



con el patrocinio de:

# Pino de Cuenca

## Naturaleza Estructural



**acm**  
ayuntamiento de cuenca maderas, s.a.

[www.maderascuenca.com](http://www.maderascuenca.com) Tlf: 969 14 02 48 – 969 14 02 50

## PLIEGO DE CONDICIONES DE MADERA ASERRADA ESTRUCTURAL

El pliego de condiciones que se indica a continuación es un documento orientativo y sujeto a modificaciones y actualizaciones. Se edita para facilitar a los técnicos la prescripción de este producto.

La madera aserrada estructural se corresponde con piezas de madera maciza de sección rectangular que han sido clasificadas estructuralmente por alguno de los procedimientos reconocidos en la normativa (clasificación visual o mecánica) y de las que se conocen sus propiedades mecánicas.

El pliego de condiciones indicará los siguientes apartados:

- Especie de madera
- Contenido de humedad
- Dimensiones y tolerancias
- Propiedades mecánicas – clases resistentes
- Tratamiento (durabilidad)
- Acabado (mantenimiento)
- Otras propiedades
- (Marcado CE)
- Sellos o marcas de calidad voluntarias
- Almacenamiento de productos

### ESPECIE

Se especificará el nombre botánico de la especie además del comercial, de acuerdo con la norma UNE-EN 13556.

Si se desea identificar fehacientemente la especie de madera se acudirá a laboratorios especializados.

### CONTENIDO DE HUMEDAD

En función del lugar de instalación se especificará el contenido de humedad exigible y, si es posible, lo más cercana posible a la humedad media de equilibrio higroscópico correspondiente a la ubicación de la obra

Piezas de gran escuadría (UNE-EN 14081-1)

- Seco (Dry Graded): Humedad media del 20 %  
(en ninguna pieza será superior a 24 %)
- Húmedo (Wet Graded)

Hay que tener en cuenta la dificultad de secar vigas de gran escuadría de Roble, Castaño, Pinos, etc. Si la dirección facultativa lo autorizara se puede admitir que el contenido de humedad de las piezas sea superior, por ejemplo Wet Graded, siendo consciente de la aparición de mermas dimensionales, fendas y deformaciones en las piezas que requieren una comprobación.

Para piezas con grosores  $\leq 70$  mm se pueden exigir contenidos de humedad medios comprendidos entre 12 y 15%.

La medición del contenido de humedad de la madera se realizará directamente con xilohigrómetro de resistencia, si se requiriera un valor más exacto se realizará la medición con balanza y estufa (UNE-EN 13183-1). En caso de dudas se enviarán muestras representativas envueltas en plástico retráctil a laboratorios especializados y acreditados o se solicitará una inspección de comprobación a un organismo de reconocido prestigio.

## **DIMENSIONES Y TOLERANCIAS**

Se especificarán las dimensiones nominales de las piezas con un contenido de humedad de referencia del 20% (en el caso de que existieran, se pueden utilizar las de la normativa del país de origen). Si es posible, deberían ajustarse a una gama de dimensiones comerciales.

*En España son habituales los múltiplos de 50 mm, por ejemplo 100 x 150 mm, 200 x 200 mm, etc.; con un límite máximo de 300 x 300 mm.*

Las tolerancias dimensionales de la anchura y grueso serán, como mínimo, las correspondientes a la clase 1 de la norma UNE-EN 336 válidas para madera aserrada y escuadrada con grueso o ancho comprendido entre los 22 y 300 mm. En relación con la longitud de la pieza no se admiten desviaciones negativas.

- Clase de tolerancia 1 (la más utilizada para gruesa escuadría):

a) Para gruesos y anchos  $\leq 100$  mm: (-1 / +3) mm

b) Para gruesos y anchos  $> 100$  mm: (-2 / +4) mm

- Clase de tolerancia 2:

a) Para gruesos y anchos  $\leq 100$  mm: (-1 / +1) mm

b) Para gruesos y anchos  $> 100$  mm: (-1,5 / +1,5) mm

Si las dimensiones se miden a diferente humedad se deberá suponer que el grueso y el ancho de la pieza se incrementan un 0,25 % por cada incremento unitario de contenido de humedad por encima del 20 % hasta llegar al 30 %, y que decrecen un 0,25 % por cada disminución unitaria de contenido de humedad por debajo del 20 %. El grueso medio y el ancho medio de la pieza corregidas al 20% deberán cumplir las tolerancias definidas. Dada la variabilidad natural del material se admite un 5% de incumplimientos

Para la comprobación de las dimensiones se utilizarán calibres y flexómetros. Se podrá realizar directamente en obra o acudir a técnicos cualificados o laboratorios acreditados.

## **PROPIEDADES MECÁNICAS – CLASES RESISTENTES**

Se especificará la especie y su calidad, haciendo referencia a la norma de clasificación correspondiente al país de procedencia (UNE-EN 1912). También se puede especificar directamente mediante una clase resistente (UNE-EN 338), en cuyo caso no es necesario aludir a la especie (1).

La clase resistentes se comprobará de forma visual directamente en obra o en su caso se acudirá a centros especializados.

## TRATAMIENTO - DURABILIDAD

Se especificará el tratamiento requerido en función de su clase de uso (UNE-EN 335-2) y de la durabilidad natural de la madera (UNE-EN 350-2). Teniendo en cuenta lo anterior, se especificará y exigirá cuando proceda:

- Clase de uso en la que se encontrará instalado el producto
- Producto protector: nombre y nº de registro del producto.
- Sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, inmersión, autoclave.
- Certificado de tratamiento: que avale la penetración y retención de protector para la clase de uso especificada de acuerdo con la norma UNE-EN 335-2.

Para la clase de uso 3 o superior es necesario especificar la especie de madera con su nombre botánico,

- tanto si no se requiere aplicar ningún tratamiento contra organismos xilófagos debido a su durabilidad natural
- como si se requiere aplicar un tratamiento, ya que la especie de madera debe ser impregnable para un tratamiento en autoclave. Para madera a tratar en autoclave en clase de uso 3 o superior, una especie impregnable habitual es por ejemplo el pino silvestre, *Pinus sylvestris* L. En este caso no conviene usar *Picea* por ser poco impregnable.

Además de exigir el correspondiente certificado de tratamiento de la madera; como medida adicional se puede especificar, siempre que sea factible por el tipo de protector, la comprobación de las penetraciones y retenciones de los protectores de madera por laboratorios especializados.

## PRODUCTOS DE ACABADO SUPERFICIAL - MANTENIMIENTO

En el caso de que se especifique la aplicación de un producto de acabado superficial para la madera situada al exterior se exigirá la garantía decenal cuando sea requerido por las compañías de seguros o una garantía de 5 años. En todo caso se exigirá al suministrador que aporte la correspondiente garantía y que especifique el mantenimiento recomendado.

Se especificará el mantenimiento de los productos de acabado definido en las fichas técnicas del fabricante de dichos productos.

Cuando se requiera su comprobación es necesario acudir a laboratorios especializados.

La elección del producto de acabado depende del aspecto buscado, de la especie de madera y de la durabilidad que se garantiza, se especificará entre la gama de productos disponibles:

- en blanco (sin acabado para especies con durabilidad natural suficiente),
- color (si se utilizan lasures, barnices especiales para exteriores, pinturas para exteriores, etc.)
- acabado especial (los obtenidos con productos naturales tipo aceites o ceras).

## OTRAS PROPIEDADES

### - Reacción al fuego

En los casos habituales no será necesario exigirlo, pero si se requiere se especificará la reacción al fuego que le corresponda de acuerdo con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación (1).

Cuando se requiera una clase de reacción al fuego específica (distinta a la de los valores normalizados) se exigirán al fabricante / suministrador los correspondientes certificados e informes de ensayo de reacción al fuego realizados por laboratorios acreditados.

La euroclase de reacción al fuego de la madera aserrada de sección rectangular, sin necesidad de ensayo, es la D-s2,d0; de acuerdo con el anexo C de la norma UNE-EN 14081-1, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Valor mínimo de la densidad media de la madera:  $350 \text{ kg/m}^3$
- Espesor total mínimo de la pieza: 22 mm

#### **- Resistencia al fuego**

Este parámetro hace referencia al comportamiento **exigible a la estructura** de acuerdo con el Documento Básico de Seguridad contra Incendios (DB-SI) del CTE, y se comprobará su cumplimiento mediante cálculo según lo especificado en dicho documento.

Nota: El parámetro de cálculo dependiente de la madera es la velocidad de carbonización, que si no se protege con otros materiales independientes toma los valores eficaces de:

- $0,8 \text{ mm/min}$  en madera aserrada de coníferas
- de  $0,5$  a  $0,7 \text{ mm/min}$  en madera aserrada de frondosas y madera laminada encolada.

#### **- Propiedades térmicas**

No se especificarán las propiedades que se indican a continuación ya que están tabulados o recogidos en la bibliografía técnica, como por ejemplo en el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE (1):

- conductividad térmica ( $\lambda$ ), en  $\text{W/m K}$ , o la resistencia térmica  $R$ , en  $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ ;
- calor específico ( $c_p$ ) en  $\text{J/kg K}$ ;
- factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( $\mu$ ), adimensional

#### **(MARCADO CE)**

Actualmente es voluntario.

Una vez que el Mercado CE sea obligatorio, que si no surgen retrasos y prórrogas está previsto que sea a partir del 01.09.2012, se exigirá la documentación correspondiente al mercado CE y en la recepción de producto se comprobará que éstos llevan el mercado CE.

#### **SELLOS O MARCAS DE CALIDAD VOLUNTARIA**

En el caso de que se considere necesario se exigirá:

- Sello de Calidad Voluntario (1).

Se comprobará la vigencia de los correspondientes certificados de Sellos o Marcas de Calidad voluntarios: firma de persona física, fecha de validez, originalidad del documento (no se admitirán fotocopias).

- Certificación medioambiental de la procedencia de la madera

Teniendo en cuenta que esta certificación está actualmente en fase de implantación.

## ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS

Se indicarán las condiciones de almacenamiento especificadas en el apartado "Almacenamiento de productos" (1) que se resumen a continuación.

### Recepción:

- Si el material está todavía húmedo (por encima del 20%) se almacenará bajo cubierta en un lugar bien ventilado. Las pilas deberán incorporar rastreles entre capas y las piezas de una misma capa deberán estar separadas entre sí (por los cantos) 3-4 cm. La capa inferior de la pila deberá estar sobreelevada del suelo unos 20-30 cm. Se evitará almacenar sin rastreles intermedios (en macizo).
- Si el material está seco se puede apilar en macizo (pilas sin rastreles) pero siempre en lugares ventilados y bajo cubierta. Si no hubiera posibilidad de almacenarlo bajo cubierta se recomienda usar lonas y sobreelevar la madera del suelo unos 20 - 30 cm.
- Si la madera se moja durante su puesta en obra debe dejarse secar al aire antes de proceder a la colocación de elementos y sistemas auxiliares que impidan su correcta ventilación (por ejemplo plásticos).
- La madera tratada químicamente con protectores deberá ser manipulada con guantes y si se corta o taladra deberá emplearse mascarilla. Esta recomendación es también extensiva al trabajo con madera sin tratar.
- Se recomienda no poner madera en servicio con contenidos de humedad superiores al 20% en aplicaciones de interior o semiexterior. En caso de que esto fuera imposible deberán adoptarse medidas técnicas adecuadas para evitar la excesiva deformación de la madera (apeos) en tanto se seca.

### Almacenaje, transporte y montaje

- Durante el almacenaje, transporte y montaje se evitará someter a las piezas a tensiones superiores a las previstas. Si la estructura se carga o apoya de manera diferente a la que tendrá en servicio se comprobará que estas condiciones son admisibles y deberán tenerse en cuenta aquellas cargas que puedan producir efectos dinámicos.
- En el caso de vigas de gran longitud deberán evitarse las deformaciones y distorsiones que puedan producirse en el levantamiento desde la posición horizontal a la vertical.
- Los elementos de madera almacenados en obra deberán protegerse adecuadamente frente a la intemperie, evitando que queden almacenados en clases de uso distintas para las que han sido diseñados o solicitados. Para clases de uso 1 y 2, una vez colocados no es conveniente superar el plazo de un mes sin la protección de la cobertura.

**Nota (1) La información que se contempla en estos Pliegos se complementa con la que aparece, principalmente, en la publicación de AITIM "Guía de la madera"**

**- Tomo I: Productos básicos y carpintería**

**- Tomo II: Construcción y Estructuras de madera: Productos básicos y Sistemas constructivos.**

**Así mismo se recomienda consultar, entre otros, los siguientes documentos**

**b.- Código Técnico de la Edificación**

**c.- Directiva Europea de Productos de la Construcción**

**d.- Normas UNE-EN o UNE relacionadas con el producto**