

EL CONCRETO EN LA OBRA

PROBLEMAS CAUSAS Y SOLUCIONES

Concreción - Mayo 2014



imcyc[®]

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



**Industria de la construcción –
Cementos hidráulicos-
Determinación de la sanidad de
cementantes hidráulicos.
NMX-C-062-ONNCCE-2010**



Número

81

SECCIÓN
COLECCIONABLE



Industria de la construcción – Cementos hidráulicos-Determinación de la sanidad de cementantes hidráulicos.

E

En este resumen se presenta la Norma Mexicana NMX-C-062-ONNCCE-2010. El lector puede aprovechar la siguiente información para familiarizarse con los procedimientos básicos de la misma. Sin embargo, la publicación que tiene en sus manos no reemplaza el estudio indispensable de la Norma.

Objetivo y campo de aplicación

Esta norma mexicana establece el método de ensayo bajo el cual se determina la sanidad en autoclave de especímenes elaborados con pasta de cemento hidráulico, que es la ausencia de un cambio volumétrico excesivo después del fraguado, provocado por la reacción de hidratación.

La expansión o contracción se determina con especímenes elaborados de una pasta de cemento hidráulico y tratada en autoclave; a la diferencia entre la longitud de la probeta antes y después de tratamiento en el autoclave se le designa como expansión del cemento.

Interferencias

Se ha reportado que algunas puzolanas que tienen granos finos de cuarzo causan expansión excesiva en el tratamiento en autoclave debido a la reacción álcali-sílica, el cual no ocurre en condiciones normales. Cuando se presenta una expansión excesiva se recomienda hacer una evaluación a fondo de la reacción.

Si la expansión excesiva es el resultado de la reacción álcali-sílice bajo las condiciones del autoclave, la puzolana debe ser evaluada para su reactividad con los álcalis, usando el procedimiento descrito en la norma mexicana NMX-C-180-ONNCCE.

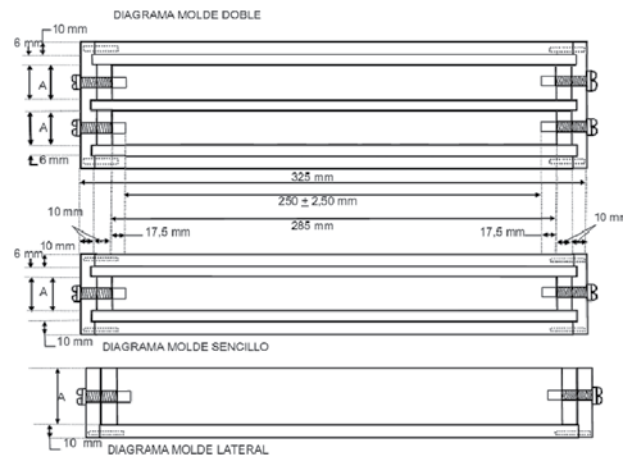
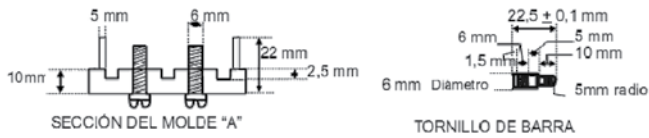
REFERENCIAS

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

- NMX-C- 057-ONNCCE:
Industria de la construcción - Cementantes hidráulicos - determinación de la consistencia normal.
- NMX-C- 085-ONNCCE:
Industria de la construcción - cementantes hidráulicos - Método estándar para el mezclado de pastas y morteros de cementantes hidráulicos.
- NMX-C- 148-ONNCCE:
Industria de la construcción - Cementos y concretos hidráulicos - Gabinetes, cuartos húmedos y tanques de almacenamiento - Condiciones de diseño y operación.
- NMX-C-180-ONNCCE:
Industria de la construcción - Cementantes hidráulicos- determinación de la reactividad potencial de los agregados con los álcalis de cementantes hidráulicos por medio de barras de mortero.



FIGURA 1:
Sistema internacional.



MATERIALES AUXILIARES

- Guantes de hule
- Tela (toalla, franela)
- Escuadra, regla metálica

EQUIPO

Balanza

Debe cumplir los requisitos establecidos en la norma mexicana NMX-C-057-ONNCCE.

Pesas

Debe cumplir los requisitos establecidos en la norma mexicana NMX-C-057-ONNCCE.

Probetas

Debe cumplir los requisitos establecidos en la norma mexicana NMX-C-057-ONNCCE.

Aparato de Vicat

Debe cumplir los requisitos establecidos en la norma mexicana NMX-C-057-ONNCCE.

Cuchara plana (cuchara de albañil)

Debe cumplir los requisitos establecidos en la norma mexicana NMX-C-061-ONNCCE.

Mezclador mecánico

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

Moldes

Las dimensiones de los moldes pueden encontrarse en sistema internacional o sistema inglés, según las figuras 1 y 2.

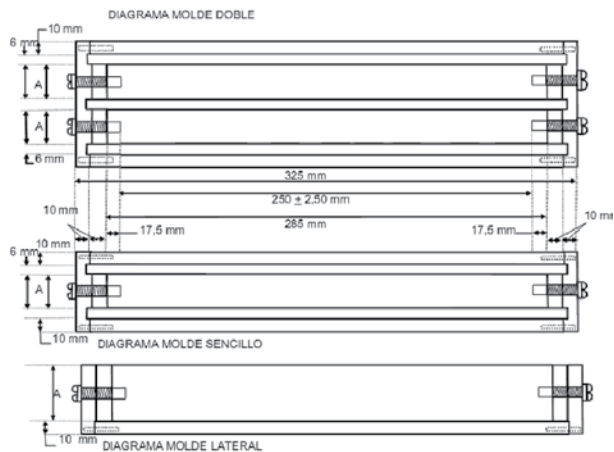
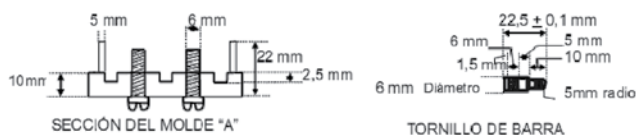
Los moldes deben proporcionar especímenes de sección cuadrada por lado y una longitud efectiva. La longitud efectiva debe considerarse como la distancia entre las caras internas de las piezas de metal (índices en forma de tornillo), que se insertan para usarse como puntos de referencia. Las partes que forman los moldes deben sujetarse muy bien y firmemente unas con otras al ser armados.

Los moldes deben ser de acero o de un metal duro que no sea fácilmente atacado por la pasta de cemento. Los costados de los moldes deben ser lo suficientemente rígidos para evitar deformaciones. Cada una de las placas extremas de los moldes debe estar acondicionada para sujetar en su lugar correspondiente durante el período de fraguado, un tornillo de referencia de acero inoxidable o de un metal no corrosible. Los tornillos de referencia se colocan de tal modo que sus ejes principales coincidan con el eje principal de la probeta y penetre dentro de dicha probeta.



FIGURA 2:

Sistema inglés.



Autoclave

El autoclave consiste de un recipiente de vapor de alta presión provisto de un regulador automático de presión, una válvula de seguridad y un termopozo.

El manómetro debe tener la capacidad nominal especificada y contar con una carátula con escala.

El regulador automático debe ser capaz de sostener la presión especificada, por lo menos durante tres horas. El autoclave debe estar provista de una válvula de escape que permita la salida del aire al principio del período de calentamiento y sirva para desalojar cualquier remanente de presión de vapor al final del periodo de enfriamiento.

Comparador de longitudes

Los cambios que el espécimen sufra en su longitud deben medirse con un comparador de carátula analógico, un comparador digital o con un micrómetro. Se recomienda que la frecuencia de revisión de la barra de referencia sea realizada al principio y al final de las mediciones.

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura y humedad

Condiciones de temperatura

La temperatura de laboratorio, los materiales, el equipo utilizado en el ensayo, la temperatura del agua de mezclado y el cuarto o gabinete de curado deben estar de acuerdo a lo especificado.

Condiciones de humedad

La humedad relativa del laboratorio y la humedad del gabinete o cuarto húmedo debe estar de acuerdo a lo estipulado en la norma mexicana NMX-C-148-ONNCCE.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Preparación de los moldes

Los moldes deben estar bien limpios y se deben engrasar ligeramente con aceite mineral, después de esta operación se colocan los tornillos de referencia, cuidando se conserven limpios y libres de aceite.

Preparación de la pasta de cemento

Se mezclan el cemento y el agua destilada, desionizada o similar necesaria para obtener una pasta de consistencia normal, determinada mediante el método establecido en la norma mexicana NMX-C-057-ONNCCE. El mezclado se efectúa como lo indica la norma mexicana NMX-C-085-ONNCCE. La cantidad de agua adicionada se recomienda sea pesada.



FIGURA 3:

Comparador de longitudes.

BIBLIOGRAFÍA:

NOM-008-SCFI-2002
Sistema General de Unidades de Medida NMX-Z-013/1-1997 Guía para la redacción y presentación de normas mexicanas.
ASTM C151/C151M-09 Standard Test Method for Autoclave Expansion of Portland Cement.
ASTM C490/C490M-08 Standard Practice for Use of Apparatus for determination of Length Change of Hardened Cement Paste, Mortar, and Concrete.

CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
Esta norma no es equivalente con otra norma internacional por no existir referencia alguna al momento de la elaboración.

NOTA:

Tomado de la Norma Mexicana **NMX-C-062-ONNCCE-2004. Industria de la construcción-cementos hidráulicos – determinación de la sanidad de cementantes hidráulicos.**

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, en México, D.F.

Moldeado de los especímenes

Inmediatamente después de que se haya terminado de hacer la mezcla, según la norma mexicana NMX-C-057-ONNCCE, se procede a moldear la probeta en dos capas, comprimiendo una de ellas con los dedos índices o pulgares, haciendo que la pasta llegue a todas las esquinas, alrededor de los tornillos de referencia que se ha insertado y a lo largo de la superficie del molde, hasta que se logre obtener una probeta homogénea. Ya que se haya consolidado la capa superior, debe cortarse la pasta a la altura de los bordes superiores del molde y alisar su superficie con unas cuantas pasadas de la cuchara de albañil. Para operaciones del mezclado y moldeado se deben proteger las manos con guantes de hule.

Almacenamiento del espécimen

Inmediatamente después de que se haya llenado el molde se coloca en la cámara húmeda. Los especímenes deben quedarse en sus moldes -y dentro de la cámara húmeda- por lo menos durante 20 h, si se llegan a sacar de los moldes antes de las 24 h, deben conservarse dentro de la cámara húmeda hasta que se sometan al ensayo.

PROCEDIMIENTO

A las $24 \text{ h} \pm 30 \text{ min}$ después del moldeado, los especímenes se sacan de la cámara húmeda, se mide su longitud, marcando en el mismo espécimen la posición en que se realiza la lectura, y se colocan dentro del autoclave, colocadas en un bastidor apropiado para que sus cuatro costados queden expuestos al vapor saturado. Al iniciar el ensayo, el autoclave debe estar a la temperatura ambiente y contener suficiente agua para conservar la atmósfera saturada de vapor durante todo el tiempo que dure el ensayo. El agua debe ocupar de 7% a 10% del volumen del autoclave.

Al iniciar el periodo de calentamiento, debe dejarse abierta la válvula de alivio para que salga el aire hasta la aparición del vapor. Inmediatamente después, se cierra la válvula y se debe elevar la temperatura a una velocidad conveniente para que el manómetro indique la presión en un lapso de 45 min; contados a partir del instante en que se inició el calentamiento.

Al fin del periodo de 3 h debe suspenderse el calentamiento y enfriarse el autoclave a una velocidad tal que en el término de 90 min, la presión baje; después de dicho periodo, cualquier remanente de presión se agota lentamente abriendo la válvula de alivio poco a poco hasta volver a la presión atmosférica. En seguida, se abre el autoclave e inmediatamente colocar el espécimen en un recipiente con agua. Tan pronto como los especímenes se encuentren dentro del agua, se inicia su enfriamiento mediante adición de agua fría. El agua que rodea a las probetas se conserva a una temperatura de 23°C durante 15 min más, después de lo cual, se miden sus longitudes. **C**