso de no proceder de la red pública): exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.
- Lotes: cada suministro.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el

cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes..

## **EL SOPORTE**

- Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.
- Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, se procederá a la preparación de la superficie del mismo mediante limpieza y humedecido de la misma. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, El soporte deberá ser rugoso para facilitar la adherencia; asimismo deberá garantizar resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un “repicado” o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado deberán tratarse para regularizar su distinta absorción. Cuando El soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

## **COMPATIBILIDAD**

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica. El revoco con mortero preparado monocapa no se aplicará sobre un soporte de fábrica cerámica o de bloques de hormigón hasta después de dos meses desde su ejecución.

## **3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO**

### **PREPARACIÓN**

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

- Revoco con mortero de cemento: dosificación (Cemento - arena): 1:1 en caso de mortero tendido o 1:2 en caso de mortero proyectado. Se podrá añadir un 10% de cal La preparación del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente.
- Revoco con mortero de cal o estuco: dosificación (cal – arena): 1:4.
- Revoco con mortero preparado: la dosificación se ajustará a las especificaciones del fabricante.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

#### **• En general:**

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 °C o superior a 30 °C a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido.

Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

Se respetará la dosificación y los tiempos de fraguado de la capa base para evitar eflorescencias.

#### **• Revoco tendido con mortero de cemento:**

El mortero de revoco se aplicará con llana, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento. El espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.

#### **• Revoco proyectado con mortero de cemento:**

Una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratás de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán manualmente con escobilla o mecánicamente dos capas más hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada.

#### **• Revoco tendido con mortero de cal o estuco:**

Se aplicará con fratás una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento. Una vez endurecida, se aplicará con el fratás otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.

#### **• Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas:**

Se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m<sup>2</sup>. El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.

#### **• Revoco proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas:**

Se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones. La superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m<sup>2</sup>. El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.

- **Revoco con mortero preparado monocapa:**

Cuando se haya aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se deberá esperar al menos 7 días para su endurecimiento; dicha capa se realizará como mínimo con un mortero M-80. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, ésta deberá situarse en el centro del espesor del revoco

El espesor del revoco será de unos 10 a 15 mm; si el espesor es mayor de 15 mm se aplicará el producto en dos capas, dejando la primera con acabado rugoso. La totalidad del material se aplicará en las mismas condiciones climáticas.

En superficies horizontales de cornisas y remates no se debe aplicar directamente el revoco sobre la lámina impermeabilizante sin una malla metálica o anclaje al forjado que evite desprendimientos..

## ACABADOS

- Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.
- Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.
- Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pético con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.
- Revoco con mortero preparado monocapa: acabado tipo abujardado mediante raspado con llana dentada.

## CONTROL Y ACEPTACIÓN

- **Controles durante la ejecución: puntos de observación.**

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores, una cada 4 viviendas o equivalente.

**Comprobación del soporte:**

- La superficie no está limpia y humedecida.

**Ejecución:**

- Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

- **Comprobación final:**

- Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

## NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Ver Anexo de Normativa Técnica.

## 4. CRITERIOS DE MEDICIÓN

Metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

## 8 REVESTIMIENTOS

### 8S Suelos

### 8SS Soleras

## 1. ESPECIFICACIONES

Revestimiento de suelos naturales con capa resistente de hormigón en masa, utilizada bien para base de apoyo de instalaciones, bien para locales con sobrecarga estática de valores variables (ligera, semipesada o pesada), cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado.

## 2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

### PRODUCTOS CONSTITUYENTES

- Capa sub-base: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
- Impermeabilización: podrá ser de lámina de polietileno, etc.

- Hormigón en masa:
  - Cemento: cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
  - Áridos: cumplirán las condiciones físico- químicas, físico - mecánicas y granulométricas establecidas en la Instrucción de hormigón estructural EHE.
  - Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros..., especificadas en las normas UNE.
- Armadura de retracción: será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumplen las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Material de juntas:
  - Sellador de juntas de retracción: será de material elástico, de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.
  - Relleno de juntas de contorno: podrá ser de poliestireno expandido, etc.

### CONTROL Y ACEPTACIÓN

- **Cementos:**
  - Lotes: según EHE y RC-03.
  - Identificación, tipo, clase y categoría.
  - Distintivos: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
  - Ensayos (Si carece de sello de calidad): resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- **Agua:**
  - Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.
  - Fuente de suministro.
  - Ensayos (Si no procede de la red pública): exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- **Arenas (áridos):**
  - Lotes: según EHE.
  - Identificación, tipo y tamaño máximo.
  - Distintivos: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
  - Ensayos: terrones de arcilla, partículas blandas (en árido grueso), materia que flota en líquido de p.e=2, compuesto de azufre, materia orgánica (en árido fino), equivalente de arena, azul de metileno, granulometría, coeficiente de forma, finos que pasan por el tamiz 0,08, determinación de cloruros.
- **Mallas electrosoldadas:**
  - Lotes: para cada nivel de control, según EHE.
  - Distintivos: Marca AENOR.
  - Ensayos: sección media equivalente, características geométricas de corrugado, doblado simple, doblado - desdoblado, ensayo de tracción (límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura, despegue de barra, características geométricas de la malla.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

### EL SOPORTE

Se compactarán y limpiarán los suelos naturales..

### COMPATIBILIDAD

No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc. En la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

### 3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO PREPARACIÓN.

Las instalaciones enterradas estarán terminadas. Se dispondrá la capa subbase.

Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

### FASES DE EJECUCIÓN

- En general: Se ejecutarán juntas de retracción, mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en un tercio del espesor de la capa de hormigón.
- En caso de solera para base de apoyo de instalaciones, como canalizaciones, arquetas y pozos: será con hormigón de resistencia característica  $100 \text{ kg/cm}^2$ , formando una capa de 15 cm de espesor, extendido sobre terreno limpio y compactado a mano.
- En caso de solera para locales con una sobrecarga estática máxima prevista de entre  $1 \text{ t/m}^2$  y  $5 \text{ t/m}^2$ , y vehículos en circulación de hasta 2,50 t por eje: se colocará una primera capa de arena de río de 15 cm, con tamaño de grano máximo de 5 mm, extendida sobre terreno limpio, bien enrasada y compactada mecánicamente. Posteriormente se extenderá sobre esta una lámina de polietileno y una capa de hormigón de resistencia  $200 \text{ kg/cm}^2$ , con un espesor de 15 cm.

### ACABADOS

El acabado de la superficie podrá ser mediante reglado o ruleteado.

El curado se realizará mediante riego, cuidando que no se produzca deslavado.

### CONTROL Y ACEPTACIÓN

#### • Controles durante la ejecución. Puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección:

- Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera: uno cada  $100 \text{ m}^2$ .
- Resistencia característica del hormigón: 2 tomas de 4 probetas por cada lote de control. (Lote = zona de solera de  $500 \text{ m}^2$ , pero no más de una planta).
- Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.
- Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.
- Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada. (La resistencia de proyecto del hormigón en masa no será inferior a  $20 \text{ N/mm}^2$ , no obstante, cuando el proyecto establezca un nivel de control reducido del hormigón en masa, deberá adoptarse un valor de la resistencia de cálculo a compresión no superior a  $10 \text{ N/mm}^2$ ).
- Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a  $-1 \text{ cm}$  o  $+1,50 \text{ cm}$  respecto del valor especificado.

#### • Comprobación final:

- Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.
- Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.
- Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a  $-0,50 \text{ cm}$  o  $+1,50 \text{ cm}$  respecto a lo especificado.

### NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Ver Anexo de Normativa Técnica.

## 4. CRITERIOS DE MEDICIÓN

Metro cuadrado de solera realizada, con sus distintos espesores y características del hormigón, sobre terrenos limpios y compactados, con terminación mediante reglado y curado. Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

## 8 REVESTIMIENTOS

### 8W Varios

## 8WR Alfeizares y Remates

### 1. ESPECIFICACIONES

---

Remates de alféizares de ventana, antepechos de azoteas, etc., formados por piezas de material pétreo, cerámico, hormigón o metálico, recibidos con mortero u otros sistemas de fijación.

### 2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

---

#### PRODUCTOS CONSTITUYENTES

- Elemento de remate:
  - En caso de ser de material pétreo natural o artificial, cerámico u hormigón, no se presentarán piezas agrietadas, rotas, desportilladas ni manchadas, tendrán un color y una textura uniformes.
  - En caso de vierteaguas, éste llevará o no resalte para acoplar la carpintería.
  - En caso de ser de material metálico, éste será de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.
- Sistema de fijación.
  - El mortero cumplirá las condiciones especificadas en los pliegos el subcapítulo EFF Fábricas.
- Impermeabilizante:
  - Cumplirá las condiciones especificadas en los pliegos del subcapítulo ENI Impermeabilización.
- Material de sellado de juntas.

#### CONTROL Y ACEPTACIÓN

- **Remates de piedra natural:**
  - Identificación material tipo. Medidas y tolerancias.
  - Ensayos: absorción y peso específico, resistencia a la helada y al desgaste, resistencia a la flexión y al choque.
  - Lotes: a decidir por la dirección facultativa según tipología del material.
- **Morteros:**
  - Identificación:
  - Mortero: tipo. Dosificación.
  - Cemento: tipo, clase y categoría.
  - Agua: fuente de suministro.
  - Cales: tipo. Clase.
  - Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- **Distintivos:**
  - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
  - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
  - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- **Ensayos:**
  - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
  - Cemento (Si no posee sello de calidad): resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
  - Agua (Si no procede de la red pública): exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
  - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
  - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### EL SOPORTE

El alféizar o antepecho deberá estar saneado, limpio y terminado al menos 3 días antes de ejecutar el elemento de remate.

### 3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO

---

## PREPARACIÓN

Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repicarán previamente. Se humedecerá la superficie dEL SOPORTE para que no absorba el agua del mortero. No se apoyarán elementos sobre el alféizar o antepecho, al menos hasta 3 días después de su ejecución..

## FASES DE EJECUCIÓN

- **En general:**
  - Las piezas de remate tomadas con mortero de cemento se colocarán con un espesor mínimo del mismo de 2 cm, a la vez que se procede a su nivelación mediante regla horizontal. Los goterones deberán sobresalir respecto al acabado de la pared como mínimo un vuelo de 3 cm.
  - En cualquier caso se trabajará a una temperatura superior a los 5 °C, con vientos de velocidad inferior a 50 km/h y sin lluvia o nieve.
- **En el caso de vierteaguas,**  
Las juntas entre piezas estarán llenas y rejuntadas con lechada de cemento al cabo de 24 horas. La entrega lateral del vierteaguas en la fábrica será como mínimo de 2 cm. En zonas fuertemente expuestas se dispondrá un impermeabilizante bajo el vierteaguas.
- **En caso de remate superior de antepechos**  
Las juntas entre las piezas serán machihembradas en caso de ser prefabricados, o selladas y protegidas con chapa en caso de ser metálicos, evitándose las juntas a tope.
- **En caso de albardillas de coronación de fachadas aplacadas con cámara**  
Estas se colocarán mediante unión con mortero hidrófugo, con anclajes embebidos en el mortero, disponiendo juntas de dilatación para evitar futuras deformaciones.

## ACABADOS

El remate quedará limpio, bien adherido al soporte con la superficie plana y con una pendiente mínima del 10% hacia el exterior en caso de vierteaguas de ventana o al interior en caso de remate superior de antepechos.

El sellado de juntas entre el vierteaguas y la carpintería y paramentos se realizará previa limpieza de los labios de la junta de polvo, grasas, etc., mediante imprimación de los labios para facilitar la adherencia del material de sellado e introducción de un burlete de polietileno reticulado con un escantillón para mantener constante la profundidad de la junta

## CONTROL Y ACEPTACIÓN

No se aceptarán las partidas cuando la horizontalidad presente variaciones superiores a 2 mm comprobada con regla de 1 m.

## NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Ver Anexo de Normativa Técnica.

## 4. CRITERIOS DE MEDICIÓN

Metro lineal de elemento de remate de alféizar o antepecho colocado, incluso rejuntado o sellado de juntas, eliminación de restos y limpieza.

## **9 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN**

### **9L Aleaciones ligeras**

### **9LV Ventanas**

## 1. ESPECIFICACIONES

Ventanas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

## 2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

## PRODUCTOS CONSTITUYENTES

- Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
- Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:
  - 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
  - 20 micras, en interiores con rozamiento.
  - 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

## CONTROL Y ACEPTACIÓN

- El nombre del fabricante o marca comercial del producto.
- Ensayos (según normas UNE): Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
- El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.
- Inercia de los perfiles (podrá atenerse a lo especificado en la norma NTE-FCL).
- Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.
- Distintivo de calidad (Sello INCE).
- Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.
- Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.
- Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.
- La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

## EL SOPORTE

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado. Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

## COMPATIBILIDAD

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

## 3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO

### PREPARACIÓN

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno. Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.. Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

### FASES DE EJECUCIÓN

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

## **ACABADOS**

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanqueidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

## **CONTROL Y ACEPTACIÓN**

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

### • **Controles durante la ejecución: puntos de observación.**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Variación dimensional máxima  $\pm 4$  mm.
- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.
- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.
- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)
- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.
- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

### • **Prueba de servicio**

- La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía de caudal 1 litro por metro cuadrado y minuto en roedores desde el exterior en la duración de 55 minutos conjuntamente con el resto de la fachada, sin que aprezcan manchas de humedad y/o filtraciones.

## **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

Ver Anexo de Normativa Técnica.

## **CONSERVACIÓN HASTA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

## **4. CRITERIOS DE MEDICIÓN**

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

## **9 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN**

### **9S Seguridad y protección**

#### **9SB Barandillas**

## **1. ESPECIFICACIONES**

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandales), pasamanos y entrepaño, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

## **2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES**

### **PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

- Bastidor: Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.
- Pasamanos: Reunirá las mismas condiciones exigidas a la barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.
- Entrepaños: Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.
- Anclajes: Los anclajes podrán realizarse mediante:
  - Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.
  - Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.
  - Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior.
  - Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.
  - Pieza especial, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras, y de barandales con tornillos.

### **CONTROL Y ACEPTACION**

- **Perfiles laminados y chapas:**
  - Lotes: 20 t por tipo de perfil.
  - Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles.
  - Distintivos: Marca AENOR para perfiles y chapas de acero laminado en caliente.
  - Ensayos: tolerancias dimensionales de los productos. Límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura.
  - Doblado simple. Resiliencia Charpy. Dureza Brinell. Análisis químicos determinando el contenido en C y S.
- **Tubos de acero galvanizado:**
  - Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.
  - Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles. (Acero: protección anticorrosiva, mínimo 15 micras).
  - Distintivos: Marca AENOR para tubos de acero soldado.
  - Ensayos: aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- **Perfiles de aluminio anodizado:**
  - Lotes: 50 unidades de barandilla o fracción.
  - Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles. (Aluminio, protección anódica mínima de 15 micras en interiores, 20 micras en exteriores y 25 en ambientes marinos).
  - Distintivos: Marca de Calidad "EWAA EURAS" para película anódica sobre aluminio destinado a la arquitectura.
  - Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
- **Perfiles de madera:**
  - Lotes: 50 unidades de barandilla o fracción.
  - Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles. (Madera, imprimación, pinturas o barnices).
  - Distintivos: Marca AENOR para madera maciza.
  - Ensayos: dimensiones. Inercia. Humedad. Nudos. Fendas y acebolladuras. Peso específico. Dureza.
- **Pinturas o barnices:**
  - Distintivos: Marca AENOR.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### **EL SOPORTE**

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica el grosor de éstos será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

#### **COMPATIBILIDAD**

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

- Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.
- Aluminio con: plomo y cobre.
- Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.
- Plomo con: cobre y acero inoxidable.
- Cobre con: acero inoxidable.

### **3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO**

#### **PREPARACIÓN**

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes. Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Los anclajes se recibirán directamente al hormigonar en caso de ser continuos, recibándose en caso contrario en los cajeados previstos al efecto, en forjados y muros, con mortero de cemento. En forjados ya ejecutados se anclarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte. Se realizarán preferiblemente mediante placas, pletinas o angulares, dependiendo de la elección del sistema y de la distancia existente entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetándose las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

#### **ACABADOS**

El sistema de anclaje al muro será estanco no originando penetración del agua en el mismo mediante sellado y recebado con mortero, del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

#### **CONTROL Y ACEPTACIÓN**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: dos cada 30 m.

##### • **Disposición y fijación:**

- Aplomado y nivelado de la barandilla.
- Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).
- Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.
- Protección y acabado: Aplicación de la protección de los materiales en obra.

#### **CONSERVACIÓN HASTA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

No deberá utilizarse como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de cargas. Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

### **4. CRITERIOS DE MEDICIÓN**

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

## 10 VIDRIERÍA Y ELABORADOS SINTÉTICOS

### 10L Lunas

#### 10LT Vidrios templados

##### 1. ESPECIFICACIONES

Acrilamiento formado por una luna o vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico de templado, sustentado por carpintería o fijado directamente a la estructura portante, consiguiendo un aumento de su resistencia a los esfuerzos de origen mecánico y térmico, por lo que su colocación será posible en antepechos y cualquier elemento traslúcido de cubierta en general.

##### 2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

###### PRODUCTOS CONSTITUYENTES

- Vidrio

El proceso de templado puede aplicarse a los siguientes productos vítreos:

- Vidrio incoloro: transparente, de caras completamente paralelas.
- Vidrio de color filtrante: coloreado en masa con óxidos metálicos, reduciendo el paso de radiaciones infrarrojas, visibles y ultravioletas.
- Vidrio de color: coloreado en masa mediante adición de óxidos metálicos estables.
- Vidrio de protección solar: incoloro, de color filtrante, o de color, con una de sus caras tratada mediante depósito de capa de silicio elemental, obteniendo una alta reflexión de luz visible e infrarroja solar.
- Vidrio impreso: translúcido, obtenido por colada continua y posterior laminación de la masa de vidrio en fusión.

Únicamente es realizable después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena. La determinación de las dimensiones de utilización de los productos vítreos en cerramientos exteriores de los edificios dependerá de su naturaleza y del lugar de su situación.

- Sistema de fijación:

Las holguras entre el vidrio y el galce se rellenarán mediante enmasillado total, con bandas preformadas o perfiles de que por ejemplo pueden ser de PVC o EPDM. Las lunas se acuñarán al bastidor mediante perfil continuo o calzos de apoyo, (perimetrales y laterales o separadores), de naturaleza imputrescible, inalterable a temperaturas entre  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ , compatible con los productos de estanqueidad y el material de que esté constituido el bastidor.

###### CONTROL Y ACEPTACIÓN

- Vidrio:

- Identificación. El Contratista presentará al menos tres muestras de los vidrios que se propongan emplear en obra. Serán planos y cortados con limpieza, sin asperezas, cortes ni endurecimientos en los bordes y el grueso será uniforme en toda su extensión. Se comprobarán las dimensiones de al menos un vidrio cada 50 acristalamientos, pero no menos de uno por planta, no aceptándose variaciones en el espesor superiores a 1 mm ni a 2 mm en el resto de dimensiones.
- Ensayos: propiedades mecánicas (densidad, dureza, elasticidad, resistencia a la flexión, resistencia a la compresión), índice de atenuación acústica, características energéticas (factores de transmisión y reflexión de energía luminosa, factores de transmisión, reflexión y absorción de energía solar, factor solar), propiedades térmicas, reacción y resistencia al fuego, propiedades eléctricas y dieléctricas, durabilidad (resistencia al agua, a las soluciones ácidas o alcalinas).

- Espumas elastoméricas:

- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

###### EL SOPORTE

El acristalamiento irá sustentado por la carpintería de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica.

Los bastidores fijos o practicables deberán ser capaces de soportar sin deformaciones el peso de los vidrios que reciben; además no deben deformarse de manera permanente por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc.

La flecha admisible de la carpintería no deberá exceder de 1/200 del lado sometido a flexión, para simple acristalamiento y de 1/300 para los dobles acristalamientos, para que pueda considerarse como apoyo para el vidrio.

#### **COMPATIBILIDAD**

Ejemplos de incompatibilidad de los materiales empleados en la constitución del conjunto acristalado:

- Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.
- Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.
- Masillas resinosas – alcohol.
- Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites..

Los vidrios simples templados, situados en un mismo plano, no tendrán contactos entre sí, evitándose igualmente el contacto vidrio-metal, salvo en aquellos casos de perfiles y metales blandos, como pueden ser el plomo y el aluminio recocido.

### **3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO**

#### **PREPARACIÓN**

La carpintería deberá estar completamente montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados. Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Cuando esté formado por dos lunas de diferente espesor, la más delgada se colocará al exterior y la más gruesa al interior.

Los vidrios simples templados se colocarán de manera que, en ningún caso, pueda sufrir esfuerzos debidos a:

- Contracciones o dilataciones del propio vidrio.
- Contracciones, dilataciones o deformaciones de los bastidores que puedan enmarcarla.
- Deformaciones aceptables y previsibles de la obra, como son flechas de los elementos resistentes de ésta y asientos diferenciales.

Los vidrios simples templados se colocarán de manera que no pierdan su posición por la acción de los esfuerzos a que estén normalmente sometidos (peso propio, viento, vibraciones, etc.)

Los vidrios se fijarán por presión de las piezas metálicas, intercalando entre metal y luna, una lámina de aglomerado de neopreno o similar sin pegamento alguno. Los volúmenes empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos previamente con cartón "Press-Pahn", bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de luna y fondo de la roza.

En caso de que las lunas estén suspendidas, la fijación será por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

Se suspenderán los trabajos cuando su colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km / h.

#### **ACABADOS**

Todas las manufacturas (muescas, taladros, etc.) deberán realizarse antes de templar el vidrio ya que una vez templados cualquier manufactura que se realizara, produciría su rotura.

#### **CONTROL Y ACEPTACIÓN**

##### **• Controles durante la ejecución: puntos de observación.**

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 50 acristalamientos, pero no menos de uno por planta.

##### **Acrislamiento con vidrio templado y perfil continuo.**

- Colocación del perfil continuo: Será condición de rechazo que los perfiles de neopreno no tengan las dimensiones y espesores para la estanqueidad prevista.
- Dimensiones del vidrio: Será condición de no aceptación el tener variaciones del espesor especificado de  $\pm 1$  mm o las restantes dimensiones tienen variaciones superiores a  $\pm 2$  mm de las especificadas o que los junquillos no cubran la totalidad del perímetro del bastidor..

##### **Acrislamiento con vidrio templado y masilla.**

- Colocación de calzos: Será condición de no aceptación la falta y/o colocación incorrecta de los calzos, así como que estos no se adapten a lo especificado en proyecto. Se admitirá una tolerancia en su posición  $\pm 4$  cm.
- Colocación de masilla: Serán condiciones de no aceptación automática la existencia de discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia de la masilla con los elementos de

acristalamiento.

- Dimensiones del vidrio: Será condición de no aceptación el tener variaciones del espesor especificado de  $\pm 1$  mm o las restantes dimensiones tienen variaciones superiores a  $\pm 2$  mm de las especificadas o que los junquillos no cubran la totalidad del perímetro del bastidor..

**Sellado.**

Se verificará que la sección mínima del material de sellado es de:

- Masillas plásticas de fraguado rápido: 25 mm<sup>2</sup>.
- Masillas plásticas de fraguado lento: 15 mm<sup>2</sup>

**NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

Ver Anexo de Normativa Técnica.

**CONSERVACIÓN HASTA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

Los vidrios deberán ser protegidos con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas:

- Químicas. Impresiones producidas por la humedad, ya sea por caída de agua sobre los vidrios o por condensaciones debidas al grado higrotérmico del aire y variaciones de temperatura.
- Mecánicas. Golpes, ralladuras de superficie, etc.

**4. CRITERIOS DE MEDICIÓN**

• **Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada**

Incluyendo sistema de fijación: enmasillados, bandas preformadas, etc., protección y limpieza final.

**En Valladolid, julio 2014**

El arquitecto

La empresa constructora



Ayuntamiento de  
**Valladolid**

## **Resumen de Firmas**

Pág.1/1

Título:2 pliego de condiciones técnicas las flores