

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

**PARTE:** **4. MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

**TÍTULO:** 02. Cal para Estabilizaciones

**CAPÍTULO:** 010. Reactividad de la Cal Viva

**A. CONTENIDO**

Este Manual describe el procedimiento de prueba para determinar la reactividad en muestras de la cal viva a que se refiere la Norma N-CMT-4-03-001, *Cal para Estabilizaciones*, obtenidas conforme al Manual M-MMP-4-02-001, *Muestreo de Cal para Estabilizaciones*.

**B. OBJETIVO DE LA PRUEBA**

Determinar la reactividad que resulta al incorporarle agua destilada a una muestra de la cal viva (óxido de calcio), en un cierto lapso de tiempo.

**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, EQUIPO Y MATERIALES**

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 alta calidad, considerando siempre la fecha de su caducidad.

**D.1. INSTALACIONES**

La temperatura ambiente del laboratorio estará entre 20 y 27,5°C y la humedad relativa no será mayor de 50%.

**D.2. EQUIPO Y MATERIALES**

**D.2.1. Agitador mecánico**

Con soporte para frasco de agitación o vaso Dewar, velocidad de agitación de  $400 \pm 50$  r/min y provisto de una varilla de agitación de acero inoxidable cuyo extremo sea curvo de manera que permita seguir el contorno del frasco de agitación con las dimensiones y forma que se muestran en la Figura 1 de este Manual.

**D.2.2. Frasco de agitación o vaso Dewar**

De acero inoxidable, con doble pared aislante y fondo semiesférico, de  $665 \pm 1$  mL de capacidad, con una altura interior medida desde el fondo del frasco hasta su parte superior de al menos 24 cm, con diámetro exterior cuya dimensión permita que se le acoplen juntas dos cubiertas plásticas o de caucho, de aproximadamente 3 mm de espesor, con las dimensiones y forma que se muestran en la Figura 1 de este Manual.

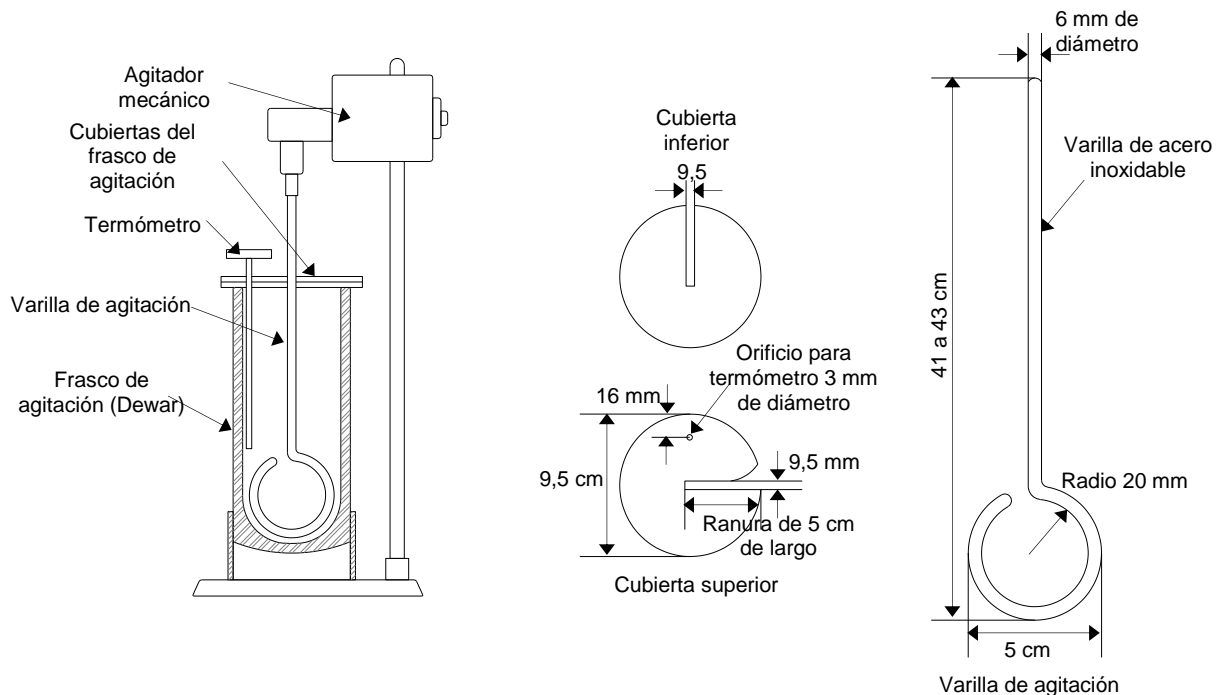


FIGURA 1.- Equipo para agitación

COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

**D.2.3. Termómetro**

De carátula, graduado de 0 a 100°C con resolución de 0,5°C, con varilla cuyo diámetro sea de 3 mm y cuya longitud le permita insertarse en el frasco de agitación sin que entre en contacto con la varilla de agitación como se muestra en la Figura 1 de este Manual. Puede también utilizarse un termómetro con termopar con la misma aproximación y con pantalla electrónica.

**D.2.4. Balanza**

Con capacidad de 1 000 g y resolución de 0,1 g.

**D.2.5. Malla N°6 (3,35 mm)**

De alambre de bronce o de acero inoxidable, con tejido en forma de cuadrícula, con abertura nominal de 3,35 mm. El tejido estará sostenido mediante un bastidor circular metálico, de lámina de bronce o de latón, de  $206 \pm 2$  mm de diámetro interior y de  $68 \pm 2$  mm de altura, sujetando la malla rígida y firmemente mediante un sistema de engargolado de metales, a una distancia de 50 mm del borde superior del bastidor.

**D.2.6. Vaso de precipitado**

De vidrio, con capacidad de 500 mL y graduación a cada de 50 mL.

**D.2.7. Probeta**

De vidrio, de 500 mL graduada.

**D.2.8. Parrilla**

Eléctrica o de gas.

**D.2.9. Espátula**

De acero, de tamaño adecuado para poder manipular el material.

**D.2.10. Brocha**

Con las dimensiones y cerdas adecuadas para incorporar los finos de la muestra dentro de la charola.

**D.2.11. Agua**

Destilada.

**D.2.12. Cronómetro o reloj**

Con aproximación de 1 s.

**D.2.13. Charola**

De lámina galvanizada, con forma rectangular de aproximadamente 70 x 40 x 20 cm.

**D.2.14. Recipiente**

De cierre hermético, limpio, seco e impermeable, resistente y de tamaño suficiente para contener al menos 100 g de cal viva sin que reaccione con ésta.

**E. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA**

De la muestra de cal que se recibe en el laboratorio obtenida según lo establecido en el Manual M-MMP-4-02-001, *Muestreo de Cal para Estabilizaciones*, se selecciona una porción de aproximadamente 400 g que se reduce mediante cuarteo a una porción de prueba de al menos 100 g, para lo cual, sobre una superficie limpia o una charola y utilizando la espátula se coloca el material formando un cono truncado, que se extiende hasta lograr una capa circular de espesor uniforme que se divide en cuatro partes iguales. Se mezcla el material de dos cuadrantes opuestos y se vuelve a cuartear, repitiendo la operación hasta obtener la porción de prueba indicada anteriormente. Se tendrá cuidado de distribuir y de no perder material en cada operación de cuarteo, para lo cual se podrá utilizar una brocha.

**F. PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA**

- F.1.** Se criba la porción de prueba a la que se refiere la Cláusula anterior, utilizando la malla N°6 (3,35 mm); el material que pasa la malla se coloca en un recipiente hermético y se deja reposar durante 15 min hasta que alcance la temperatura ambiente.
- F.2.** Se agregan 500 mL de agua destilada en un vaso de precipitado y se coloca sobre la parrilla, calentando el agua a una temperatura de  $25 \pm 0,5$  °C, la cual se registra como la temperatura inicial,  $t_i$ .
- F.3.** Con la ayuda de la probeta graduada, se toman 400 mL del agua destilada del vaso de precipitado y se vierten en el frasco de agitación.
- F.4.** Se coloca el frasco de agitación en el agitador mecánico, el cual se ajusta a una velocidad de agitación de  $400 \pm 50$  r/min y se inicia la agitación.
- F.5.** Mientras el agitador se encuentra funcionando, se incorpora la porción de prueba al frasco de agitación y se inicia el conteo de tiempo con la ayuda del cronómetro o reloj; a continuación, se colocan las cubiertas inferior y superior del frasco de agitación, de modo que las ranuras de

ambas cubiertas queden con un ángulo de 90° una respecto de la otra de manera que se pueda insertar el termómetro por el orificio de la cubierta superior.

- F.6.** Al finalizar los primeros tres minutos de que se inició el conteo de tiempo al que se refiere la Fracción anterior, se registra la temperatura de la mezcla de agua destilada con la porción de prueba, como la temperatura final  $t_f$ , en °C y se detiene el agitador mecánico.

## G. CÁLCULO Y REPORTE DE RESULTADOS

Se calcula y reporta como resultado de la prueba, la reactividad de la cal viva utilizando la siguiente expresión:

$$R_{cal} = t_f - t_i$$

Donde:

$R_{cal}$  = Reactividad de la cal viva, en °C

$t_f$  = Temperatura final, en °C

$t_i$  = Temperatura inicial, en °C

## H. PRECAUCIONES PARA EVITAR ERRORES

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

- H.1.** Que la prueba se realice en un lugar cerrado, con temperatura y humedad controlada, ventilación indirecta, limpio y libre de corrientes de aire que puedan provocar la contaminación de la muestra.
- H.2.** Que el termómetro y la balanza se encuentren debidamente calibrados y se coloque sobre una superficie perfectamente horizontal y sin vibraciones al momento de realizar la prueba.

# 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](http://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](mailto:normas@imt.mx)