

# Especificaciones de AITIM (VII)

## DETERMINACION MEDIANTE ENSAYOS EN LABORATORIO DE LAS CARACTERISTICAS HIDROFUGAS DE UN PRODUCTO

---

### 1. OBJETIVOS

La especificación tiene por objeto determinar las características hidrófugas de un producto, así como medir las propiedades higroscópicas de las maderas tratadas.

Igualmente establece los grados de hidrofugación de la madera, con arreglo a la siguiente escala: Hidrófugo de Clase A:

Higroscopicidad e inercia higroscópica de la madera tratada no superiores al 20 % de las de la madera sin tratar.

Hidrófugo de Clase B:

Higroscopicidad e inercia higroscópica de la madera tratada superiores al 20 %, pero iguales o inferiores al 40 % de las de la madera sin tratar.

### 2. EQUIPO NECESARIO

2.1 Cámara climatizada con circulación de aire y aparatos de control que permitan mantenerla a una temperatura de  $20 \pm 20^\circ \text{C}$  y una humedad relativa de  $60 \pm 3 \%$  o del  $75 \pm 3 \%$  (cámara acondicionamiento).

2.2 Cámara climatizada con circulación de aire y aparatos de

control que permitan mantenerla a una temperatura de  $25 \pm 2^\circ \text{C}$  y una humedad relativa del  $90 \pm 3 \%$  (cámara húmeda).

2.3 Cámara climatizada con circulación de aire y aparatos de control que permitan mantenerla a una temperatura de  $40 \pm 2^\circ \text{C}$  y una humedad relativa del  $50 \pm 3 \%$  (cámara seca).

2.4 Estufa con ventilación y circulación de aire, que permita mantener una temperatura de  $103 \pm 2^\circ \text{C}$ .

2.5 Balanza que permita pesar las probetas con una exactitud de  $\pm 0,2 \%$ .

### 3. PROBETAS

3.1. El número y dimensiones de las probetas que es preciso tomar, para determinar las propiedades higroscópicas de las maderas tratadas con productos hidrófugos, varían según los usos a que estén destinadas. Al ser éstos muy diversos, no es posible proporcionar una norma definitiva, por lo que en casos particulares, el número y dimensiones de las probetas se determinará de acuerdo con la experiencia y criterio

---

*NOTA: Las cámaras climatizadas anteriores pueden sustituirse por pequeñas cámaras de acondicionamiento en las que se logra una humedad relativa constante mediante la utilización de sustancias cuya afinidad por el agua les permite regular la presión de vapor de la mis-*

---

*ma. Las mezclas de agua y ácido sulfúrico pueden dar buen resultado siempre que se obtenga un control riguroso de las mezclas y se disponga de un agitador lento de la solución, un pequeño ventilador y un dispositivo para mantener la temperatura constante.*

del personal cualificado del laboratorio que ejecute los ensayos, que tendrá siempre muy en cuenta el principio básico de que deben representar lo más fielmente posible el comportamiento de la madera tratada.

Para carpintería el número de probetas a tomar será al menos de tres, con una escuadra mínima de 2 X 2 cm. y una longitud de 4 cm., elegidas de tal forma, siempre que sea posible, que la mayor de las citadas dimensiones siga la dirección de la fibra y que las otras dos sean paralela y perpendicular respectivamente a los anillos de crecimiento. Si se trata de cercos, ventanas, etc., las probetas tendrán las dimensiones correspondientes a la estructura de que se trate y una longitud mínima de 5 cm., tomándose una de cada elemento de los que constituyen la estructura: ventanas y cercos de ventanas 4, cercos de puerta 3, etc...

Cuando las probetas deban tomarse de una estructura que, por su especial uso y localización, no tenga todas sus superficies protegidas por el hidrófugo, será necesario hacer la protección adecuada de éstas antes de iniciar los ensayos.

En todos los casos, es preciso identificar la madera de la estructura a ensayar, con objeto de preparar probetas de idénticas dimensiones y de la misma especie forestal y características que las muestreadas, y que en número igual al de éstas y en sus condiciones naturales (probetas en blanco), permitan obtener la higroscopicidad e inercia higroscópica de la madera sin tratar.

3.2. Para determinar las características hidrófugas de un producto, se preparan seis probetas de albura de *Pinus silvestris*, L. de 2 X 2 cm. de sección mínima y 4 cm. de longitud, elegidas de tal forma que la mayor de las citadas dimensiones siga la dirección de la fibra y que las otras dos sean paralela y perpendicular respectivamente a los anillos de creci-

miento. De estas probetas, que deberán tener características similares, tres se tratarán con arreglo a las instrucciones del fabricante del hidrófugo y las otras tres se dejarán en sus condiciones naturales (probetas en blanco).

En casos especiales se podrán preparar las probetas de otra especie de madera, pero deberán mantenerse las dimensiones y características anteriormente indicadas.

#### 4. ACONDICIONAMIENTO DE LAS PROBETAS

4.1. Las probetas en blanco se acondicionarán al 10-12 % de humedad en carpintería interior y al 14-16 % en carpintería exterior, para lo cual se mantendrán en la cámara descrita en 2.1., en la que se habrá fijado previamente la temperatura de  $20 \pm 2^\circ \text{C}$  y las humedades relativas de  $60 \pm 3\%$  ó  $75 \pm 3\%$  respectivamente, hasta alcanzar peso constante. Se considera peso constante cuando dos pesadas consecutivas tomadas a intervalos de 24 horas difieran en menos del 0,2 %.

4.2. Las probetas tratadas se acondicionarán de la misma forma que las probetas en blanco.

#### 5. ENSAYOS Y CALCULOS

##### 5.1. Higroscopicidad

5.1.1. Una vez acondicionadas las probetas tal como se ha indicado en 4, se pesarán con una exactitud del 0,2 %.

5.1.2. Inmediatamente se introducirán en la cámara climatizada descrita en 2.2., manteniéndolas en ella durante 8 días consecutivos. Las probetas se colocarán de tal forma que todas las superficies estén directamente en contacto con el medio ambiente de la cámara.

5.1.3. Pasados los ocho días se sacarán las probetas de la cámara e inmediatamente se pesarán con una exactitud del 0,2 %, observándose el estado de sus superficies

## Industrial de la Madera y Corcho



trabaja para usted  
poniendo  
la investigación  
técnica al servicio  
de su industria

5.1.4. Seguidamente se introducirán en la estufa descrita en 2.4. hasta alcanzar peso constante (peso anhidro). Se considera peso constante cuando dos pesadas consecutivas tomadas a intervalos de dos horas difieran en menos del 0,2 %. Deben evitarse períodos de secado más largos que los necesarios para alcanzar el peso constante, ya que un período prolongado de desecación puede alterar la composición química de los productos hidrófugos y falsear los resultados.

5.1.5. Calcular el contenido aparente de humedad de cada una de las probetas, antes de su exposición a la cámara húmeda e inmediatamente después de sacarla de la misma, mediante las expresiones:

$$H_1 \% = \frac{P_1 - P_0}{P_0} \times 100$$

y

$$H_2 \% = \frac{P_2 - P_0}{P_0} \times 100$$

donde:

$P_1$  = peso inmediatamente antes de su introducción en la cámara húmeda.

$P_2$  = peso inmediatamente después de sacarlas de la cámara húmeda.

$P_0$  = peso anhidro.

**5.1.6.** Calcular la higroscopicidad, por separado, de las probetas tratadas y sin tratar. Se entiende por higroscopicidad la diferencia entre la media de las humedades de las probetas después de su exposición en la cámara húmeda y la media de sus humedades antes de la citada exposición.

## 5.2. Inercia higroscópica

**5.2.1.** Una vez acondicionadas las probetas tal como se ha indicado en 4. se pesarán con una exactitud del 0,2 %.

**5.2.2.** Introducir las inmediatamente en la cámara descrita en 2.2. manteniéndolas en ella durante ocho días consecutivos y pesándolas a intervalos de seis horas durante el día y de 12 horas durante la noche. A título indicativo, los tiempos de pesada pueden establecerse a las 8, 14 y 20 horas, durante los ocho días que dura el ensayo. Las pesadas se harán con una exactitud del 0,2 % y se procurará que las probetas estén fuera de la cámara el menor tiempo posible.

**5.2.3.** Una vez terminada la exposición en la cámara húmeda, las probetas se introducen inmediatamente en la cámara que describimos en 2.3., hasta que alcancen peso constante. Las pesadas se harán a los mismos intervalos señalados en el apartado 5.2.2., considerándose peso constante cuando los pesos en dos intervalos consecutivos difieran en menos del 0,2 %.

**5.2.4.** Seguidamente se meten las probetas en la estufa descrita en 2.4., procediéndose de la misma manera que en el apartado 5.1.4.

**5.2.5.** Calcular el contenido aparente de humedad de cada una de las probetas a partir de los distintos pesos obtenidos en los apartados 5.2.1., 5.2.2. y 5.2.3., mediante la expresión:

$$H \% = \frac{P - P_0}{P_0} \times 100$$

donde:

$P$  = peso de las probetas en cada una de las pesadas.

$P_0$  = peso anhidro.

**5.2.6.** Representar en un gráfico, cuyo eje de abscisas sea los tiempos y el de ordenadas las humedades, los valores calculados según el apartado 5.2.5. para cada una de las probetas. A continuación ajustar estadísticamente o a sentimiento, y por separado, los puntos correspondientes a las probetas tratadas y en blanco. Se llama inercia higroscópica de las mismas a la  $dH/dt$  de las citadas líneas.

## 6. INFORME FINAL

**6.1.** Descripción del producto hidrófugo o de la estructura a ensayar e identificación de la madera de ésta o de la utilizada en los ensayos.

**6.2.** Descripción del procedimiento empleado para tomar las muestras y, en su caso, del sistema de impregnación utilizado.

**6.3.** Humedad de todas las probetas antes y después de la exposición en la cámara húmeda e higroscopicidad de las probetas tratadas y sin tratar.

**6.4.** Humedades de todas las probetas a lo largo de su exposición en la cámara húmeda y seca, gráfico de tiempos-humedades, curvas ajustadas y valores de la inercia higroscópica de las probetas tratadas y sin tratar.

**6.5.** Cualquier alteración aparente en la superficie de las probetas durante los ensayos: humedad superficial, ataque de hongos, etc.