

# POR QUÉ Y COMO SE SECA LA MADERA

Por:

**Antonio CAMACHO Atalaya**

Perito de Montes, de AITIM

AITIM se fundó en 1962 con el propósito, entre otros, de conseguir la más estrecha colaboración entre la investigación y la industria en España. Siempre ha mantenido este espíritu, intentando realzar la imagen de la madera.

Imagen bastante maltrecha y que, aún hoy, perdura en muchos estratos de la sociedad española, por culpa de muchos fabricantes carentes del mínimo interés de superación y que con sus mediocres productos siguen abonando esta desconfianza.

La industria de la madera en España está frenada, en gran parte, por esta situación en favor de otras materias primas. Tal es el caso de la carpintería, pues mientras en los países industrializados más del 60% de la carpintería exterior es de madera, en España no llega al 20%. Es decir, que este sector no precisa que su principal cliente, la construcción de viviendas, triplique la construcción de las mismas para multiplicar por tres la demanda, sino que simplemente con hacer bien las ventanas de madera y una mínima campaña de promoción lograría al menos duplicar su producción actual.

AITIM en estos años, ha logrado conectar con fabricantes

responsables y fruto de esta colaboración son las decenas de normas UNE que hoy tiene la industria de la madera que sirven para clarificar el mercado y poder discernir lo correcto de lo mediocre.

Establecidos los mínimos de calidad, el siguiente paso es exigirlos, y para ello, AITIM establece sus diferentes Sellos de Calidad que, para cada producto, exigen el cumplimiento de las normas UNE que les afectan.

De este modo, el consumidor ya no está desamparado y puede exigir unos mínimos de calidad perfectamente establecidos en las normas UNE. Calidad, por otro lado, que no encarece el producto ya que para llegar a ella, lo primordial es saber cómo hay que trabajar. A más abundamiento, en alguna ocasión, hemos comprobado en fabricantes solicitantes de determinado Sello de Calidad AITIM, que su producto no cumplía las normas UNE porque utilizaba una cola de superior precio a la iddnea.

---

AITIM en las páginas de este Boletín y en algunas de sus monografía~, ha tratado el tema del secado de la madera. El se-

cado junto a posteriores tratamientos protectores contra hongos e insectos, hinchamiento y merma y el fuego, convierten a la materia prima madera en un producto de gran fiabilidad en su utilización.

De entre todos estos procesos es y ha sido el inadecuado secado de la madera, el causante principal de la mala imagen de la misma. Quisiéramos que este artículo fuera una toma de conciencia para aquellos lectores que aún no comprenden el interés de un correcto secado.

La Única y primordial razón es la siguiente: LA MADERA ES HIGROSCOPICA. ES DECIR, QUE LA HUMEDAD INTERNA DE LA MADERA Y LA HUMEDAD DE LA ATMOSFERA QUE LE RODEA, SON INTERCAMBIABLES.

Traducido a términos **prácticos**, hacemos notar:

a) Si la humedad de la madera es baja y la de la atmósfera

circundante alta, la madera puede tomar humedad con posibilidad de hinchamiento.

b) Si ocurre al **contrario**, la madera puede perder humedad con el consiguiente riesgo de merma.

c) Si la humedad y la temperatura atmosférica corresponde a la de equilibrio higroscópico de la madera, ésta no sufrirá alteración dimensional. (Véanse Boletines **AITIM** números 39 página 19 «Efectos de la humedad relativa del aire en el trabajo de la **madera**» y 30 página 11 «Importancia del control de la humedad de la madera»).

Además de estas razones existen otras, entre las que destacamos la prevención de los ataques de los hongos  **cromógenos**, ya que éstos precisan una humedad interna superior al 18%.

Y como colofón a estas razones, podemos citar casos cotidianos que pueden estar en el conocimiento de todos:

- 1) Puertas de poco uso que por hinchamiento cuesta abrirlas, cuando después hay que cerrarlas, resulta casi imposible.
- 2) Suelos de madera perfectamente colocados a los que, por circunstancias, les llega humedad y como **consecuencia** se levantan con fuerza insostenible arrasando el mortero de la solera.
- 3) Muebles que se deforman por contracción de sus estructuras al perder humedad colocados en pisos con calefacción.
- 4) Ventanas que cierran mal, tanto por exceso como por defecto, impidiendo su cometido esencial de aislamiento térmico y acústico.

La causa principal en todos los casos es el olvido de la **higros-**

**copacidad de la madera.** Salvo en el caso enumerado en segundo lugar, en los demás la culpa es del fabricante.

Ya que creemos tener el **POR QUE** de secar, vamos a explicar el **COMO**.

Para comenzar, nada mejor que conocer cómo está constituida la madera, para después comprender dónde se aloja el agua en la madera y finalmente hacer salir ésta del interior de la misma.

**AITIM** en su Boletín n° 80 (página 2) insertó un amplio artículo del Catedrático de Tecnología de la Madera de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, en el cual se explica con todo detalle la constitución de la madera. Merece la pena leer con detenimiento ese artículo quién desee una buena documentación al respecto, como **así** mismo se puede documentar con otro artículo, del mismo autor, aparecido en el Boletín n° 86, página 2 y que complementa al anterior.

Como resumen, para seguir la marcha de este artículo, podemos decir, que la fibra de madera o célula de madera, empezoando por su mínima expresión, está formada por:

- 1) Moléculas de glucosa.
- 2) La unión de 7.000 a 13.000 moléculas de glucosa, forman una molécula de celulosa.
- 3) La agrupación de unas 40 moléculas de celulosa, forman una **fibrilla** elemental.
- 4) La unión de unas 4 a 20 fibrillas elementales dan lugar a una microfibrilla.
- 5) La pared celular está formada por un conjunto de microfibrillas enrolladas  **helicoidalmente** (con ángulos de las helicoides variables) unidas entre si por la **hemicelulosa** (que **actúa** como cementante) y la lignina (que actúa como encolante e **impermeabilizante**).

**A.I.T.I.M.\***

**a**

**A.I.T.I.M.**

ES UN EQUIPO  
de colaboradores  
técnicos al  
servicio de las  
industrias de la  
madera y corcho

INVESTIGA  
PLANEA  
ACONSEJA  
INFORMA

**A.I.T.I.M.**

DISPONE DE  
LOS MEDIOS  
QUE SU  
INDUSTRIA  
NECESITA

6) El **lúmen** celular forma el espacio **vacío** interior de la célula o fibra de madera. Este espacio es unas 50 veces mayor que el de la pared celular.

7) Por fin, la célula de madera tiene forma de un globo alargado de longitud **milimétrica**. Científicamente, se puede definir como el mínimo ente de los vegetales **leñosos**. Células son las fibras, vasos, traqueidas, **parénquima**, radios **leñosos**, etc. La traqueida del abeto mide unos 3 milímetros de longitud.

En el interior de la madera nos podemos encontrar la humedad en tres sitios distintos y cada cual da nombre a su contenido de humedad:

Agua libre: se encuentra alojada en el interior del **lúmen** celular. Es la causante de las **humedades** en la madera desde el estado saturado (madera verde, recién apeada) hasta el grado de humedad conocido por el punto de saturación de las fibras, y que es cuando el agua contenida en el interior del **lúmen** abandona éste.

Agua de impregnación: se encuentra en el interior de la pared celular, entre los espacios huecos existentes entre **fibrillas** elementales y microfibrillas, fijándose por fenómenos de capilaridad (desde el punto de saturación de las fibras hasta el 16% de humedad), **adsorción** (desde el 16% al 6%) y **sorción molecular** (del 6% al 0%).

Agua de **constitución**: se encuentra formando parte de los componentes químicos de la madera: hemicelulosa, celulosa y lignina.

El agua libre sale de la madera por fenómenos de capilaridad, comenzando en las células en contacto con la atmósfera, siguiendo el proceso hasta alcanzar el equilibrio higroscópico. Si todos los **lúmenes** llegan a estar vacíos, obtenemos el grado de humedad que le hemos llamado punto de saturación

de las **fibras**» (Boletín 80, página 12).

En el punto de saturación de las fibras (**p.s.f.**) sólo queda el agua contenida en la pared celular (agua de impregnación). Esta es eliminada por desecación de la superficie más externa de la pared celular (cuando las condiciones atmosféricas son las adecuadas), alcanzando la desecación la parte más interior por fenómenos de difusión. De este modo podemos secar hasta el **0%** de humedad.

Por el sitio en que se encuentra el agua de impregnación, se comprende que su extracción es una operación delicada, por lo que en estas fases del secado, la manipulación de los controles del secadero deben hacerse con sumo cuidado para no romper la continuidad de la salida.

En cuanto al agua de constitución, ésta en forma de formar parte de las materias químicas que componen las células, por lo que no tiene objeto extraerla, **amen** que su salida supone la destrucción de la sustancia **leñosa**; es decir, la madera.

Antes de pasar a explicar cómo se confecciona una cédula de secado, queremos resaltar algunos fenómenos que se presentan durante el secado para obrar en consecuencia.

Cuando una pila de madera, con un elevado contenido de humedad, es colocada en una atmósfera perfectamente regulable (como **en un** secadero convencional) cuyos valores de humedad relativa y temperaturas sean altos, pierde su contenido en agua hasta llegar a un estado estacionario.

Variando las condiciones atmosféricas, se presenta de nuevo el fenómeno, observándose que cuando se repiten las condiciones del medio ambiente, el grado de humedad que toma es aproximadamente el mismo. (Boletín **AITIM n° 80**, páginas 12 y 16).

Por tanto puede afirmarse que transcurrido el tiempo que para ello precisa, se establece siempre un equilibrio entre la humedad contenida en la madera y la humedad que tenga el aire que rodea a la misma, para una temperatura determinada.

Esta situación se conoce como el **equilibrio** higroscópico y a grado de humedad adquirido por la madera se le conoce con el nombre de «**humedad límite de la madera**». (Gráficos Boletines **AITIM n° 80** y 30, página 13).

La forma en que la madera adquiere el equilibrio higroscópico, sigue un proceso que es preciso analizar si se quiere **eliminar** ciertos riesgos que pueden presentarse durante su consecución.

Cuando la humedad es superior al **p.s.f.**, su trayecto desde el interior a la periferia es bastante intenso y rápido, estando prácticamente exento de riesgos.

Pero cuando se **alcanza** dicho punto, el aporte de agua de las zonas internas puede no ser suficiente para reponer la que se evapora en la superficie, dando lugar a que se produzca un verdadero gradiente de humedad. (Gradiente, para quien no esté acostumbrado a términos técnicos, podemos traducirlo en este caso, 'por **diferencia** en función de la distancia').

En esta situación, aparecen tensiones en el interior de la madera que son el origen de deformaciones y defectos. Por ello interesa conocer la distribución de la humedad en el interior de la madera sometida a proceso de secado: zonas central, intermedia y superficial. Esto se consigue, cortando unos trozos de madera de dichas zonas (por ejemplo, de un tablón o de un tronco entero) y proceder como se explica en el Boletín de **AITIM n° 47**, página 3.

(Continuará.)