

LIBRO: **MMP. MÉTODOS DE MUESTREO Y PRUEBA DE MATERIALES**

PARTE: **4. MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

TÍTULO: 02. Cal para Estabilizaciones

CAPÍTULO: 008. Contenido de Agua Libre en la Cal Hidratada

A. CONTENIDO

Este Manual describe el procedimiento de prueba para determinar el contenido de agua libre en muestras de cal hidratada a que se refiere la Norma N-CMT·4·03·001, *Cal para Estabilizaciones* en muestras obtenidas de acuerdo con el Manual M·MMP·4·02·001, *Muestreo de Cal para Estabilizaciones*.

B. OBJETIVO DE LA PRUEBA

Determinar el contenido de agua libre en la cal hidratada, en porcentaje, usando un analizador de humedad.

C. REFERENCIAS

Este Manual se complementa con la Norma N-CMT·4·03·001, *Cal para Estabilizaciones* y el Manual M·MMP·4·02·001, *Muestreo de Cal para Estabilizaciones*.

D. INSTALACIONES Y EQUIPO

El equipo para la ejecución de la prueba estará en condiciones de operación, calibrado, limpio y completo en todas sus partes. Todos los materiales por emplear serán de calidad, considerando siempre la fecha de su caducidad.

D.1. INSTALACIONES

La temperatura ambiente en el área del laboratorio donde se ejecute la prueba estará entre 20 y 27,5°C, y la humedad relativa no será mayor de 50%.

D.2. EQUIPO

El equipo para la ejecución de la prueba estará en condiciones de operación, calibrado, limpio y completo en todas sus partes.

D.2.1. Analizador de humedad

Capaz de analizar porciones de material de cuando menos 10 g, como el que se muestra en el esquema de la Figura 1 de este Manual, y que además cuente con:

D.2.1.1. Fuente de calor

Capaz de calentar la muestra a una temperatura de 150 °C y equipado con sensor de temperatura.



FIGURA 1.- Esquema de un analizador de humedad

D.2.1.2. Platillo

De aluminio o cualquier otro material que recomiende el fabricante, de tamaño suficiente para contener la porción de prueba.

D.2.1.3. Sistema de control y registro de datos

Que cuente con los dispositivos necesarios para medir la masa de la porción de prueba y sus variaciones; adicionalmente contará con elementos que permitan compensar la elevación causada por corrientes de convección creadas durante la prueba. El sistema permitirá detener la prueba automáticamente cuando la variación de la masa sea menor al 0,1% en 60 s y presentará el porcentaje de humedad de la porción de prueba.

D.2.1.4. Pantalla

Que permita visualizar la temperatura de prueba, la masa inicial de la porción de prueba a que se refiere la Fracción F.2. de este Manual, el aviso de que la prueba ha concluido y el porcentaje de humedad de la porción de prueba.

D.2.2. Balanza

Con capacidad mínima de 120 g y resolución de 0,001 g.

D.2.3. Espátula

De acero inoxidable, con las dimensiones adecuadas para manejar la muestra.

D.2.4. Recipiente

Hermético, con capacidad para contener 50 g de cal hidratada.

D.2.5. Equipo de seguridad

De protección personal tal como anteojos transparentes, bata de laboratorio o camisola de manga larga.

E. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Tan pronto se abra el envase original de la muestra de cal que se recibe en el laboratorio, obtenida de acuerdo con el Manual M-MMP-4-02-001, *Muestreo de Cal para Estabilizaciones*, se toma con la espátula una porción de material de aproximadamente 50 g, la cual se coloca inmediatamente en el recipiente hermético para evitar la pérdida de humedad.

F. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

- F.1. Se enciende el analizador de humedad, se programa para alcanzar una temperatura de 150 °C y para que se detenga automáticamente cuando detecte un cambio de masa menor de 0,1% en 60 s.
- F.2. Inmediatamente después de programar el equipo, se levanta la tapa del analizador de humedad, se coloca el platillo de aluminio y se ajusta a cero el indicador de masa de la pantalla del analizador de humedad. A continuación, se destapa el recipiente hermético que contiene la cal hidratada, la cual se mezcla con la espátula solo un poco para homogeneizarla y se va colocando dentro del platillo de manera extendida y uniforme hasta obtener una porción de prueba de 10 g o mayor según la capacidad del analizador de humedad. Se cierra el recipiente hermético preservando el material restante por si es necesario repetir la prueba.
- F.3. A continuación, se coloca la tapa del analizador de humedad y se inicia el secado de la porción de prueba a la temperatura previamente programada de 150 °C.
- F.4. Cuando el analizador de humedad detenga su funcionamiento y la pantalla indique que ha concluido la prueba, se registrará el contenido de agua libre de la porción de prueba como C_{LA} , en %.

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

G. REPORTE Y RESULTADOS

Se reporta como resultado de la prueba el contenido de agua libre en la cal hidratada C_{LA} , en %, a la que se refiere la Fracción F.4. de este Manual.

H. PRECAUCIONES PARA EVITAR ERRORES

Para evitar errores durante la ejecución de la prueba, se observarán las siguientes precauciones:

- H.1. Que el analizador de humedad esté limpio en todas sus partes, bien calibrado de acuerdo con las especificaciones del fabricante y colocado en una superficie horizontal, sin vibraciones que alteren los resultados.
- H.2. Que la tapa del analizador de humedad cierre correctamente para evitar fugas de calor y de material.

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

Dirección General de Servicios Técnicos

Av. Coyoacán 1895

Col. Acacias

Ciudad de México, 03240

www.gob.mx/sct



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Av. Universidad No. 1738, Edificio B, Nivel 1

Col. Santa Catarina

Ciudad de México, 04010

<https://normas.imt.mx>

normas@imt.mx