

# MADERA TRATADA

## DEFINICIÓN

Es aquella madera cuya durabilidad natural frente a la acción de los agentes bióticos degradadores (hongos e insectos xilófagos) se ha mejorado. El aumento de durabilidad se puede lograr mediante la introducción de productos protectores o mediante la aplicación de tratamientos externos, como la aplicación de calor, frío, gas y otros.

## HISTORIA

La primera muestra de madera protegida, una lanza de tejo endurecida al fuego, data de hace unos 250.000 años. Las primeras construcciones móviles y estables empleaban madera, por lo que no es descabellado pensar que el tiempo y la experiencia hubo de enseñar a aquellos hombres que la madera se pudre en contacto con el suelo y la humedad, aconsejando chamuscar sus extremos o separarlas mediante piedras, etc.

La civilización egipcia avanzó mucho en técnicas de conservación (embalsamamiento, etc.) con principios similares a las que luego se emplearon con la madera, pero la única experiencia que nos ha llegado de ellos es la excepcional conservación de la madera en los recintos funerarios por su ambiente completamente seco. Por su parte la Biblia recoge algunas experiencias como el empleo del bitumen para impermeabilizar el arca de Noé (Gen VI14) o el reconocimiento de las especies con durabilidad natural (Is 4018-20). El empleo del bitumen, pez o brea es corriente en la carpintería naval del mediterráneo y es de suponer que lo fuera para otros usos. De los griegos nos quedan soluciones constructivas de sus órdenes arquitectónicos (los templos primitivamente eran de madera y se traspasan directamente a la piedra). Los romanos (Catón, Plinio) mencionan en sus escritos los aceites protectores y sistemas de penetración en la madera a base de orificios. Vitrubio menciona en su famoso tratado la influencia de la época de corta del árbol en la durabilidad de la madera.

Hasta la edad media no se conocen más avances que los experimentados en la carpintería naval (vikings, normandos, etc.) de los que ya se encuentran restos arqueológicos. Es en este campo donde se empieza a investigar debido a las cuantiosas pérdidas económicas que suponían las degradaciones del teredo navalis. Solamente se podía luchar usando maderas durables o protegiendo el casco con planchas metálicas.

El gran adelanto en la protección de la madera vino de la mano del ferrocarril a través de la creosota (alquitrán de carbón mineral) y de las sales hidrosolubles que se empezaron a utilizar en las traviesas de las vías. El origen de las sales hidrosolubles data de 1841 con el Proceso Payne. La primera referencia de una planta de creosotado es de 1865 en EEUU. Otros hitos importantes en el desarrollo de la protección industrial de la madera fueron los sistemas de tratamiento Bethell y Boucherie que lograron impregnar la madera a presión o por gravedad y que permitieron el desarrollo de los métodos de tratamiento con autoclave y similares. En 1950 aparece el sistema de doble vacío (vac-vac) que emplea protectores orgánicos. En los 60 se desarrollaron las nuevas sales hidrosolubles (CCA, CCB y CFK) y en los 80-90 se empezaron a desarrollar las sales libres de cromo y arsénico.

## CLASES DE USO - APLICACIONES

En el mercado se entiende por 'madera tratada' como aquella que permite su utilización en clases de uso 3, 4 y 5 (la 1 y 2 en principio no lo requieren). Las clases de uso que contempla la norma EN 335 son una simplificación y sirven para especificar el tratamiento a aplicar.

- En la clase de uso 3, que incluye las subclase 3.1 al exterior por encima del suelo y protegido y la 3.2 al exterior por encima del suelo no protegido, la madera puede alcanzar ocasionalmente (3.1) o frecuentemente (3.2) una humedad superior al 20% (fachadas y carpintería exterior, porches, pasarelas peatonales,



Termas geométricas (Chile) protegidas mediante pintura. Arquitecto Germán del Sol

etc.).

- En la clase de uso 4, que incluye la subclase 4.1 al exterior en contacto con el suelo y la 4.2 al exterior en contacto intenso con el suelo, la madera supera frecuentemente (4.1) o permanentemente (4.2) el 20% de humedad por estar en contacto con el suelo o con agua dulce (empalizadas, postes, pilotes, etc.).
- En la clase de uso 5, la madera también supera permanentemente el 20% de humedad por estar en contacto con agua salada (muelles, pantalanes, etc.).

Esta frontera de 20-22% de humedad es importante ya que nunca se corresponde a una humedad de equilibrio higroscópico en condiciones normales sino que es necesariamente consecuencia de un contacto con una fuente de humedad: exposición prolongada a la intemperie, contacto con agua o suelo húmedo, condensaciones, etc. Es precisamente este umbral (20-22% de humedad) donde de forma automática y sistemática se desarrollan los hongos (sus esporas, presentes en el ambiente, se pueden depositar sobre la madera y germinar) y pueden empezar a desarrollarse las termitas. Los insectos xilófagos de ciclo larvario pueden actuar con una gran variedad de contenidos de especies y afectar a las coníferas, a las frondosas o a ambas.

No hay que olvidar que una clase de uso no define unívocamente una vida de servicio ya que también hay que considerar la especie, el tratamiento, el protector y los detalles constructivos. Finalmente hay que resaltar que las fronteras entre clases de uso son flexibles: una fachada de madera bien ventilada y con un alero correctamente dimensionado puede pasar de clase 3 a 2 y una cabeza de viga en voladizo puede pasar de 3 a 4 si aparecen fendas que permitan que el agua se deposite ahí de forma permanente. También hay que valorar si una madera que se humedece cíclicamente puede secarse con rapidez, con lo que se limitan sus riesgos. Como se ve, estas consideraciones se pueden aplicar a un elemento o a una parte de él (la punta de un poste o un ensamble).

Nota: En el CTE todavía se hace referencia a las antiguas *clases de riesgo* definidas anteriormente.

## LOS PRINCIPIOS DE LA PROTECCIÓN

La protección de la madera debe estar sujeta a una especificación, que una madera esté tratada no significa

nada si no está asociada a una aplicación y a una clase de uso.

En la protección intervienen dos agentes: el proyectista o prescriptor que tiene que definir la especie de madera a utilizar, la clase de uso y los detalles constructivos, y la empresa de tratamiento que es responsable de introducir el protector conforme a las especificaciones requeridas escogiendo el tratamiento más adecuado (inmersión, autoclave, etc.).

- Respecto a la especie de madera hay que tener en cuenta su durabilidad natural y su impregnabilidad; la experiencia de muchos años, a través de ensayos reales y de laboratorio, ha permitido a los expertos asignar en la norma EN 350 la durabilidad natural de las especies más utilizadas en Europa frente a cada agente degradador junto con indicaciones de su impregnabilidad.
- Respecto al volumen a proteger no basta con establecer una simple barrera protectora que podría eventualmente traspasarse (cuanto mayor penetración y retención, mayor durabilidad). Es necesario que la profundidad del tratamiento sea al menos igual a la zona humidificable.
- Respecto a la especificación del tratamiento debe desembocar en tres criterios: qué producto, qué cantidad y qué volumen.

La vida de servicio de la madera debe fijarse previamente para que no haya que prever un mantenimiento que muchas veces no se haría. Por ejemplo, estando ambos clavados en el terreno, no se espera la misma vida para la estaca de un vallado que para un poste telegráfico.

## SISTEMAS DE PROTECCIÓN

El método de tratamiento tiene por objeto incrementar de forma artificial la durabilidad de la madera, que se puede lograr utilizando productos químicos o mediante tratamientos físicos o físico-químicos. En los tratamientos químicos, que son los más habituales, se introduce de forma artificial en la madera una cantidad definida de producto de tal forma que alcance la penetración especificada. En los tratamientos físicos y físico-químicos se modifica la anatomía de los elementos de la madera para impedir que el agente pueda introducirse físicamente en la madera o se altera su composición química para evitar que pueda ser degra-



© Inma García

Escalera en el Parque del Drago con Pino canario protegido superficialmente. Arquitectos: AMP Arquitectos

dada por los agentes.

El éxito de la protección depende de la especie de madera (impregnabilidad), de la calidad del protector y del método de tratamiento utilizado. En la práctica la mayoría de los protectores no resultan eficaces si no se elige el método de tratamiento adecuado.

Los trabajos relativos a la mecanización de las piezas (cortes, rebajes, perfilados, taladros, cajeados, etc.) han de realizarse antes de tratar las piezas de madera. Se consigue así una protección más eficaz y no se desperdicia producto protector que se eliminaría al mecanizar la pieza. Si se tienen que realizar mecanizaciones una vez que la madera ha sido tratada, es necesario volver a proteger las zonas afectadas, normalmente mediante pincelado.

## Tratamientos químicos | Introducción de sustancias biocidas

Su objetivo es prevenir el ataque de agentes xilófagos mediante la introducción de sustancias biocidas en la madera (que son tóxicas para los agentes degradadores). Se introduce una determinada cantidad de protector por volumen de madera, alcanzando la penetración que especifique el proyecto. Por tratarse de biocidas, su uso está regulado y solamente se pueden utilizar aquellos productos registrados (deben disponer del correspondiente Registro de Sanidad y Consumo, y de los informes de eficacia en los que se especifica la penetración y la retención del producto en el interior de la madera).

Los métodos de tratamiento que permiten conseguir o superar una clase de uso 3 son los siguientes:

- **Inmersión prolongada:** La madera se sumerge totalmente en un protector hidrosoluble o en disolvente orgánico durante un periodo superior a 10 minutos. La madera debe estar seca (es decir, su contenido de humedad debe ser inferior a 18%).

- **Autoclave con presión:** La entrada de protector en la madera se fuerza aplicando presión en un autoclave (cilindro metálico cerrado). Con este procedimiento (hay dos sistemas: de célula llena y célula vacía) se consigue una protección profunda y es apto para

todo tipo de protectores. La presión y el vacío se aplica con distinta duración e intensidad en función de la especie de madera, del grado de protección requerida y del tipo de protector utilizado. Se requiere una humedad inferior al 28%..

- **Autoclave con doble vacío:** Se consigue una protección perimetral en la pared celular sin llegar a rellenar el interior o lumen de las células. Consta de un vacío inicial, introducción del protector a presión atmosférica o ligeramente superior y un vacío final para regular la cantidad del producto introducido. Se requiere que la madera esté seca (inferior a 18%). Se utiliza para elementos carpintería exterior (puertas, ventanas, fachadas, etc.).

## CERTIFICADO DE TRATAMIENTO

La empresa que lo realiza deberá disponer de un Sello de Calidad o emitir un certificado en el que se especifiquen la siguiente información:

- Identificación del aplicador (nombre, dirección, número de identificación fiscal, etc.).
- Identificación de la madera tratada (especie, calidad, dimensiones, códigos, etc.).
- Producto protector de la madera empleado (nombre del producto, número de registro).
- Método de tratamiento aplicado.
- Clase de uso (Clase de penetración y Retención) que cubre el tratamiento.
- Año y mes de tratamiento (número de la partida o lote/año).
- Precauciones ante mecanizaciones posteriores al tratamiento.
- Informaciones complementarias.

## MARCAS DE CALIDAD

Sellos de Calidad AITIM

El Sello de Calidad AITIM exige que el fabricante tenga implantado un control interno de fabricación e incluye la realización de dos inspecciones anuales, en las que se recogen muestras para su ensayo en laboratorio y se comprueba la realización del control interno de fabricación. Los ensayos que se realizan y las especifi-



© AHEC

Piscina natural en Kastrup (Suecia) con protección superficial. Arquitecto: WHITE ARKITEKTER AB

caciones que se utilizan son las que se recogen en las normas UNE EN.

## MARCADO CE

Algunos productos de madera tratada pueden estar afectados por la Directiva Europea de Productos de la Construcción, por lo que deberán llevar el Marcado CE (véase Capítulo Certificación de la madera). La norma armonizada que regulará la implantación de la Directiva todavía se encuentra en fase de borrador.

# SUMINISTRADORES

### AMATEX, S.A.

Polg. Ind. La nava, Ctra. N-234, 42147 Cabrejas del Pinar (Soria)  
Tel. 975 373 049 Fax 975 373 173  
amatex@amatex.es

### MADERAS E IMPREGNACIONES S.L. - MAIM

Ctra. de Segovia, s/n 40153 Fuentemilanos (Segovia)  
Tel. 921 485 176 Fax 921 485 279  
maym@auna.com

### MADERAS TRANSFORMADAS DE VALDEARCOS, S.L.

c/Camino Real, 17 24330 Valdearcos (León)  
Tel.987 310 709 Fax 987 310 028  
mtv@mtvsl.e.telefonica.net www.madex.es

### MOLDURAS DEL NOROESTE, S.L.

La Barcala, 10, 15660 Cambre (La Coruña)  
Tel. 981 661 358 Fax 981 654 552  
info@grupomolduras.com www.grupomolduras.com

### MOLDURAS POLANCO ENRI, S.A.

Ctra. Cádiz-Algeciras, km 9,5. 11130 Chiclana de la Frontera (Cádiz)  
Tel. 956 491 112 Fax 956 491 113  
vlarrat@polanco.net www.polanco.net

### PROTEC. PROTECCIÓN Y TECNOLOGÍA DE LA MADERA, S.L.

Prol. c/ Betsaide s/n  
Tel. 946 582 040 Fax 946 582 002  
protec@protecmadera.com www.protecmadera.com

EXPLOTACIONES E IMPREGNACIONES FORESTALES, S.A.  
Navarra, 1.1º.Edificio Sdad.Bilbaina. Apartado, 704.  
48080 Bilbao  
Tel. 944 240 277/78 Fax 944 235 338

### FORESTGREEN by AGROBORKER

Ctra. de Sevilla km 3. Apdo 215. 29200 Antequera (Málaga)  
Tel. 952 840 065 Fax 952 700 780  
falvear@agrobroker.es www.agrobroker.es

### IMPREGNACION DE MADERAS, S.A. IMSA

Postes y crucetas de madera para líneas eléctricas  
Ctra.de Berga, s/n. 08680 Gironella(Barcelona)  
Tel. 938 250 304 Fax 938 228 175

### MIGUEL CATASÚS i ROIG

Maderas para viñas y frutales  
Masía La Torre s/n. Ctra. comarcal 243-A Km 6,700.  
Avinyonet del Penedés. 08793 Barcelona  
Tel. 938 974 078 Fax 938 974 423  
e255580@yahoo.es

### SANTASUSANA, S.A.

Mn. Jacinto Verdaguer 19.08262 Callus (Barcelona)  
Tel. 938 360 025 Fax 938 360 436  
santanusana@sct.ictnet.es

Nota: en ROJO, empresas que disponen del SELLO DE CALIDAD AITIM



Zona de descanso en Lillefjord (Noruega). Arquitecto PUSHAK arkitekter