



Medida de humedad en pavimentos

El higrómetro de carburo o higrómetro CM-Gerät, es un aparato bien conocido en el sector de la construcción pero no tanto en el de la madera. Se trata de un dispositivo para la medición del contenido de humedad de los materiales de obra: yesos, morteros, arenas etc. Ha sido especialmente utilizado por los instaladores de pavimentos de linóleo. Teniendo en cuenta que la mayor parte de las patologías de la madera en la construcción se derivan del contenido de humedad inadecuado, y que a su vez el contenido de humedad de la madera puesta en obra esta fuertemente influenciado por el contenido de humedad de los materiales de obra con los que está en contacto, resulta interesante conocer las prestaciones y utilidad de este aparato. El higrómetro CM es especialmente interesante en el sector de la instalación de pavimentos encolados de naturaleza higroscópica: madera, corcho, tableros, linóleo etc. El higrómetro de carburo es el aparato más preciso para la medición en obra del contenido de humedad de las soleras; más incluso que la propia medición en

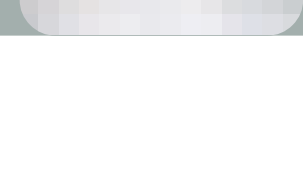
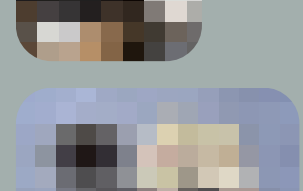
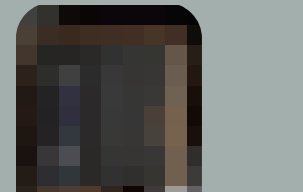
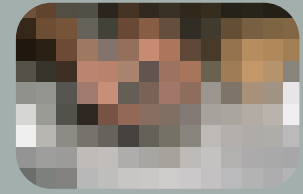
estufa de laboratorio, puesto que con las altas temperaturas de las estufas se pierde parte del agua de cristalización del yeso presente en los cementos, falseándose los resultados de las mediciones en una proporción no despreciable. La clase de calidad de medición del manómetro es de 1,6 es decir, el margen de error de la lectura de presión es del 1,6 %. Por ejemplo si la lectura del manómetro es de 2 bar el error posible es de $\pm 0,032$ bar. (1 bar = 1 kg/cm²) Son también mucho más precisos que los higrómetros convencionales de resistencia, pero no son incompatibles con estos. Unos y otros tienen sus ventajas y sus inconvenientes. Los higrómetros de resistencia permiten hacer muchas mediciones, y son rápidos y relativamente fáciles de manejar. La medición con el higrómetro CM es lenta y más cara y requiere una cierta especialización o cuidado en el procedimiento de medición. Además produce en el material medido un daño mayor que los higrómetros de resistencia. Sin embargo es como ya se ha dicho mucho más precisa. Lo ideal es utilizar en combinación ambos

aparatos. Si se quiere tener una idea del estado general de humedad de las soleras en una obra de grandes proporciones (por ejemplo un edificio de varias plantas con distintas orientaciones) convendría utilizar el higrómetro CM de la forma siguiente:

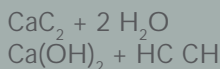
- 1) Realizar una o dos mediciones en puntos que a priori se juzguen más desfavorables desde el punto de vista de que puedan presentar un mayor contenido de humedad (rincones, pasillos interiores, zonas peor ventiladas o de orientación no soleada, zonas con la solera más recientemente ejecutada según la programación de obra etc). Si en estas zonas las mediciones son correctas evidentemente el resto de las zonas estarán más secas.
- 2) Combinar las lecturas del higrómetro CM con las del higrómetro de resistencia (en los mismos puntos de medición) para calibrar o verificar este último. El resto de las mediciones de obra pueden ya realizarse con el higrómetro de resistencia.

Fundamento del higrómetro CM

Se basa en la reacción entre el carburo de calcio (CaC₂) y el agua



para dar hidróxido cálcico y acetileno.



El higrómetro mide la presión de salida del gas acetileno con un manómetro calibrado y relaciona esta lectura con el contenido de humedad de la muestra.

Dispositivos del higrómetro CM

El higrómetro consta básicamente de las siguientes partes.

- A) Herramienta para obtener la muestra: maza, cortafríos y plato de acero para disgregar la muestra
- B) Un dispositivo de pesada de la muestra compuesto por un dinamómetro calibrado, bandejas de plástico, y herraje de cuelgue
- C) Dispositivo de medición: botella de acero provista de manómetro calibrado.
- D) Accesorios: ampollas de carburo de calcio (cada ampolla contiene de 5,5 a 7 g), cuatro bolas de acero de distintos tamaños para introducir en la botella con la muestra, ampollas de agua para la calibración del aparato, juntas de estanqueidad de repuesto para la botella, pesa para la calibración o verificación del dinamómetro y brocha para la limpieza

de la botella.

Utilización del higrómetro

Lo primero es obtener la muestra de la solera o material a medir. Como se trata de materiales consolidados se dispone del cortafríos y la maza. Una vez extraída una pequeña porción se coloca en el plato de acero y se termina de disgregar con la maza. La muestra debe elegirse de un peso proporcional al contenido de humedad que se supone en principio que tiene la solera. El aparato dispone de tres escalas para muestras de 20 g, 50 g y 100 g. Cuanto menor sea la humedad que se supone que tiene la muestra mayor cantidad hay que tomar y a la inversa. Lo más normal es tomar una muestra de 50g. Para asegurar el peso de la muestra disponemos del dinamómetro, con el que debemos ajustar la pesada hasta conseguir una aproximación adecuada. Una vez pesada la muestra se introduce en la botella de acero junto con una ampolla de carburo de calcio y el conjunto de las cuatro bolas de acero. Se cierra la botella y se agita fuertemente para que las bolas de acero rompan la ampolla y para conseguir una mezcla

completa de la muestra y el carburo de calcio. Se debe agitar durante 2 a 5 minutos. Se produce la reacción y comienza a desprenderse el acetileno. A los 10 a 15 minutos se obtiene una presión constante de salida del gas. En ese momento se toma la lectura del manómetro en la escala apropiada, según el peso de la muestra introducida. La escala nos da directamente el contenido de humedad de la muestra.

Calibración

Para la calibración se dispone de una caja con 10 ampollas conteniendo cada una la cantidad de $1 \text{ ml} \pm 0,05 \text{ ml}$ de agua. Introduciendo en la botella una ampolla de carburo y otra de agua y procediendo como se ha indicado anteriormente el aparato debe dar una lectura de $1,0 \pm 005 \text{ bar}$ ■

Agradecimientos

Agradecemos a D. Emilio Oromi, de la firma ORCH las facilidades ofrecidas para la redacción de este artículo.

FOTOS: FRANCISCO GARCÍA AITIM
TEXTO: G.MEDINA@AITIM.ES