

PROBLEMAS FRECUENTES EN MADERAS

Los defectos del material, sus agentes patógenos y las fallas de instalación. Cómo prevenir daños y consejos para un buen mantenimiento.



La madera es la sustancia dura y resistente que constituye el tronco de los árboles y se ha utilizado desde hace miles de años como material de construcción. Fue uno de los primeros materiales utilizados por el hombre históricamente. Aunque el término "madera" se aplica a materias similares de otras partes de las plantas, incluso a las llamadas venas de las hojas, en este informe sólo se va a hablar de las maderas de importancia comercial. El dibujo que presentan todas las variedades de madera se llama veta, y se debe a su propia estructura. La madera consiste en pequeños tubos que transportan agua, y los minerales disueltos en ella, desde las raíces hasta las hojas. Estos vasos conductores están dispuestos verticalmente en el tronco. Cuando cortamos el tronco en forma paralela a su eje, la madera presenta vetas rectas.

En algunos árboles, sin embargo, los conductos están dispuestos de forma helicoidal, es decir, enrollados alrededor del eje del tronco.

Un corte de este tronco producirá madera con vetas cruzadas, lo que suele ocurrir al cortar un árbol por un plano no paralelo a su eje.

Las propiedades principales de la madera son su resistencia, dureza, rigidez y densidad. Además posee otras ventajas como su docilidad de labra, su escasa densidad, su belleza, su calidad, su resistencia mecánica y propiedades térmicas y acústicas. La densidad suele indicar propiedades mecánicas puesto que cuanto más densa es la madera, más fuerte y dura es. La resistencia engloba varias propiedades diferentes; una madera muy resistente en un aspecto no tiene por qué serlo en otros. La resistencia depende de lo seca que



esté y de la dirección en la que esté cortada con respecto a la veta.



La madera siempre es mucho más fuerte cuando se corta en la dirección de la veta; por eso las tablas y tirantes, así como otros objetos como postes y mangos se cortan así. La madera tiene una alta resistencia a la compresión, en algunos casos superior, con relación a su peso a la del acero. Tiene baja resistencia a la tracción y moderada resistencia al corte, presenta también inconvenientes como su combustibilidad, su inestabilidad volumétrica y su putrefacción.

La alta resistencia a la compresión es necesaria para cimientos y soportes en construcción. La resistencia a la flexión es fundamental en la utilización de madera en elementos estructurales como viguetas, travesaños y vigas de todo tipo. Muchos tipos de madera que se emplean por su alta resistencia a la flexión presentan alta resistencia a la compresión y viceversa; pero la madera de roble, por ejemplo, es muy resistente a la flexión pero más bien débil a la compresión, mientras que la de secuoya es resistente a la compresión y débil a la flexión.

La capacidad que tiene la madera de resistir el ataque de hongos de pudrición e insectos es variable y se denomina durabilidad natural. Sin embargo, es posible aumentar artificialmente la durabilidad de las maderas mediante tratamientos de preservación.

Patologías habituales en madera

Aparte de los agresivos normales a cualquier material, al ser la madera un material vivo, sufre acciones de tipo biológico, las cuales se dividen en bióticas y abióticas.

BIOTICAS

Hongos. Son organismos vegetales sin clorofila que se reproducen por esporas que, al ser transportadas por el viento, infectan la madera. Aceleran el proceso de pudrición de la madera. Se alimentan de sustancias almacenadas en la madera, especialmente del almidón, pero no de fibras estructurales. Para desarrollarse necesitan:

- Lamento (celulosa, lignina). Si se alimentan de lignina pierden resistencia
- Aire (indispensable para su ciclo vital).
- Humedad (al menos 20%).

Temperatura adecuada (2 °C a 40 °C) **Mohos y hongos cromógenos.**

Los seres bióticos solamente afectan a la tonalidad de la madera, no a su resistencia. Necesitan un alto contenido en humedad, fructificando en pequeños cuerpos en forma de botella que perforan incluso la capa de pintura.

Merulius lacrimans (hongo doméstico). Se desarrolla en masas blancuzcas algodonosas con exudaciones que caen en gotas. También pueden tener color grisáceo.

Necesitan una alta humedad. Para prevenir, se necesita una ventilación adecuada. (proceso muy rápido) **Ceratostomella.** Pudrición verde, azul. Ataca a las células de reserva, pero no afecta a tejidos leñosos ni a su resistencia. Sin problemas en construcción, pero los hongos no vienen solos.

Madera pasmada (atacada por hongos). Madera que ha sufrido pudrición por una especie heterogénea de hongos con velocidad variable. Con bastante colorido, con líneas o vetas de color oscuro que son los límites entre las clases de hongos.

Pudriciones. Corresponden al estado residual de las fibras de la madera, después de haber sido consumidos por ciertos hongos.

Pudrición parda (Polyporus sulphureus). Prismática y seca, ataca a la celulosa y deja residuos de lignina. Cuando la madera perdió del 10 al 20% de su peso, pierde el 90 o 95% de su resistencia mecánica (se vuelve como el corcho), alcanzando una fragilidad tal que se rompe fácilmente en formas paralelepípedas, o pulveriza al ser presionada con los dedos.

Pudrición blanca (Polyporus borealis). Corrosiva, cavernosa, necesita contenidos de humedad muy elevados (30 a 60 %) por lo que aparecen en maderas próximas al suelo, empotradas, en sótanos o bajo cubiertas no ventiladas. La madera pierde totalmente su resistencia.

Coniophora cerebella. De color pardo. Ataca en ambientes húmedos a la madera insuficientemente desecada. También de estructura algodonosa, tiene forma de láminas bien diferenciadas de color rojizo que degeneran en colores negruzcos. Requieren elevados contenidos de humedad, aunque resisten en estado latente en periodos de sequía. Se desarrollan preferentemente en elementos situados en el exterior y en la madera mal desecada.

Insectos xilófagos. Son insectos cuyas larvas se desarrollan en el interior de la madera, alimentándose de ella a lo largo de galerías longitudinales. Se manifiestan por ligeros hinchamientos superficiales y sobre todo por los taladros de los insectos adultos al acceder al exterior. Por la forma y dimensiones de estos orificios se conoce el tipo de insecto. Estos insectos habitantes interiores de la madera depositan sus huevos en los canales longitudinales que conforman la estructura del árbol.

Una vez que las larvas comienzan a desarrollarse se alimentan con la savia y las paredes que la contienen, destruyendo la madera desde adentro hacia afuera.

Polillas (Lyctus lineornia). Perfectamente aclimatados en nuestro país, a pesar de provenir de climas tropicales. Atacan principalmente los parquetes, muebles y revestimientos, en especial los de roble. Sus conductos siguen preferentemente el sentido de las fibras y están llenos de polvo fino.

Salen al exterior a través de un orificio de salida de 1,5 mm.

Carcoma pequeña (Anobium punzatum). Atacan preferentemente la albura de todas las maderas de construcción, muebles, obras de arte, etc., siempre que exista humedad y temperatura moderada. Los conductos de forma irregular están llenos de polvo y excrementos. Emergen a través de múltiples orificios de 1 a 2 mm. de diámetro.

Carcoma grande (Hylotrupus bajuras). Atacan preferentemente la madera de construcción a través de galerías muy superficiales, lo que facilita su detección por un sonido gordo al golpear, o su apa-

Ampliar Imagen



Patologías habituales en madera

BIOTICAS

- Hongos: Hielos y hongos, Corchíferos
- Insectos: Carabos, Termitas
- ABOTICAS: Hongo, Agallas, ácaros, etc.
- Agallas, ácaros, etc.

NUDOS DIFÍCILES DE DESATAR

Los nudos son un defecto muy habitual en algunas especies de madera con los nudos suele producirse cuando el árbol crece en el interior y alterna las zonas de luz y sombra. Se denomina "nudo blanco" si que se separa fácilmente de la madera y "nudo negro" si que se produce cuando el árbol crece en el exterior y los nudos se forman de un tejido oscuro de fibras no conectadas se comporta como un agudo. Los nudos afectan al aspecto de la madera y a la resistencia estructural de la misma. Para evitarlos, el estado del nudo se el elemento que determina la calidad que se debe emplear. Si no presenta ningún defecto en el nudo, conviene cepillar y lijarse para eliminarlo. Si el nudo presenta grietas e inclusiones que llegan a escapar desde la pieza, antes de que esto ocurra, es recomendable eliminar el nudo si puede ser posible. Si el nudo se separa con facilidad, se puede eliminar con una sierra de mano. Si el nudo se separa de la madera y produce las agallas.

rición al rebajar las esquinas o los cantos de escuadrillas, Los orificios de salida son óvalos con dimensiones de 5 a 10 mm.

Termitas (Reticulitermes lucifugus). Desde el termitero y a través de galerías que atraviesan incluso materiales duros, llegan hasta la madera de la que se alimentan a través de perforaciones paralelas a las fibras, permaneciendo el exterior intacto. Son de color blanquizco y huyen de la luz. Son los más peligrosos.

Métodos preventivos:

- Eliminar las vías de agua.

Ventilación adecuada.

- Temperatura ambiente.

ABIOTICAS

Fuego. La madera es un material combustible, sin embargo tiene un buen comportamiento frente al fuego debido a:

- La humedad intensa hace descender la temperatura y aumentar tanto características mecánicas y el tiempo de resistencia.

- Baja conductividad térmica.

Lenta carbonatación.

Agentes atmosféricos. Los agentes atmosféricos son capaces de modificar las características de la madera. Los principales son:

- La radiación solar que degrada la lignina oscureciendo la superficie expuesta y favoreciendo a largo plazo la aparición de mohos.

- La lluvia y el viento eliminan la lignina degradada, agrietándose la superficie que queda expuesta a la humedad.

- La higroscopicidad de la madera propicia la acumulación de agua en su estructura fibrosa, hinchando y creando tensiones internas cuando existen vínculos exteriores que cortan sus movimientos. Al disminuir la humedad, el proceso se invierte manteniéndose el daño.

Agentes químicos. En general, la madera es muy resistente a los ataques de los productos químicos, y únicamente algunos ácidos fuertes producen alteraciones en sus fibras. A largo plazo los detergentes y las lejías también degradan su textura superficial.

Agentes mecánicos. Depende principalmente de la dureza de la madera para su durabilidad frente a los agentes mecánicos. Por ejemplo, en maderas de dureza media utilizados en pavimentos y peldaños, los impactos (tacos) y taladros deforman la superficie y rompen la protección de los tratamientos.

Impregnación de la madera. El único tratamiento reconocido y normalizado es la impregnación de madera de pino con preservantes mediante vacío y presión. Este tratamiento asegura que la protección se produzca en la masa del material y no solamente en la superficie.

Madera con tratamientos especiales. Se basan en la impregnación de la madera para eliminar anisotropías y mejorar características mecánicas.

Madera metalizada. Por inmersión de piezas totalmente secas en un baño de plomo o estaño fundido. Para las más expuestas, resistiendo la intemperie, fuego, variaciones dimensionales, etc.

Madera baquelizada. Por inmersión en baquelita añadiendo propiedades eléctricas (conductividad). De uso específico en industrias.

Madera con urea. Evita acciones de hongos y xilófagos, y evita la desecación. Se realiza por medio del riego en las capas exteriores.

Ablanda la madera, pero cuando seca se le puede dar la misma forma anterior. Si se aumenta a grados elevados la impregnación de urea, la madera adquiere propiedades plásticas (urea útil para deformar la madera).

Mecanismos de protección

A continuación vamos a analizar los diferentes tratamientos preventivos y curativos empleados más frecuentemente para prevenir o contrarrestar los ataques de los agentes destructores de la madera. La característica principal de estos productos es la de protegerla contra diversos tipos de ataque que pueda sufrir sin formar película sobre la superficie tratada.

Entre los productos más comúnmente empleados se encuentran

Creosotas o protectores naturales. Son sustancias que provienen de la destilación de la hulla. Entre las ventajas más importantes destacamos su gran capacidad de fijación y protección frente a agentes xilófagos. Su mayor inconveniente es el mal olor de estas sustancias y la dificultad en su aplicación, siendo recomendable el uso de autoclave.

Protectores hidrosolubles. Sustancias a partir de sales de diferentes metales (zinc, cobre, cromo, etc.) con funciones fungicidas y fijadores a la madera. Son la mejor solución protectora frente a elementos de madera en contacto con suelos o elementos temporalmente húmedos. Su principal ventaja radica en que permite el pintado posterior aunque ocasionan hinchazones y retracciones en el momento de aplicación y posterior secado debido al uso del agua como disolvente

Fallas de instalación

Como parte integrante de la edi



Zona de riesgo. Las fallas de cálculo suelen salvarse a veces con soluciones improvisadas en la obra.



ficación, las instalaciones sufren patologías que, a su vez, pueden provocar daños que afectan al resto de elementos constructivos del edificio. De este modo, nos encontramos con patologías que podemos agrupar, según la consecuencia de los daños, en:

- Directas, que serían los defectos que provocan fallas en la propia instalación, afectando al servicio para el que están concebidas.
- Indirectas, los defectos ocasionados por las instalaciones a otros elementos ajenos a la misma.

Ambas patologías están vinculadas, ya que una patología directa conlleva una indirecta (por ejemplo, la rotura de un caño de bajada podría producir daños en la albañilería y terminaciones del edificio). Por lo tanto en este capítulo analizaremos las patologías producidas por las instalaciones y las patologías de las mismas, centrándonos en los defectos que afectan a otros elementos constructivos. Las patologías de instalaciones suponen alrededor del 11% de la siniestralidad total.

El origen de los daños se encuentra principalmente en las patologías que se producen en las instalaciones, que a su vez comienzan en las distintas fases de la obra: a) Proyecto b) Ejecución c) Puesta en servicio d) Mantenimiento e) Provisión de materiales y equipos a) Los defectos originados en la fase de proyecto son los de más difícil solución, se producen por los siguientes motivos:

- **Soluciones no adecuadas.** Se producen cuando el arquitecto delega la ejecución del tendido en el especialista, criterio equivocado, dado que la función de

éste es hacer un ajuste fino de la concepción del sistema.

Cálculo o dimensionado inco

- **recto.** Puede deberse a un planteo de hipótesis de cálculo no acertadas, al empleo de procedimientos de cálculo no adecuados, la existencia de errores, e incluso a no hacer cálculos en determinados elementos o situaciones, dejándose llevar por la experiencia.

- **Falta de definición.** Suele ocurrir que no exista una correcta y completa definición de los proyectos, con una vaga idea del trazado y características de las canalizaciones o de los equipos, la ausencia de detalles de unión con la estructura u otros elementos constructivos,

pliegos de condiciones no actualizados o mal adaptados a las condiciones de la instalación del edificio.

- **Materiales inadecuados.** El empleo de materiales sin tener en cuenta la interacción de los mismos con el fluido, con el medio o con otros elementos provocará un envejecimiento prematuro de las instalaciones.

- **Falta de coordinación entre las instalaciones con otras unidades de obra.** La ausencia de ésta entre los distintos profesionales que intervienen en las diferentes etapas, lleva a defectos e incongruencias durante la ejecución, debiendo solucionarse de manera improvisada durante el transcurso de la obra.

- **No tener en cuenta el mantenimiento.** En los proyectos frecuentemente no se hace referencia a aquellos aspectos relativos al mantenimiento, olvidándose algunos detalles como la accesibilidad a los distintos elementos que han de ser manipulados o las posibilidades del usuario.

b) En cuanto a los defectos originados en la fase de ejecución de las instalaciones, se originan por la falta de formación técnica del personal y el intento de cumplir los tiempos, trabajando a ritmos acelerados, ocasionándose los siguientes problemas:

- Errores en el replanteo.

Cambios de proyecto generalmente improvisados.

- Incumplimiento de normativas.

- Sustitución de materiales por otros "similares".

- Manipulación incorrecta de los materiales.

- Defectos producidos por otros trabajos ajenos a la propia instalación.

c) En cuanto a la puesta en servicio de las instalaciones, se han de realizar las verificaciones y ajustes que aseguren las condiciones previstas en el proyecto. Debido a la falta de conocimiento y a la escasa importancia dada a estas comprobaciones, que evitarían a posteriori muchos problemas, dichos trabajos no se realizan de la manera correcta o de forma completa. (pruebas manométricas en instalaciones de gas, pruebas de carga en instalaciones sanitarias, prueba de "sopapa y tapón" en los desagües, prueba hidráulica de azoteas, etc.) d) Respecto a la fase de mantenimiento durante el período de uso del edificio, no se suelen realizar inspecciones periódicas para verificar su correcto funcionamiento y detectar incidencias para su corrección y/o reparación. Asimismo, las instalaciones están expuestas a un uso o manipulación incorrectos.

e) El uso de materiales, artefactos o equipos de marcas no reconocidas, que transforman al usuario en una especie de conejillo de Indias, obligado a tener que utilizar repuestos o complementos de difícil o imposible obtención.

Prevención y reparación de daños

Para prevenir tanto las patologías originadas por las instalaciones así como las de las suyas propias, a nivel de proyecto deberán realizarse (teniendo en cuenta las posteriores fases y los diferentes trabajos que intervienen en la obra) proyectos completos donde se planteen:

- Soluciones adecuadas.

Cumplimiento de normativas Cálculos y dimensionamientos correctos.

- Definición completa (detalles constructivos y materiales).
- Adecuada selección de los materiales (agresividad, incompatibilidades, tecnología apropiada).
- Adecuada previsión de espacios (paso de instalaciones, registros, bocas de inspección, etc.).
- Prever un correcto mantenimiento.

De esta forma, a nivel de ejecución, se deberá cuidar que la madera cumpla todas las especificaciones de proyecto y prever un mantenimiento a posteriori, adecuado y suficiente.