

# Humedad en Maderas

## Contenido de Humedad en Equilibrio (EMC)

Por Ing. Silvia Medrano

Toda la madera, de árboles en crecimiento contiene una considerable cantidad de agua, comúnmente llamada savia. Las maderas pierden o ganan humedad en un intento de alcanzar un estado de equilibrio o balance con las condiciones del ambiente. Este estado de equilibrio depende de la humedad relativa y la temperatura del ambiente.

La cantidad de humedad en la madera esta en términos del contenido de agua o humedad. Esta puede estar expresada en porcentaje de peso húmedo o seco. Para muchos propósitos el contenido de humedad en madera esta basado en peso seco.

La cantidad de humedad en este punto de balance es llamado contenido de humedad en equilibrio (EMC, *Equilibrium Moisture Content*).

La cantidad de agua en maderas verdes o húmedas varia grandemente, dependiendo principalmente de la especie. El contenido de humedad de algunas especies puede ser tan bajo como 30 % EMC, considerando que otras puede ser tan alto como 200 %EMC.

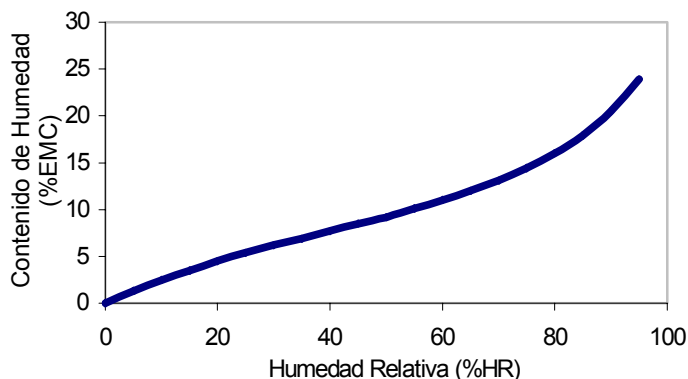


Figura 1. %EMC versus %HR

Relación del contenido de humedad en equilibrio y la humedad relativa

### Somos su Relevo a la Calidad

La *Guía MetAs*, es el boletín periódico del laboratorio de metrología MetAs, S.A. de C.V.

En *La Guía MetAs* se presentan noticias de la metrología, artículos e información técnica seleccionada por los colaboradores de MetAs, que deseamos compartir con nuestros colegas, usuarios, clientes, amigos, y en fin con todos aquellos interesados o relacionados con la metrología técnica e industrial.

Calle: Jalisco # 313. Colonia: Centro  
 49 000, Cd. Guzmán, Jalisco, México  
 Teléfono & Fax: 01 (341) 4 13 61 23 & 4 13 16 91  
 E-mail: metas@metas.com.mx. Web: www.metas.com.mx

#### Laboratorio de Metrología:

Presión

Alto Vacío

Temperatura

Humedad

Eléctrica

Instrumentación Industrial

Entrenamiento & Consultoría

## PROPIEDADES ELÉCTRICAS DE LA MADERA

Las propiedades eléctricas de la madera varían bastante con el contenido de humedad. Estas propiedades eléctricas que indican el nivel de contenido de humedad son *resistencia al flujo de corriente eléctrica* y *propiedades dieléctricas*, y son utilizadas por los medidores de humedad eléctricos para estimar el contenido de humedad en las maderas.

## MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD MIDIENDO LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

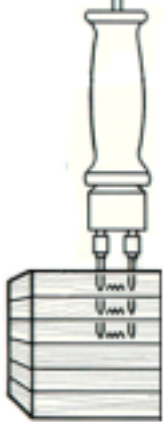


Figura 2. Higrómetro Resistivo

Un medidor de tipo conductancia (resistivo) difiere de un ohmetro ordinario solamente en los inusuales altos valores de resistencia (baja conductancia) que deben ser medidos cuando se mide la madera con contenidos de humedad bajos alrededor del 10 %EMC. Los electrodos son introducidos en la madera, la resistencia eléctrica o conductancia entre los pines (electrodos) es medida y convertida a lecturas de contenido de humedad. El alcance de medición para este tipo de medidores es de 7 a 30 %EMC.

La resistencia al flujo de corriente eléctrica de las maderas varía grandemente con el contenido de humedad. Esta decreta considerablemente cuando el contenido de humedad incrementa. La resistencia también varía con las especies y es afectada por la temperatura mas no por la densidad específica.

## MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD MIDIENDO LA CONSTANTE DIELECTRICA

Los medidores que utilizan las propiedades dieléctricas de la madera son los de tipo capacitivo. Estos instrumentos utilizan sensores planos que no son penetrados físicamente a la madera. Los electrodos son presionados a la madera y se aplica energía de alta frecuencia. La cantidad de energía absorbida depende del contenido de humedad en la madera y convertida a lecturas de contenido de humedad. El alcance efectivo de estos medidores es sobre 5 a 30 %EMC.

Cada especie de madera tiene su propia densidad específica. Por eso, se debe configurar el valor de referencia apropiado. En este tipo de medidores la temperatura apenas influye en la medición del contenido humedad.



Figura 3. Higrómetro Capacitivo

## CALIBRACIÓN DE HIGRÓMETROS PARA MADERA

El contenido de humedad en equilibrio como una función de la humedad relativa y temperatura del aire, depende de la especie de madera utilizada.

Para la calibración de los higrómetros se preparan las muestras de madera con contenido de humedad correspondiente al mas bajo, centro y el extremo superior del alcance de medición del higrómetro a ser calibrado, usualmente 7, 15 y 26 %EMC. La muestra de madera debe ser preparada manteniéndola en una cámara sobre sal saturada de diferentes tipos (ver figura 1). El valor de humedad relativa del aire contenido sobre la solución de sal depende del tipo de sal utilizada y de la temperatura del aire de la cámara. Las muestras deben ser acondicionadas en la cámara a la temperatura del laboratorio durante un período de tiempo de hasta 2 semanas.

%

EMC

## REFERENCIAS

- FPL-GTR-113. (1999). Manual de la madera - madera como material de ingeniería. USDA, Forest products laboratory. Capítulo 3
- Medrano, S. (2002). Procedimiento MA-TEM05-01/02: Calibración de higrómetros para madera. MetAs, Metrólogos Asociados. Cd. Guzmán, Jalisco, México.
- OIML R 92. (1989). Wood-moisture meters – Verification methods and equipment: general provisions.