



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



**Industria de la construcción -  
Aditivos para concreto -  
Determinación de la viscosidad  
cinemática y cálculo de la  
viscosidad dinámica.**

**Norma Mexicana  
NMX-C-240-ONNCCE-2013**

Número

**93**

SECCIÓN  
COLECCIONABLE



# Industria de la construcción - Aditivos para concreto - Determinación de la viscosidad cinemática y cálculo de la viscosidad dinámica.

## E

n este resumen se presenta la Norma Mexicana **NMX-C-240-ONNCCE-2013**. El lector puede aprovechar la siguiente información para familiarizarse con los procedimientos básicos de la misma. Sin embargo, cabe señalar que esta versión no reemplaza el estudio indispensable de la Norma.

### OBJETIVO

Esta norma mexicana establece el procedimiento para la determinación de la viscosidad cinemática y el cálculo de la viscosidad dinámica, mediante el tiempo que tarde un volumen de líquido para fluir bajo la acción de la gravedad de un viscosímetro capilar de vidrio calibrado.

### CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana es aplicable a los aditivos constituidos por resinas líquidas viscosas y a sus soluciones.

### DEFINICIONES

#### Viscosidad cinemática

Es una medida de la resistencia a fluir de un líquido sobre el cual actúa la gravedad.

#### Densidad

Es la masa por unidad de volumen de un líquido.

#### Viscosidad dinámica

Es la resistencia interna de un líquido a fluir medida por el tiempo en que tarda en trasladarse el líquido a través de un tubo capilar a una determinada temperatura.

### EQUIPO

#### Viscosímetros

Dispositivos automáticos para medir la viscosidad cinemática. Se puede utilizar cualquiera de los 4 viscosímetros que se ilustran en este proyecto de norma.

#### Baño

Recipiente contenedor de líquidos con control de la temperatura del termostato. Debe emplearse cualquier baño de líquido de tal manera que, durante la medición cualquier porción de la muestra en el viscosímetro, esté a menos 20 mm bajo la superficie del baño o menos 20 mm sobre el fondo del baño.

#### Dispositivo para medir la temperatura

Termómetros para líquidos, elaborado en vidrio para inmersión total, con división de 0.1°C.

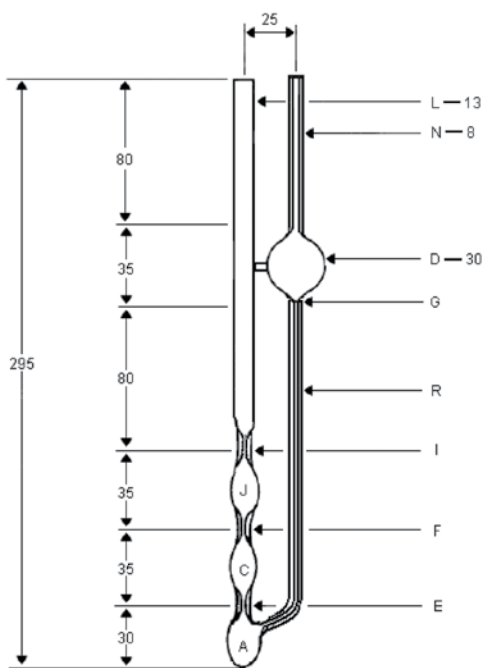
#### Dispositivo para tomar el tiempo

Cronómetro o cualquier otro dispositivo para tomar el tiempo con división mínima de 0.1 s.



**FIGURA 1:**

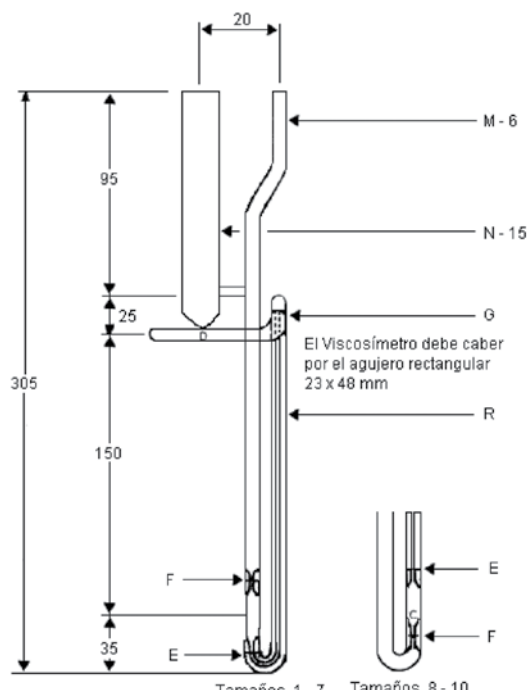
Viscosímetro opaco Cannon-Fenske para líquidos opacos o transparentes.



Nota: Todas las cotas están en milímetros

**FIGURA 2:**

Zeitfuchs, Viscosímetro para líquidos transparentes y opacos.



Nota: Todas las cotas están en milímetros

### MATERIALES AUXILIARES

Un soporte que mantenga el viscosímetro en una posición semejante a la que se emplea para su calibración.

### PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

El alineamiento de las partes verticales debe confirmarse usando una plomada.

### PROCEDIMIENTO

Los detalles específicos de operación varían con los diferentes tubos de viscosímetros. Mantener el baño a la temperatura del ensayo dentro de los límites establecidos en la presente norma). Seleccionar un viscosímetro limpio, seco que comprenda un rango que cubra la viscosidad estimada (esto es un capilar grueso para un líquido muy viscoso y un capilar más delgado para un líquido más fluido). El tiempo de flujo no debe ser menor de 200 s.

Cuando la temperatura del ensayo es menor que la temperatura de rocío, empáquense los tubos con agente secante suelto, en los extremos abiertos del viscosímetro para prevenir la condensación de agua, los tubos secadores deben coincidir con el diseño del viscosímetro, y no restringir el flujo de la muestra bajo el ensayo por presiones que se generen en el instrumento.

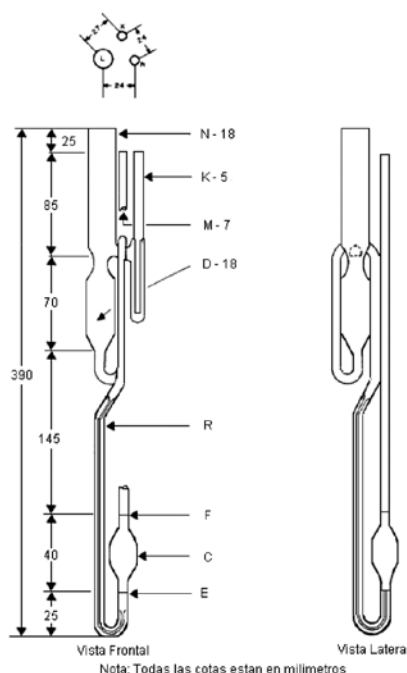
Para temperaturas menores de 0°C, cargar la muestra en el viscosímetro a la temperatura ambiente, dejar que el viscosímetro se enfríe a la temperatura del baño permaneciendo la muestra en el capilar de trabajo para prevenir la acumulación de escarcha en las paredes del capilar. Cargar el viscosímetro de la manera indicada por el diseño del instrumento de esta operación.

Con ciertos productos que exhiben un comportamiento de gel, las mediciones se hacen a la temperatura requerida para que tales materiales fluyan libremente de modo que puedan obtener resultados similares en viscosímetros de diámetro capilar diferente. Dejar que el viscosímetro cargado permanezca en el baño, mínimo 30 min, para alcanzar la temperatura del ensayo.



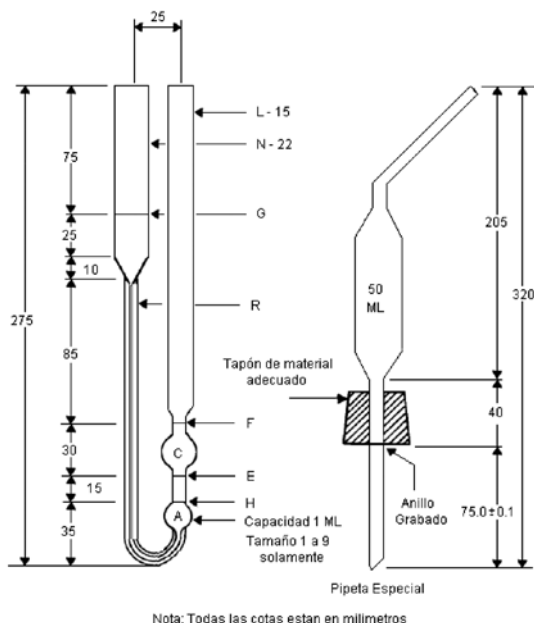
**FIGURA 3:**

Lantz - Zeitfuchs, Viscosímetro de flujo para líquidos opacos.



**FIGURA 4:**

BS/IP/RF, Viscosímetro tubo-U invertido para líquidos opacos.



Cuando el diseño del viscosímetro lo requiera, debe ajustarse el volumen de la muestra de ensayo después de que haya alcanzado la temperatura de equilibrio. Emplear la succión (si la muestra no contiene constituyentes volátiles) o para ajustar el nivel de la muestra de ensayo a una posición en el brazo capilar del instrumento, de manera que el menisco quede a unos 5 mm arriba de la primera marca para empezar a tomar el tiempo. Con la muestra fluyendo libremente medir con una aproximación de 0.2 s, el tiempo requerido para que el menisco pase de la primera a la segunda marca. Si este tiempo de flujo es menor que el mínimo especificado, seleccionar un viscosímetro con diámetro de capilar menor y repetir la operación.

Para los tipos Ostwald modificaciones y suspendidos, repetir el procedimiento descrito en la presente norma para hacer una segunda medición del tiempo de flujo. Para viscosímetros de flujo inverso, emplear el mismo u otro distinto y comenzar como se indica en la norma para hacer una segunda medición.

Si dos mediciones no difieren en más de un 0.2% emplear el promedio para calcular la viscosidad cinemática. Para tipos de flujo inverso, el tiempo no debe diferir en más del 0.35%, si esta condición no se obtiene, descartar los resultados obtenidos. Entre determinaciones sucesivas, limpiar el viscosímetro con un solvente que sea miscible con la muestra, enjuagar después con un solvente volátil.

Secar el tubo pasando una corriente lenta de aire seco un mínimo de 2 min o hasta que la última taza de solvente se haya eliminado. Limpiar el instrumento en forma periódica con ácido crómico para quitar algún depósito que se haya atorado, enjuagarlo completamente con agua destilada y acetona con aire seco y limpio. Los depósitos orgánicos deben eliminarse por un tratamiento con ácido clorhídrico antes de ser usado el ácido crómico, particularmente si se sospecha que existen sales de bario.

Determinar la masa volumétrica de la muestra, hasta milésima en  $g/cm^3$  a la misma temperatura a que se determinó la viscosidad.

### INFORME DEL ENSAYO

El informe debe incluir la siguiente información como mínimo:

- Reportar la viscosidad cinemática a la temperatura de ensaye en  $cm^2/s$  (cSt).
- Reportar la viscosidad dinámica a la temperatura de ensaye en Pa.s (cP). **C**

### NOTA:

**Tomado de la Norma Mexicana Industria de la construcción - Aditivos para concreto - Determinación de la viscosidad cinemática y cálculo de la viscosidad dinámica. NMX-C-240-ONNCCE-2013.**

**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. O bien, en las instalaciones del IMCYC.**

# — HAZLO PROFESIONAL —

A través de nuestra oferta de Concretos contamos 40 tipos de concreto profesional, que forman parte de un gran número de productos y soluciones específicos para cada tipo de constructor en los diferentes subsegmentos como vivienda, edificación vertical, pavimentos urbanos, infraestructura e industria y comercio. No importa el tamaño de tu proyecto, si necesitas concreto convencional, hasta productos de alta tecnología, acércate a nosotros, tenemos la respuesta integral para ti.



*Aparentia*



*Biocrete*



*Duramax*



*Ingenia*



*evolution*



*Integralis*



*Resilia*



*Fortis*



**CEMEX**