

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Febrero ■ 2013

Industria de la
Construcción-Concreto
Hidráulico Ligero para
Uso Estructural-
Determinación de la
Masa Volumétrica



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



66

SECCIÓN
COLECCIONABLE

Determinación del contenido de aire del concreto fresco por el Método Volumétrico

En este resumen se presenta la Norma mexicana NMX-105-ONNCCE-2010. Usted puede aprovechar la información para familiarizarse con los procedimientos básicos de la Norma. Sin embargo, cabe señalar que las líneas que siguen no reemplazan al estudio completo.

Objetivo y campos de aplicación

Esta Norma mexicana presenta el método de ensayo para determinar la masa volumétrica de concreto hidráulico ligero para uso estructural con la finalidad de controlar su colocación, así como la masa volumétrica del concreto ligero secado a una temperatura ambiente (al aire) a los 28 días, para cerciorarse de que se cumplan los requisitos del diseño estructural.

Referencias

La Norma se complementa con las siguientes normas mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

- NMX-C-075-ONNCCE: Industria de la Construcción-Agregado-Determinación de la Sanidad por medio del Sulfato de Sodio o del Sulfato de Magnesio.

- NMX-C-159-ONNCCE: Industria de la Construcción –Concreto-Elaboración y Curado en el Laboratorio de Especímenes.

- NMX-C-162-ONNCCE: Industria de la Construcción-Concreto-Determinación del Peso Unitario, Cálculo del Rendimiento y Contenido de Aire del Concreto fresco por el Método Gravimétrico.

- NMX-C-173- ONNCCE: Industria de la Construcción-Concreto-Determinación de la Variación en Longitud de Especímenes de Mortero de Cemento y del Concreto Endurecidos.

Definición

Masa volumétrica seca a temperatura ambiente (al aire) es la masa por unidad de volumen de un espécimen de concreto ligero, curado en cámara durante siete días sin pérdida o ganancia de humedad.

Equipo

- **Balanza:** Deberá tener una sensibilidad del 0.3% de la masa del espécimen. El intervalo de uso debe considerarse comprendido entre la masa del recipiente vacío y el de ésta con el espécimen.

- **Varilla para compactar:** La varilla debe ser de acero de 16 mm de diámetro y de 610 mm de largo. Uno de los extremos debe estar redondeado en forma hemisférica, con diámetro de 18 mm, y cumplir con lo especificado en la Norma mexicana NMX-C-162-ONCCE.

- **Recipiente:** se debe emplear un recipiente cilíndrico de metal, estanco y provisto de dos asas. El borde superior se considera como plano cuando no se pueda insertar un calibrador de 0.25 mm entre el borde y una placa de vidrio de 6 mm de espesor, por lo menos. Se considera como medida tipo al recipiente con capacidad de 14 dm³, aunque para fines informativos deben emplearse recipientes con las dimensiones y capacidades indicadas en la Norma mexicana NMX-C-162-ONNCCE.



- **Moldes:** Deben ser de forma cilíndrica y cumplir con la Norma mexicana NMX-C-173-ONNCCE.

- **Horno de secado:** Debe mantener una temperatura constante entre 378 K a 383 K (105°C a 110°C) y la velocidad de evaporación debe ser un promedio mínimo de 25 g/h.

La determinación de la velocidad de evaporación se describe en la Norma mexicana NMX-C-075-ONNCCE.

Condiciones ambientales

La instalación donde se realice el ensayo debe tener una humedad relativa de 50%+ -5%

Método de ensayo

La masa volumétrica del concreto fresco se determina en la Norma mexicana NMX-C-162-ONNCCE. La masa neta de la muestra debe anotarse con una aproximación de 50 g. Por su parte, la masa volumétrica seca al aire se determina en cilindros de 150 mm de diámetro x 300 mm de altura, elaborados de acuerdo con la Norma mexicana NMX-C-159-ONNCCE.

Los especímenes deben cubrirse inmediatamente después de ser desmoldados, con un material no permeable ni absorbente al agua. Cuando los especímenes sean desmoldados a las 24h deben usarse al momento para determinar la masa saturada y superficialmente seca (M_{ss}).

Durante los primeros siete días habrá que conservar los especímenes bajo condiciones de temperatura de 289°K a 300°K (16°C a 27°C) y evitar la pérdida de humedad. Éstos deben desmoldarse después de 24h y mantenerse en una cámara de curado, o envolverse herméticamente con una funda ajustable de polietileno para prevenir la evaporación. En los casos en que el concreto tienda a sangrar excesivamente ésta operación debe retardarse.

A la edad de 7 días los especímenes se sacan de la condición de curado y se sumergen en agua a una temperatura de 294K a 298K (21°C a 25°C) durante 24 horas. Después de ese lapso se determi-



nan sus masas sumergidas (p_a); luego se sacan los cilindros e inmediatamente después, se determinan las masas de los especímenes en condición de saturado y superficialmente secos (M_{ss}). Los especímenes se deben secar durante 21 días a una temperatura de 294 K a 298 K (821° C a 25° C) con una humedad relativa de 50%+5%





Métodos aproximados

Para el control del proyecto se debe calcular una masa estimada para el espécimen secado al aire. Este método debe usarse cuando se requiera información rápida y no usarse como base de aceptación o control de diseño.

Masa volumétrica fresca

Determinar la masa por metro cúbico de concreto fresco usando un mínimo de tres especímenes cilíndricos de 150 mm de diámetro x 300 mm de alto. Para este método es preciso emplear los especímenes, ya que la determinación de la masa volumétrica del recipiente de 14 dm³ puede diferir de lo obtenido en estos especímenes cilíndricos, ambos consolidados por varillado.

Para determinar la masa y el volumen de cada molde cilíndrico antes de llenarlos, los moldes deben cumplir con

lo especificado en la Norma Mexicana NMX-C-159-ONNCCE.

Masa volumétrica calculada del concreto secado en horno

La masa volumétrica del concreto secado en horno puede calcularse cuando se conocen todas las cantidades de la mezcla.

Masa volumétrica estimada del concreto secado en horno

La masa volumétrica del concreto secado en horno, determinada aproximadamente, puede ser obtenida almacenado dos especímenes cilíndricos de 150 mm x 300 mm durante las primeras 24 horas bajo condiciones de temperatura de 289 K a 300 K (16°C a 27°C), evitando la pérdida de humedad. Después de las 24 horas hay que sacar los especímenes del molde y colocarlos en el horno de secado durante 72 horas. Asimismo, se debe mantener la temperatura del horno de secado entre 278 K a 383 K (105°C a 110°C). Después de las 72 horas, habrá que retirar los especímenes del horno y dejar enfriar en condiciones de laboratorio hasta alcanzar la temperatura ambiente. c

Bibliografía:

ASTM-C-567-05ª Standard Method of Test for "Unit Weight of Structural Light-Weight Concrete"

Concordancia con normas internacionales

Esta Norma no tiene equivalente con ninguna norma internacional por no existir referencia alguna en el momento de su elaboración.

Nota: Tomado de la Norma Mexicana NMX-C-158-ONNCCE-2006. Industria de la Construcción- Concreto- Determinación del Contenido de Aire del Concreto Fresco por Método Volumétrico.

Especificaciones y métodos de ensayo. 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 del ONNCCE 5663 2950, de México, DF.