

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

**PARTE:** **2. MATERIALES PARA ESTRUCTURAS**

**TÍTULO:** 02. Materiales para Concreto Hidráulico

**CAPÍTULO:** 002. Finura del Cemento por el Método del Tamiz

**A. CONTENIDO**

Este Manual describe el procedimiento para determinar la finura, por el Método del Tamiz, de los cementos Portland y Portland Especial a que se refiere la Norma N·CMT·2·02·001 *Calidad del Cemento Portland*, en muestras tomadas conforme al Manual M·MMP·2·02·001 *Muestreo de Cemento Portland*.

**B. OBJETIVO DE LA PRUEBA**

Esta prueba permite conocer la finura del cemento Portland o Portland Especial, determinando el porcentaje de cemento que pasa por una malla con características específicas.

**C. REFERENCIAS**

Este Manual se complementa con las últimas versiones de la Norma N·CMT·2·02·001 *Calidad del Cemento Portland* y del Manual M·MMP·2·02·001 *Muestreo de Cemento Portland*.

**D. EQUIPO Y MATERIALES**

El equipo para la ejecución de la prueba debe estar en condiciones óptimas para su uso, calibrado, limpio, completo en todas sus partes y sin desgaste. Todos los materiales a emplear serán de primera calidad, considerando la fecha de caducidad, en su caso.

El equipo y los materiales necesarios son los siguientes:

**D.1. TAMIZ**

Cilíndrico, de metal resistente a la corrosión, de  $50 \pm 6$  mm de diámetro y  $76 \pm 6$  mm de altura, provisto de una malla N° 325 (45  $\mu$ m de abertura), tejida con alambre de acero inoxidable, latón o bronce y colocada a 75 mm del borde superior. En su borde inferior el tamiz debe tener patas de 13 mm de largo, que permitan el paso de aire por debajo de la malla.

**D.2. BOQUILLA ASPERSORA**

De 17,4 mm de diámetro interior con un aspersor en su extremo de salida, formado con una placa del mismo diámetro, de metal resistente a la corrosión, con 17 agujeros de 0,5 mm, uno ubicado en el centro, en línea con el eje longitudinal de la boquilla, ocho inclinados 5° con respecto a dicho eje, formando una circunferencia de 5,9 mm de diámetro con centro en el agujero anterior, y ocho inclinados 10° con respecto al eje mencionado, formando una circunferencia concéntrica de 11,1 mm de diámetro.

**D.3. MANÓMETRO**

De 7 a 10 cm de diámetro, 200 kPa (2,04 kg/cm<sup>2</sup>) de capacidad máxima y 5 kPa (0,051 kg/cm<sup>2</sup>) de aproximación, con una precisión a 70 kPa (0,741 kg/cm<sup>2</sup>) de  $\pm 2$  kPa (0,02 kg/cm<sup>2</sup>)

**D.4. BALANZA ANALÍTICA**

Con capacidad de 1 000 g y aproximación de 0,0005 g.

**D.5. PARRILLA**

Parrilla eléctrica o estufa de gas.

**D.6. DESECADOR**

De cristal y de tamaño adecuado, con cloruro de calcio anhidro como elemento desecador.

**D.7. RECIPIENTE DE LAVADO**

De dimensiones adecuadas para lavar la malla del tamiz.

**D.8. BROCHA**

De pelo y de 13 mm de ancho.

**D.9. PAÑO**

Suave, que no se deshile y limpio.

**D.10. AGUA**

Destilada o desionizada.

**D.11. MUESTRA PATRÓN DE CEMENTO**

De reconocimiento internacional (1 g por cada calibración del tamiz).

**E. CALIBRACIÓN DEL TAMIZ**

Para calibrar el tamiz, se coloca 1 g de la muestra patrón de cemento sobre la malla limpia y seca, y se procede como se indica en la Cláusula G. de este Manual.

El factor de corrección del tamiz se calcula con la siguiente fórmula:

$$C = \frac{100 - F_{mp} - R_{mp}}{R_{mp}} \times 100$$

Donde:

$C$  = Factor de corrección, (%), aproximado al décimo

$F_{mp}$  = Finura especificada para la muestra patrón, (%)

$R_{mp}$  = Masa del residuo de la muestra patrón retenido en el tamiz por calibrar, (g)

El factor de corrección puede ser positivo o negativo y es la cantidad a sumar o restar al residuo en una prueba dada.

El tamiz debe calibrarse cada cien pruebas como máximo.

## F. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

De la muestra de cemento, obtenida según se establece en el Manual M-MMP-2-02-001 *Muestreo de Cemento Portland*, se toma una porción de 1 g, pesada en la balanza analítica y se coloca sobre la malla del tamiz, limpia y seca.

## G. PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA

- G.1. El tamiz se coloca bajo el aspersor y se moja completamente la muestra de prueba mediante una corriente suave de agua.
- G.2. Se retira el tamiz y se regula la presión en la boquilla aspersora a  $70 \pm 4$  kPa ( $0,71 \pm 0,04$  kg/cm<sup>2</sup>).
- G.3. Cuando en la boquilla se mantenga la presión indicada en la Fracción anterior, se coloca nuevamente el tamiz bajo el chorro del aspersor, de manera que la parte inferior de la boquilla se introduzca aproximadamente 12 mm dentro del tamiz. Esto se hace durante 1 min, moviendo circularmente el tamiz en el plano horizontal, a razón de un movimiento por segundo. Concluido ese lapso se retira el tamiz.
- G.4. A continuación se enjuaga la muestra de prueba dentro del tamiz con aproximadamente 50 mL de agua destilada o desionizada, teniendo extremo cuidado de no perder las partículas retenidas y procurando que éstas queden al centro del tamiz.
- G.5. Una vez enjuagada la muestra de prueba se seca la superficie inferior de la malla con el paño limpio y húmedo, mediante un movimiento suave y se coloca el tamiz en la parrilla eléctrica o la estufa ya caliente, de manera que el aire circule libremente por debajo de la malla, hasta que la muestra de prueba haya secado completamente, teniendo cuidado que durante este proceso no se alcance una temperatura que pueda dañar el tamiz.
- G.6. El tamiz se retira de la parrilla eléctrica o estufa y se deja enfriar la muestra de prueba hasta la temperatura ambiente dentro del desecador para que no absorba humedad.
- G.7. Se junta el residuo retenido con la brocha, colocándolo en el plato de la balanza analítica, teniendo cuidado de no perder alguna partícula, se pesa el residuo y se registra su masa ( $R_m$ ).

## H. LIMPIEZA DEL TAMIZ

Antes de iniciar cada prueba es necesario que el tamiz esté limpio y seco. Con el propósito de garantizar que no existan residuos de cemento adheridos a la malla que obstruyan sus orificios, ésta se lavará después de cada cinco pruebas como sigue:

- H.1. En el recipiente de lavado se prepara 1 L de una solución de agua y detergente o jabón y se calienta hasta un poco menos que el punto de ebullición.
- H.2. Se sumerge el tamiz en la solución caliente, se cubre el recipiente con un cristal que disminuya la evaporación y permita observar su interior, dejando el tamiz en estas condiciones el tiempo suficiente para que se desprendan las partículas adheridas.
- H.3. Se saca el tamiz del recipiente de lavado, se enjuaga con suficiente agua destilada o desionizada y se deja secar.

## I. CÁLCULOS Y RESULTADOS

Se reporta como resultado de la prueba, en por ciento y con aproximación a un décimo, la finura corregida, que se calcula como sigue:

$$F = 100 - [R_m(100 + C)]$$

Donde:

$F$  = Finura del cemento corregida, (%), aproximada al décimo

$R_m$  = Masa del residuo del cemento retenido en el tamiz, (g)

$C$  = Factor de corrección del tamiz, obtenido como se indica en la Cláusula E. de este Manual, (%), aproximado al décimo

## J. PRECAUCIONES PARA EVITAR ERRORES

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

- J.1. Realizar la prueba en un local cerrado, limpio y libre de corrientes de aire que provoquen pérdidas de partículas.
- J.2. Cuidar que el tamiz este perfectamente limpio y seco antes de iniciar la prueba, para que al colocar el material a probar en la malla, no se adhieran partículas de éste en la pared del tamiz.

## K. CONCORDANCIA CON OTRAS NORMAS

Norma	Designación
Método de Prueba para la Determinación de la Finura de Cementantes Hidráulicos Mediante el Tamiz N° 130M .....	NMX-C-049-1997-ONNCCE
Finura de Cemento Hidráulico por la Malla de 45 µm (N° 325) .....	AASHTO T 192-96
Finura de Cemento Hidráulico por la Malla de 45 µm (N° 325) .....	ASTM C 430-94