

## **PLIEGO DE CONDICIONES DE REVESTIMIENTOS DE MADERA MACIZA PARA EXTERIOR**

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.

Los revestimientos exteriores de madera maciza se corresponden con tablas de madera que se revisten paredes exteriores o fachadas. Las tablas también denominadas lamas pueden ser de madera maciza, madera tratada, madera laminada y madera-plástico. A nivel de nomenclatura es interesante resaltar que el CTE denomina a las fachadas de lamas, entablados, y a los revestimientos interiores, frisos. Mientras que la normativa europea los denomina tablas de fachada.

El pliego de condiciones indicará los siguientes apartados:

- Tipo de revestimiento
- Especificaciones del revestimiento
- Especificaciones de los elementos auxiliares empleados en la instalación
- Dimensiones
- Tratamientos protectores preventivos
- Mantenimiento - Aplicación productos de acabado
- Reacción al fuego
- Marcado CE
- Sellos de Calidad Voluntario
- Almacenamiento de productos en obra

### **CONSIDERACIONES PREVIAS**

#### **Muestreo**

En la norma UNE-EN 14951 se aporta información sobre el muestreo necesario para la evaluación de la conformidad de un lote de revestimientos exteriores, admitiéndose que:

- un máximo del 5% de las tablas de un lote no sean conformes con las especificaciones dimensionales y de clasificación.
- un máximo del 10% de las tablas de un lote no sean conformes con la especificación del contenido de humedad.

En el anexo B de dicha norma se indica el tamaño de la muestra en función del tamaño del lote. Por ejemplo para un lote de 1 a 19 tablas, el tamaño de la muestra será de todas las tablas; para un lote de 78 a 120 tablas será de 51 tablas; y para un lote de 387 a 1.500 será de 83 tablas.

#### **Condiciones de la estructura soporte**

- a) Entramado ligero de madera (con o sin tableros estructural de cerramiento): debe estar seco o disponer de barrera contra la penetración del agua.
- b) Muro de mampostería: debe estar completamente seco para no transmitir humedad a los montantes o rastreles.

## Codificación productos - recepción

En la recepción de producto se comprobará que éste lleva el siguiente sistema de codificación que indica la norma armonizada:

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

- Casilla 1 letra «I» para utilización interior, o «E» para utilización exterior;
- Casilla 2 letra «W» para elemento de muro, «C» para elemento de techo, o «WC» para muro y techo;
- Casilla 3 código de la especie según la Norma UNE-EN 13556;
- Casilla 4 clase de durabilidad natural (1, 2, 3, 4 o 5) o letra «T» para madera tratada contra ataques biológicos;
- Casilla 5 permeabilidad al vapor de agua y conductividad térmica declaradas como densidad si se utilizan valores tabulados o como valor en el caso de que se haya ensayado;
- Casilla 6 coeficientes de absorción acústica, primera cifra: gama de frecuencias 250 Hz a 500 Hz; segunda cifra: gama de frecuencias de 1000 Hz a 2000 Hz;
- Casilla 7 Formaldehído. Códigos E1 o E2;
- Casilla 8 PCP: únicamente si es mayor a  $5 \times 10^{-6}$  (5 ppm).

Cuando el fabricante no quiera declarar un valor para una característica, en la casilla correspondiente debe incluir un «-», que equivale a «prestación no determinada».

Ejemplo: Revestimientos exteriores de madera de «cedro Rojo»; la permeabilidad al vapor de agua se refleja como densidad y la conductividad térmica se refleja como valor medido.

E	W	3	2	350 / 0,095	-	E1	-
---	---	---	---	-------------	---	----	---

## TIPO DE REVESTIMIENTO

Se especificará el tipo de entablado o lama:

- madera maciza
- madera maciza tratada en profundidad (con sales hidrosolubles)
- madera termotratada
- madera acetilada
- madera laminada encolada
- madera-plástico

## ESPECIFICACIONES DEL REVESTIMIENTO - LAMAS

### Aspecto superficial (válido para todos los tipos)

Se especificará el tipo de superficie: serrada en bruto, serrada fino, cepillada, veta resaltada, rústico (en bruto, a la azuela o hendida).

Se especificará que las marcas de golpes regulares sobre la cara no deben superar los 2 mm y en el momento de recibir las deben poder ensamblarse fácilmente.

El aspecto superficial se comprobará de forma visual o en su caso se puede acudir a laboratorios especializados.

## **Madera maciza**

### **- Especie de madera**

Se especificará el nombre botánico de la especie de madera de acuerdo con la norma UNE-EN 13556 y su nombre comercial.

Por ejemplo el haya europea, cuyo nombre botánico es *Fagus sylvatica L.*, se codificará como FASY, el roble (*Quercus petraea (Matt.) Liebl.* *Q. robur L.*) como QCXE.

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

### **- Contenido de humedad**

Se especificará el contenido de humedad en el momento de suministro que indica la normativa:

- 15 ± 3% para entablados de madera de frondosas (UNE-EN 14951) y
- 17 ± 2% para entablados de madera de coníferas (UNE-EN 14519)

La medición del contenido de humedad del revestimiento se puede realizar directamente con xilohigrómetros de resistencia (UNE-EN 13183-2), pero es más exacta la medición con balanza y estufa (UNE-EN 13183-1). En caso de duda se recomienda enviar muestras representativas envueltas en plástico retráctil a laboratorios especializados y acreditados.

### **Calidad estética o decorativa**

Se especificará la clase decorativa de la madera, si es de frondosa de acuerdo con la norma UNE-EN 14951 y si es de conífera, con la norma UNE-EN 14519.

Nota: las laminas norteamericanas se clasifican con normas propias de las respectivas asociaciones de fabricantes, como por ejemplo Western Wood Products Association o Southern Pine Council.

La calidad decorativa se comprueba visualmente. En caso de dudas se puede acudir a laboratorios especializados.

### **Madera laminada – calidad encolado**

Además de las propiedades especificadas para la madera maciza, se especificará que:

- la calidad de encolado sea exterior de acuerdo con la norma UNE-EN 386 o UNE-EN 14080
- los adhesivos utilizados sean para exterior (clase D4) de acuerdo con la norma UNE-EN 301.

El suministrador / fabricante deberá aportar los correspondientes certificados o informes de ensayo. Si se desea comprobar la calidad de encolado se acudirá a laboratorios especializados.

### **Madera plástico - prestaciones**

Actualmente no se dispone de normativa específica que permita redactarlo. En este caso particular el cliente y el suministrador debe acordar las características y propiedades del producto; y, en su caso, los ensayos a realizar (1)

## **ESPECIFICACIONES DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES (montantes, rastreles, piezas especiales, fijaciones y barreras contra la penetración de agua)**

### **Montantes**

Se especificarán sus dimensiones nominales y las siguientes propiedades

- durabilidad natural correspondiente a la clase de uso 2 o 3.1 o tratamiento adecuado para lograr esa durabilidad.
- clase resistente C18 según la norma UNE-EN 338.
- estarán cepillados en sus caras de apoyo para mejorar la planitud del revestimiento.
- limitación de la flecha entre apoyos inferior a  $l/100$ .

En este caso las lamas se fijan directamente a la estructura principal y no existe estructura secundaria de rastreles, caso poco frecuente.

Sus dimensiones vienen definidas por el fabricante de casas de madera de entramado ligero o de entramado pesado. En Norteamérica las escuadrías más utilizadas son 38 x 89 mm (2 x 4 pulgadas) y 38 x 140 mm (2 x 6 pulgadas). En Europa las escuadrías dependen del suministrador de la madera aserrada estructural, en España la más habitual es 48 x 98 mm.

### **Rastreles**

Se especificarán sus dimensiones nominales y las siguientes propiedades según el tipo de rastrel

En este caso las lamas se fijan a la estructura principal a través de una estructura secundaria.

#### **- rastreles de madera:**

- durabilidad natural correspondiente a la clase de uso 3.1 o tratamiento adecuado para lograr esa durabilidad.
- clase resistente C 18.
- contenido de humedad en el momento de la puesta comprendido entre el 15 y el 18%.
- que estén cepillados en sus caras de apoyo para mejorar la planitud del revestimiento.
- limitación de la flecha entre apoyos debe ser inferior a  $l/200$ .

#### **- rastreles de tablero contrachapado o LVL:**

- calidad de encolado exterior de acuerdo con la norma UNE-EN 314-2.
- durabilidad de la madera utilizada sea de la clase de uso 3.1.

#### **- rastreles de chapa metálica plegada:**

- se garantice su utilización para uso exterior (acero inoxidable, acero galvanizado; aluminio galvanizado o zincado).
- tengan suficiente rigidez del grueso y la geometría del perfil de la chapa plegada
- se fijen fácilmente a presión (sistema clic o clavado), atornillado (con un pretaladrado) o colgado (con los sistemas diseñados al efecto).

En todo caso pueden admitirse defectos de planitud si quedan corregidos al clavar las lamas.

### **Piezas Especiales: Tapajuntas, baberos, esquineros, topes, forros, etc.**

Se especificará que pueden ser piezas del mismo material utilizado como revestimiento (por lo que le son exigibles las mismas características) o bien piezas metálicas (que deben cumplir las mismas condiciones de protección de las fijaciones).

## Fijaciones

### - clavos

(Son las fijaciones recomendadas para entablados ya que no rajan la madera).

Se especificará:

- que sean de acero inoxidable, de aluminio de alta resistencia o aluminio galvanizado  
Éstos últimos se clavan con dificultad a mano mientras que los de acero galvanizado no presentan problemas.
- su forma en función de la especie y espesor de la madera.  
Su fuste será en relieve (anillado, helicoidal o dentado) para una mayor resistencia al arranque en maderas blandas (el fuste liso sólo se utilizará en maderas duras); su punta puede ser roma (las más utilizadas porque impiden que la lama se raje) o en forma de diamante; y su cabeza puede ser con o sin cabeza.
- su resistencia al arranque, para una madera de clase resistente C 18, sea igual o superior a 25 daN/cm<sup>2</sup> para clavos anillados y 20 daN/cm<sup>2</sup> para fustes helicoidales.

En el caso de laminas de madera laminada, se especificará que el clavado debe hacerse de forma que la perforación no se produzca en la línea de encolado ni en la zona de mecanizado del perfil.

### - tirafondos

Se especificará:

- su fuste y cabeza.  
Los tirafondos o tornillos de distinta forma (fuste helicoidal y cabeza plana de estrella o philips) se utilizan sobre todo en maderas densas y duras, y en laminas muy estrechas (tipo persiana) y de junta abierta (celosías); cuando sólo cabe una fijación, es más eficaz y preferible el tornillo que el clavo. El problema es que sus cabezas quedan vistas aunque pueden escamotearse con un embellecedor, tapa o similar.
- que sean de acero inoxidable, de aluminio de alta resistencia o aluminio galvanizado
- su resistencia al arranque, para una madera de clase resistente C 18, sea igual o superior a 50 daN/cm<sup>2</sup>.

### - herrajes de cuelgue

En el caso de que se utilicen herrajes de cuelgue para entablados horizontales, asociados a modelos y marcas comerciales concretas, se especificará que:

- sean de acero inoxidable, de aluminio de alta resistencia o aluminio galvanizado

### Barrera contra la penetración del agua

Se especificará que dispongan de su correspondiente marcado CE, que para este productos es voluntario, o en su caso que dispongan de un Sello de Calidad Voluntario o del ensayo inicial de tipo definido en su Guía EOTA.

La presencia de lámina impermeable es obligada en los muros de entramado ligero de cavidad abierta pero no así para los que llevan un cerramiento estructural de esa cavidad, en este caso se debe asegurar la estanquidad de las juntas entre tableros. Se pueden utilizar los siguientes productos: láminas de fieltro bituminosas, tableros de fibras blandas bituminosas, películas de polietileno o poliéster destramadas embebidas o no en bitumen. Se escogerá en función de:

- la permeabilidad al vapor (de dentro del muro hacia fuera), al menos de 0,5 g/m<sup>2</sup>·h·mm·Hg
- su estanquidad al agua líquida (del exterior hacia el muro)

## DIMENSIONES

Se especificarán las dimensiones nominales del revestimiento.

A la hora de recepcionar el material, sólo se comprobará si existen indicios de incumplimiento. El modo de comprobación será el siguiente.

### Lamas. Tolerancias dimensionales (UNE-EN 14951)

En las tolerancias de la normativa hay que tener en cuenta que el grueso y el ancho se miden en la mitad del elemento. En las piezas de caras no paralelas, el grueso también se mide en la mitad de la cara.

- grosor:  $\pm 0,5$  mm
- longitud:  $\pm 2$  mm
- anchura:  $\pm 1$  mm
- anchura de la ranura:  $+0,5$  y  $-0,5$  mm
- anchura de la lengüeta:  $+0$  y  $-0,5$  mm
- grosor de la ranura ( $n_d$ ) /grosor de la lengüeta ( $f_d$ ):  $0,1 \leq (n_d - f_d) \leq 0,4$

- las desviaciones en escuadría de todos los ángulos de  $90^\circ$  y del resto de ángulos requeridos no deben superar el 0,5% de la anchura de la medida.

- el abarquillado o atejado no debe ser mayor del 1% de la anchura en el momento del suministro del producto.

- curvatura de la cara: queda bastante abierta en la norma que indica que debe evaluarse según el grosor, la longitud, la especie y el tipo de colocación.

Si la tabla va clavada, el límite para la curvatura de la cara sólo queda limitado por la capacidad de ser colocada de forma sencilla. Es decir, que mientras estas curvaturas queden corregidas con el clavado no se les da ninguna importancia. Otros documentos técnicos (DTU 41.2) sin el rango de norma son más exigentes y detallan que la flecha horizontal no sobrepase  $l/200$  entre apoyos. Para casos particulares debe realizarse un estudio justificativo.

- la curvatura de canto, como en la curvatura de cara, se deja igualmente abierta en la normativa.

- ranurados de contracaras: la norma admite todas las formas de perfil siempre que no alteren la resistencia hasta el punto de que el producto no pueda utilizarse.

El fabricante debe definir las dimensiones de la geometría de las piezas a un 15% de humedad en frondosas y un 17% en coníferas. La norma especifica las siguientes tolerancias:

- grosor por encima de la ranura:  $\geq 35\%$  del grosor total de la tabla
- grosor por debajo de la ranura:  $\geq 22\%$  del grosor total de la tabla
- grosor de la lengüeta:  $\geq 22\%$  del grosor total de la tabla
- anchura de la lengüeta:  $\geq 5$  mm (mínimo 3 mm para el 10% de la longitud)
- profundidad de la ranura menos anchura de la lengüeta:  $\geq 1$  mm

- planitud: la normativa admite la falta de planitud del canto de la lengüeta en la parte oculta pero con una anchura mínima de 3 mm y su parte horizontal o del canto de la parte oculta puede reducirse a 2,5 mm para un ancho de tabla menor de 70 mm y 3 mm cuando sea superior a 70 mm.

La comprobación de las dimensiones debe realizarse conforme a la norma europea UNE-EN 13647 y requiere utilizar calibres, flexómetros y reglas rígidas. Se puede realizar directamente en obra o acudir a técnicos cualificados o laboratorios acreditados.

## TRATAMIENTOS PROTECTORES PREVENTIVOS

### - Madera con durabilidad natural suficiente (UNE-EN 350-2)

No se exigirá su tratamiento.

### - Madera con una durabilidad natural no adecuada

Se especificará un tratamiento de vacío - presión o inmersión prolongada para la clase de uso 3.1 (o en su caso 3.2 dependiendo de su exposición a las inclemencias atmosféricas) de acuerdo con la norma UNE-EN 351-1.

Se exigirá el certificado de tratamiento que debe incluir los datos de la partida de madera, protector de la madera, tratamiento y clase de uso alcanzada.

- Partida de madera:
  - Especie y Volumen (m<sup>3</sup>).
  - Datos de la partida: (calidad, contenido de humedad, dimensiones, etc).
- Protector de la madera:
  - Nombre del producto
  - Número del Registro del producto en el Ministerio de Sanidad y Consumo
- Tratamiento:
  - Fecha.
  - Método de tratamiento.
  - Retención producto protector (en g/m<sup>2</sup> o Kg/m<sup>3</sup>).
  - Penetración producto protector.
- Clase de uso que cubre el tratamiento de acuerdo con la norma UNE-EN 335-1.

Como medida adicional se puede especificar, la comprobación de las penetraciones y retenciones de los protectores de madera por laboratorios especializados.

### - Madera termotratada

Se exigirán los ensayos y certificados de calidad que acrediten su adecuación para la clase de uso 3

### - Madera acetilada

Se exigirán los ensayos y certificados de calidad que acrediten su adecuación para la clase de uso 3.

### - Madera-plástico

Se exigirán los ensayos y certificados de calidad que acrediten su adecuación para la clase de uso 3.

## MANTENIMIENTO Y PRODUCTOS DE ACABADO

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 y/o las recomendaciones del fabricante de la ventana.

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).

### **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.

### **MARCADO CE DEL REVESTIMIENTO Y LAS FIJACIONES**

Se exigirá al suministrador o al instalador la documentación correspondiente al marcado CE del revestimiento y de las fijaciones (1).

En la recepción de producto se comprobará que éstos llevan el marcado CE.

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

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 EN OBRA**

El almacenamiento debe realizarse en obra en pilas aireadas, separadas del suelo y al abrigo de la lluvia y el sol con las protecciones adecuadas.

Los paquetes se abrirán unos 10 - 15 días antes de su colocación para que las lamas se vayan aclimatando a las condiciones del lugar de instalación.

***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***

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

***- Código Técnico de la Edificación***

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

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