

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

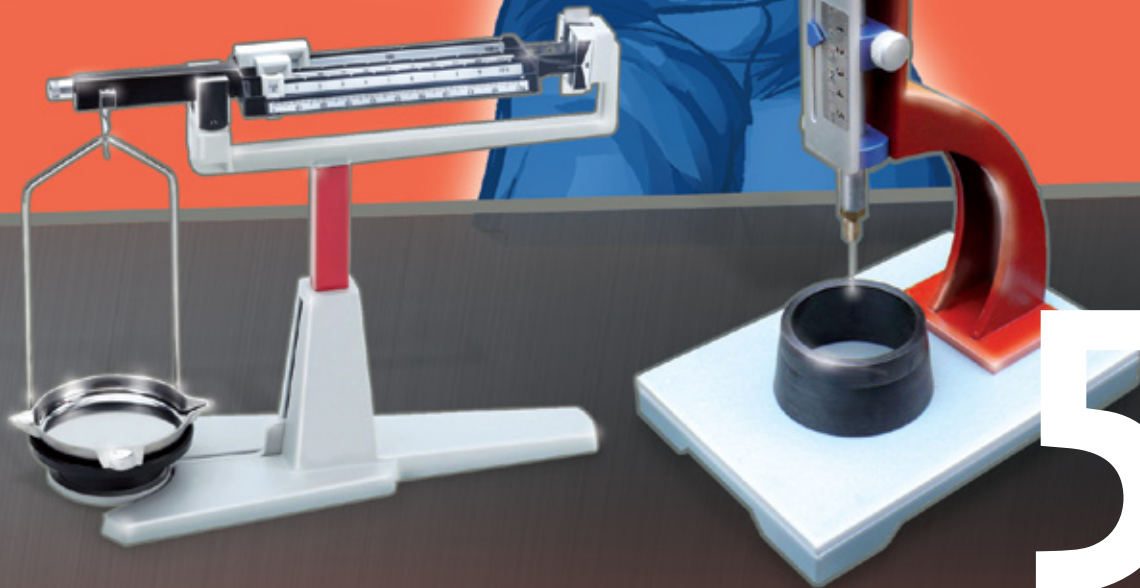
Enero ■ 2012



imcyc

EDITADO POR EL INSTITUTO
MEXICANO DEL CEMENTO Y
DEL CONCRETO, A.C.

**Industria de la
Construcción-
Cementantes
hidráulicos-**
Determinación
de la
Consistencia
Normal



53

S E C C I Ó N
COLECCIONABLE

Industria de la Construcción- Cementantes hidráulicos- Determinación de la Consistencia Normal

En este resumen se presenta la Norma Mexicana NMX-C-ONNCCE-2010. Usted puede usar la siguiente información para familiarizarse con los conceptos y procedimientos básicos de la misma; sin embargo, de ninguna manera reemplaza el estudio completo que se haga de la Norma.

Industria de la construcción- Cementantes hidráulicos –determinación de la consistencia normal.

Norma Mexicana NMX-C-057-ONNCCE-2010.

Objetivo y campo de aplicación

Esta norma mexicana establece el método de ensayo bajo el cual se efectúa la determinación de la consistencia normal aplicable a los cementantes hidráulicos, empleando el aparato Vicat.



Referencias

Esta norma se complementa con las siguientes normas mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

- NMX-C-057-ONNCCE Industria de la Construcción-Cementantes hidráulicos. Determinación de la consistencia normal.
- NMX-C-085-ONNCCE Industria de la construcción-Cementos hidráulicos-Método estándar para el mezclado de pastas y morteros cementantes hidráulicos.

Equipo

Balanza mecánica

La capacidad de la balanza debe ser, por lo menos, igual a la carga total máxima, la cual se aplica en cualquier momento (Nota 1). La tolerancia de mantenimiento, debe ser mayor de 0.05% de la carga de ensayo, dentro del rango de pesaje. (Nota 2). Hay que tener una escala visible y legible, en la cual se puedan obtener lecturas de la mitad de la tolerancia de aceptación dentro del rango de pesaje, esto es, que se puedan obtener lecturas de por lo menos 0.025% de la carga de ensayo (Nota 3).

Nota 1

En general la capacidad de un dispositivo de pesaje no debe exceder en dos veces la capacidad máxima que debe ser aplicada, debido a que se pierde sensibilidad y exactitud. Existen algunas excepciones a esta generalidad, como cuando las balanzas son sustituidas por una alta calidad y exactitud.

Nota 2

La tolerancia de aceptación es la desviación máxima permitida de la indicación correcta para una pesa nueva o para un dispositivo de pesaje nuevo. Esta tolerancia es igual al 50% de la tolerancia de mantenimiento.

- La tolerancia de mantenimiento es la desviación máxima permitida de la indicación correcta de la pesa o dispositivo de pesaje en servicio.
- El rango de pesaje es el intervalo entre la carga mínima de ensayo y la

Figura 1: Aparato de Vicat.

Aguja de 1 mm x 5 mm desmontable colocada dentro de la barra.

Escala graduada en milímetros.



máxima de ensayo, incluyendo en ambas cargas las piezas auxiliares con que cuenta el dispositivo de pesaje para contener las masas a pesar.

Pesas

Las variaciones permitidas en las pesas deben darse conforme a lo recomendado en la norma vigente.

Balanza electrónica

La capacidad de la balanza debe ser, por lo menos, igual a la carga total máxima, la cual se aplica en cualquier momento.

Probetas

Las probetas deben ser de vidrio, de capacidad apropiada (lo suficientemente grande para medir el agua de mezclado, la pasta y mezcla de mortero en una sola operación).

Estas probetas deben ser subdivididas en por lo menos 5 ml, con las excepciones siguientes:

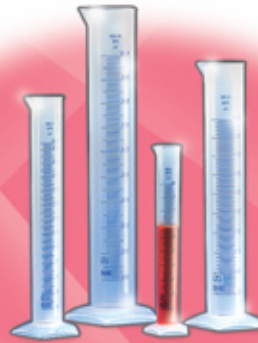
- Las líneas de graduación pueden ser omitidas para los primeros 5 ml, en las probetas de 159 ml.
- Las líneas de graduación pueden ser omitidas para los primeros 25 ml, en las probetas de 250 ml.
- Las líneas de graduación pueden ser omitidas para los primeros 50 ml, en las probetas de 500 ml.
- Las líneas principales deben estar marcadas, por lo menos en las tres cuartas partes del diámetro, alrededor del cuerpo de la probeta, y debe estar marcado el volumen por el número correspondiente.

Aparato de Vicat

El aparato de Vicat (Fig. 1), consta de una barra móvil B, la cual tiene un extremo C, con un diámetro de 10 mm y una longitud mínima de 50 mm. En el otro extremo de la barra B, lleva una aguja desmontable de 1 mm de diámetro y 50 mm de longitud.

- La barra B se puede subir, bajar y fijar al soporte A en la posición deseada, aflojando o apretando el tornillo E.
- Montado sobre esta barra B, se encuentra un indicador F graduado en milímetros, que se desplaza sobre ella. De esta manera se puede ajustar y fijar a cero en la escala I, por medio del tornillo de apriete que tiene el mismo indicador.





- La barra B debe pesar 300g, incluyendo la aguja removable D y el indicador F, que se encuentra montado sobre ella, y debe ser construida de acero inoxidable.

- La escala I se encuentra fija sobre el soporte A y está graduada en mm.

- El molde troncocónico G y la placa H, deben ser construidos de un material no absorbente.

El aparato de Vicat, debe llenar los requisitos siguientes:

- Masa de la barra móvil, indicador y aguja: 300g+₋ 0.5g.

- Diámetro de la barra de penetración: 10mm+₋0.05mm.

- Diámetro de la aguja: 1 mm+₋3 mm.

- Diámetro interior del molde troncocónico en la base inferior: 70 mm+₋3 mm.

- Diámetro inferior del molde troncocónico en la base superior: 60 mm+₋3 mm.

- Altura del molde troncocónico: 4mm+₋ 1mm.

Nota 3

Requisitos de la escala: Al comparar la escala graduada con una escala patrón graduada a 0.1

mm de aproximación, no debe presentar una variación mayor de 0.25 mm en ninguno de sus puntos.

Cuchara plana (cuchara de albañil). Debe cumplir los requisitos establecidos en la norma mexicana NMX-C-061-ONCCE.

Mezclador mecánico. Debe cumplir los requisitos establecidos en la norma mexicana NMX-C-085-ONNCCE.

Condiciones ambientales

Temperatura y humedad

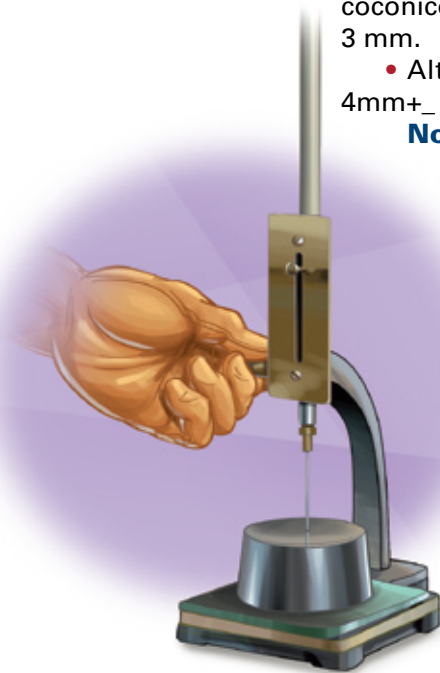
La temperatura ambiente del laboratorio debe mantenerse entre 20 °C y 27 °C, los materiales de agua de mezclado y equipo utilizado en el ensayo deben estar a una temperatura de 23 °C+₋2 °C. Por su parte, la humedad relativa del laboratorio debe ser mínimo de 50% con lo estipulado en la norma mexicana NMX-C-085-ONNCCE.

Procedimiento/Elaboración de la pasta

Mezclar 650 g de cemento con una cantidad de agua destilada, conforme al método establecido en la norma mexicana NMX-C-085-ONNCCE. Ajustar la cantidad correcta de acuerdo a lo establecido en el punto 5.3 de esta norma.

Moldeo del espécimen

Con las manos protegidas con guantes de hule, se debe formar una bola con pasta de cemento y lanzar de una mano a otra, seis veces; se deben mantener las manos separadas a una distancia aproximada de 15 cm, después, con la bola de pasta en la palma de una mano y el molde troncocónico en la otra, se debe introducir dentro del molde troncocónico por la base mayor empujándola hasta llenarlo. El sobrante de la pasta sobre la base mayor se debe quitar mediante



un movimiento de la palma de la mano, aproximadamente a 90° de la dirección del movimiento con el que se introdujo la bola de pasta en el molde, enseguida se debe colocar el molde por su base mayor sobre la placa H y el sobrante de la pasta se debe quitar de la base menor, mediante un corte oblicuo con el filo de la cuchara inclinada ligeramente sobre la base superior. Se debe alisar la superficie con el filo de la cuchara, sin presionar la pasta.

Determinación de la consistencia normal

Llevar todo el conjunto por la placa, pasta y molde al aparato Vicat, procurando que quede centrado respecto de la barra B; deslizar la barra B hasta hacer que toque la parte C la superficie de la pasta confinada en el molde; luego, ajustar el índice corredizo sobre la barra B al acero superior de la escala, o bien, hacer una lectura inicial y soltar la barra inmediatamente. Esto no debe exceder los 30 segundos, a partir del instante en que se terminó de hacer la pasta (en seguida del momento que se detuvo el mezclado), el aparato debe permanecer libre de vibraciones durante el ensayo.

Se considera que la pasta tiene una consistencia normal cuando la barra B con extremo C baje 10 mm+1 mm a partir de la superficie original en un intervalo de 30 segundos, contados desde el instante en que se soltó dicha barra. Se deben hacer varios ensayos con distintos porcentajes de agua destilada, hasta que sea obtenida la consistencia normal. Hacer cada ensayo con una nueva porción de cemento.

Cálculos

La cantidad de agua destilada que se requiere para obtener la consistencia normal (CN), se expresa en porcentaje de la masa del cemento seco, calculándose hasta décimos de por ciento y reportándose al 0.5% más próximo.

Precisión

La desviación estándar para un mismo operador y un mismo laboratorio ha sido

encontrada de 0.25; la desviación estándar entre laboratorios ha sido encontrada de 0.45. Por lo tanto, los resultados de dos ensayos realizados correctamente por el mismo operador y mismo laboratorio no deben diferir en no más de 0.7%. Los resultados de dos ensayos realizados correctamente entre laboratorios no deben diferir en no más de 1.3% en el 95% de los casos.

Bibliografía

NOM-08-SCFI-2002 "Sistema general de unidades de medida"

NOM-Z-013-SCFI-1977 "Guía para la redacción y presentación de normas mexicanas"

ASTM-C-187-04 *Standard test method for normal consistency of hydraulic cement.*

Concordancia con normas internacionales

Esta norma mexicana no es equivalente con la norma internacional ISO 9597:2008 *Cement-Test Method Determination of setting times and soundness.*

La norma internacional describe los métodos de referencia y permite el uso de procedimientos alternativos y equipo, siempre que hayan sido calibrados contra los métodos de referencia. En caso de una controversia, únicamente el equipo de referencia y los procedimientos pueden ser utilizados, con exclusión de cualquier alternativa. c

Nota: Tomado de la Norma Mexicana NMX-C-057-ONNCCE-2010. Industria de la Construcción-Cementantes hidráulicos-Determinación de la Consistencia Normal Usted puede obtener esta norma y las relacionadas con agua, aditivos, agregados, cementos, concretos y acero de refuerzo en: normas@mail.onncce.org.mx, o al teléfono 5663 2950, de México, DF.

