

# PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Febrero ■ 2012



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



## Industria de la Construcción- Cementos Hidráulicos-

Determinación del  
tiempo de fraguado  
de cementantes  
hidráulicos  
(Método Vicat).

54

SECCIÓN  
COLECCIONABLE

# Industria de la Construcción- Cementos Hidráulicos- Determinación del tiempo de fraguado de cementantes hidráulicos (Método Vicat).

**E**n este resumen se presenta a los lectores de Construcción y Tecnología en Concreto la norma mexicana NMX-C-059-ONNCCE-2010. La siguiente información se puede usar para familiarizarse con los procedimientos básicos de la misma. Sin embargo, el contenido de esta publicación no reemplaza al estudio indispensable de la Norma.

## Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma mexicana establece el método de ensayo bajo el cual se efectúa la determinación del tiempo de fraguado de las pastas de cementantes hidráulicos, al medir su resistencia a la penetración de la aguja del aparato de Vicat.

El tiempo de fraguado por este método no coincide con valores de tiempo

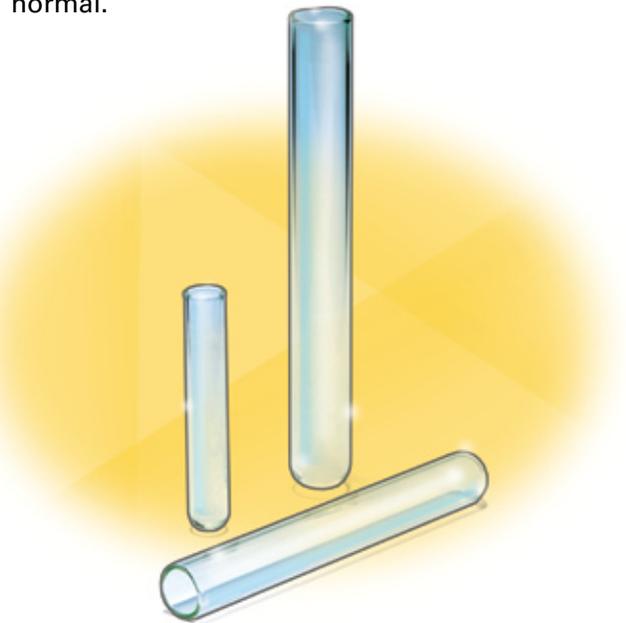
obtenidos mediante el empleo de otros métodos de ensayo en pasta de cemento, de mortero o de concreto.

La determinación del tiempo de fraguado de cemento hidráulico puede realizarse a través del método A, definido como referencia, operado de forma manual, y del método B, mediante un aparato automático de Vicat, el cual ha demostrado que cumple con los requerimientos de éste método.

## 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-061-ONNNCCE Industria de la Construcción-Cemento-Determinación de la resistencia a la compresión de cementantes hidráulicos.

- NMX-C-085-ONNNCCE Industria de la Construcción-Cementantes hidráulicos-Método de mezclado mecánico de pastas y morteros de cementantes hidráulicos.

- NMX-C-148- ONNNCCE Industria de la Construcción-Cementos y Concretos hidráulicos.

- NMX-C-ONNNCCE Industria de la Construcción y Concretos hidráulicos-Gabinetes, cuartos húmedos y tanques de almacenamiento-Condiciones de diseño y operación.



**Aparato de Vicat:** Debe cumplir los requisitos establecidos en la Norma mexicana NMX-C-057 ONNNCCE.

**Cuchara plana:** Cuchara de albañil. Debe cumplir con los requisitos establecidos en la Norma mexicana NMX-C-061-ONNNCCE.

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



### Preparación y acondicionamiento de las muestras

Preparar una pasta de cemento de consistencia normal de acuerdo con el procedimiento de la Norma mexicana NMX-C-057-ONNNCCE.

### Definiciones

Para los efectos de esta Norma se establece lo siguiente:

Tiempo de fraguado inicial. Se le ha definido como el tiempo transcurrido entre el momento en que se inicia el mezclado de cemento con el agua y el momento en que la aguja del aparato de Vicat no deja una huella completa del círculo sobre la superficie de la pasta.

### Equipo

**Balanzas:** Deben cumplir los requisitos establecidos en la norma mexicana NMX-C-057-ONNNCCE.

**Pesas:** Deben cumplir los requisitos establecidos en la norma mexicana NMX-C-057-ONNNCCE.

**Probetas:** Deben cumplir los requisitos establecidos en la norma mexicana NMX-C-057 ONNNCCE.

### Condiciones ambientales

#### Temperatura y humedad

**Condiciones de temperatura:** La temperatura ambiente del laboratorio debe mantenerse entre 20°C y 27°C; los materiales, agua de mezclado y equipo utilizado en el ensayo debe estar a la temperatura especificada.

Condiciones de humedad: La humedad relativa del laboratorio debe ser, como mínimo, del 50%, y la humedad del gabinete –o cuarto de curado–, debe estar de acuerdo con la Norma mexicana NMX-C-148-ONNNCCE.

### Procedimiento

**Determinación de las penetraciones. Método A:** Una vez elaborada la probeta, se debe colocar en el cuarto de curado hasta que hayan transcurrido algunos minutos. A continuación, se saca del cuarto y se determina la pene-

**Figura 1:** Aparato de Vicat.



tración de la aguja del aparato de Vicat y, de inmediato, la probeta se regresa al cuarto de curado. La operación de sacar y determinar la penetración de la aguja se debe repetir periódicamente, hasta el final del ensayo.

**Manejo del aparato de Vicat para determinar una penetración:** Para determinar la penetración de la aguja del aparato de Vicat en la pasta, hay que tomar de referencia a la figura 1:

Bajar la barra "B" hasta que la aguja "D" quede en contacto con la superficie de la pasta; en esta posición se debe

fijar la barra "B" apretando el tornillo "E", luego colocar el indicador "F" en la posición cero de la escala del aparato, posteriormente liberar la barra "B" aflojando el tornillo "E", con lo cual la aguja "D" penetra en la pasta, tomar la lectura de la penetración después de haberse iniciado la penetración, este valor se toma observando el indicador "F" sobre la escala del aparato. Después de tomar la lectura, regresar la pasta al cuarto de curado donde debe permanecer hasta la siguiente penetración. Todas las lecturas de las penetraciones deben quedar registradas.

**Precauciones**

Durante todo el ensayo el aparato debe estar libre de toda vibración. La aguja de penetración debe estar siempre recta y limpia. El tiempo de fraguado es afectado por el porcentaje y la temperatura del agua empleada, el grado de amasado que se le dé a la pasta y a la temperatura y humedad del ambiente; el grado de amasado que se le dé a la pasta la temperatura y humedad del ambiente, por lo tanto, el control del estrés variable es fundamental en la realización del ensayo.

Determinación de las penetraciones. Método B (automático): Preparar la pasta y llenar el molde de acuerdo a lo establecido para el método A; continuar con instrucciones de manejo de aparato como lo establece el fabricante.





### Cálculo de los resultados

**Tiempo de fraguado inicial:** La determinación del tiempo de fraguado inicial se calcula por la interpolación entre la lectura menor y la mayor más cercana a una penetración de 25mm de la aguja del Vicat. A dicho valor se le suma el intervalo comprendido entre el momento de inicio del mezclado y la lectura menor más cercana a la penetración de 25 mm tomada para la interpolación.

**Tiempo de fraguado final:** Calcular el tiempo de fraguado final determinando el tiempo que ha transcurrido desde que el cemento se puso en contacto con el agua hasta que la aguja del aparato de Vicat no deja una huella completa del círculo sobre la pasta de cemento.



### Precisión

**Tiempo de fraguado inicial:** Las determinaciones del tiempo de fraguado inicial, la precisión establecida, están indicados en la norma NMX-C-059-ONNCCE-2010.

**Tiempo de fraguado final:** Para las determinaciones del tiempo de fraguado final y la precisión establecida están indicadas en la norma NMX-C-059-ONNCCE-2010.

**Precisión mismo operador y mismo laboratorio:** Se ha establecido una precisión estándar para cuando se hace el ensayo por un mismo operador y un mismo laboratorio; por lo tanto, dos valores obtenidos por el mismo operador en el mismo laboratorio no deben diferir de manera importante.

**Precisión multilaboratorio:** La precisión que se ha establecido para cuando se hace el ensayo entre varios laboratorios sobre porciones de una misma muestra, corresponde a una desviación estándar, por lo tanto, los resultados entre dos laboratorios no deben arrojar diferencias importantes. ©

### Bibliografía:

NOM-008-SCFI-1993 "Sistema general de unidades de Medida"  
NMX-Z-013-SCFI-1997 "Guía para la redacción y presentación de normas mexicanas"  
ASTM C 191-08 "Standard Test Methods for Time of Setting of Hydraulic Cement by Vicat Needle"

### Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Mexicana no es equivalente con la norma internacional ISO 9597: *Cement-Test Methods-Determination of setting times and soundness.*

**Nota:** Tomado de la Norma Mexicana NMX-C-059-ONNCCE-2010. Industria de la Construcción-Cementantes Hidráulicos-Determinación del Tiempo de Fraguado de Cementantes Hidráulicos (Método Vicat). Usted puede obtener esta norma y las relacionadas con agua, aditivos, agregados, cementos, concretos y acero de refuerzo en: [normas@mail.onncce.org.mx](mailto:normas@mail.onncce.org.mx), o al teléfono 5663 2950, de México, DF.

