

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Diciembre ■ 2010



imcyc

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



**Agregados
para
concreto**
análisis
granulométrico
y métodos
de prueba

40

SECCIÓN
COLECCIONABLE

Agregados para concreto, análisis granulométrico y métodos de prueba

En este resumen se presentan los alcances de la Norma Mexicana NMX-C-077-1997-ONNCCE, "Agregados para concreto-análisis granulométrico, métodos de prueba." El lector puede utilizar este resumen para familiarizarse con los procedimientos básicos de la Norma. Sin embargo, esta publicación no tiene el alcance ni la intención de reemplazar los estudios completos de la Norma.



Objetivo y campo de aplicación

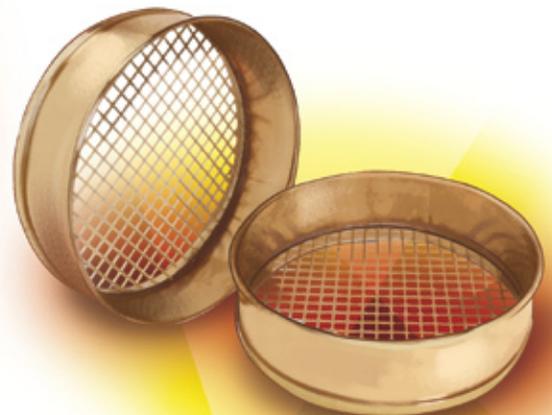
Esta norma señala el método para el análisis granulométrico de agregados finos y gruesos con el fin de determinar la distribución de las partículas de diferentes tamaños a través de las cribas. Es necesario complementar la aplicación de esta prueba con las normas NMX-B-231, NMX-C-030-ONNCCE, NMX-C-177-1997-ONNCCE y NMX-C-084.

Aparatos y equipo

Charolas, cucharón, balanza con una aproximación de 0.1% de la masa de la muestra. Horno ventilado, cribas que cumplan con las especificaciones de la NMX-B-231, y una máquina agitadora para el cribado, que puede ser accionada por motor o manivela.

Preparación de la muestra

La muestra del agregado que se va a emplear para el análisis granulométrico





debe tomarse de acuerdo con la NMX-C-30 y reducirse de acuerdo con lo indicado en la NMX-C-170:

- Para evitar la segregación, hay que humedecer el agregado fino antes de iniciar la reducción del tamaño de la muestra.
- Para efectuar la prueba, debe prevverse que la muestra seca tenga la masa apropiada.
- La muestra a analizar deberá ser el resultado final de la reducción por cuarteo; no se debe permitir el ajuste a una masa predeterminada.

Agregado fino

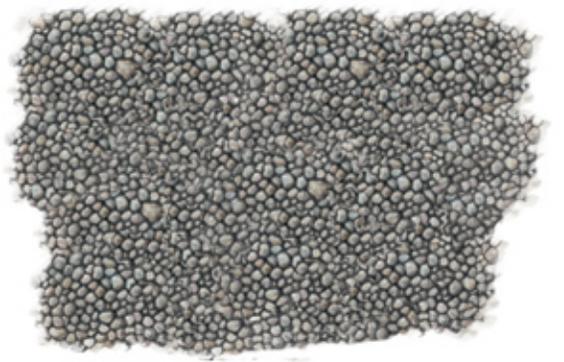
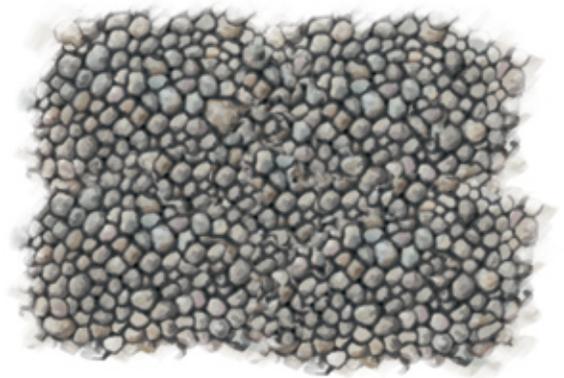
Una vez secada en el horno, la muestra para la prueba de agregado fino debe



tener una masa aproximada de las cantidades siguientes:

- Agregados que puedan por lo menos en un 95% pasar por la criba número 2.36 (8) a 100g.
- Agregados que puedan pasar por lo menos en un 85%, por la criba número 4.75 (4), reteniéndose más del 5% en la criba número 2.36 (8) a 500 g.

Al seleccionar el tamaño de la muestra hay que tener cuidado para evitar que al terminar el cribado exista en las cribas un retenido cuya masa sea mayor al 0.6 g/cm² de la superficie de cribado. Este valor equivale a 180 gramos para las cribas de 203 mm de diámetro (en el marco).



Agregado grueso

Para cribar los agregados gruesos se recomienda el empleo de cribas con marco de 40 cm, o mayor. El tamaño nominal máximo va de 10 mm, con masa mínima de la muestra de 2 kg a 90 mm de una masa mínima de la muestra de 70 kg. En el caso de material en breña o de contaminación de tamaños, el material debe separarse en dos porciones mediante la criba número 4.75 (4).

Procedimiento

Se arman las cribas que van a emplearse en orden descendente de aberturas, terminando con la charola (fondo). Se coloca la muestra en la criba superior y se tapa bien. Debe agitarse las cribas a mano o



con un aparato mecánico por el tiempo suficiente que satisfaga el criterio de un cribado correcto. Se continúa el cribado por un período suficiente de tal manera que después de haberse completado,



no más del 1% en masa del residuo en cualquier criba individual pase esa criba durante un minuto de cribado, del modo siguiente:

- Se mantiene la criba individual con su charola y tapa bien ajustadas en posición ligeramente inclinada en una mano.
- Se golpea el lado de la criba con rapidez.
- Se da un movimiento hacia arriba y golpeando con la palma de la otra mano a una frecuencia de 120 veces por minuto.
- Se gira la criba un sexto de vuelta cada vez que se le dan 25 golpes.

Para determinar la eficiencia del cribado de tamaños mayores de la criba número 4.75 (4) se limita el material sobre la criba de manera tal que sólo exista una capa de partículas. Si el tamaño de las montadas hace impráctico el procedimiento de cribado descrito, se emplean las cribas de 203 mm de diámetro (del marco) para verificar la eficiencia del cribado.

Por lo regular, el cribado en seco para pruebas de rutina de agregados de granulometría normal es satisfactorio. Sin embargo, cuando se desea una determinación exacta del total que pasa por la criba F 0.075 (200), primero se criba la muestra por lavado de acuerdo con la NMX-C-84. Asimismo, hay que agregar el porcentaje que sea más fino que la criba número 0.075 (200) determinado por el método de *lavado* de la NMX-C-84 al porcentaje que pasó por dicha criba en



el cribado seco. Después de la operación, la muestra se criba en seco. Finalmente, es determinada la masa retenida en cada criba mediante una balanza o báscula, son calculados los porcentajes hasta los décimos.

Método manual para gravas

Cuando se trabaja con gravas, especialmente las de tamaño nominal grande, la muestra obtenida es voluminosa; por tanto, si no se cuenta con juegos de cribas y agitador de tamaño adecuado, puede emplearse el método manual siguiente, en el que cada criba se trabaja individualmente:

- Se utilizan tres charolas de tamaño adecuado a la muestra
- En la primera se coloca la muestra seca con su masa previamente determinada.
- Sobre la segunda se pone la criba de mayor tamaño que se va a utilizar; dentro de ella, con el cucharón, se colocan porciones de la muestra que no cubran la malla en más de una capa de partículas.
- Se agita con las dos manos, cuidando visualmente que todas las partículas tengan movimiento sobre la malla.
- Cuando ya no pase material, el retenido es pasado a la tercera charola continuándose con la siguiente porción en la misma forma hasta cribar toda la muestra.

- Se determina la masa del retenido total en esa criba y se registra; se continúa con las siguientes cribas en la misma forma hasta la número 4.75 (4) y la número 2.36 (8), según el caso.

- Se determina la masa y se registra el material que pasó la criba inferior.

- Se calculan los porcentajes basándose en la masa total de la muestra, incluyendo el material que pasó la criba número 0.075 (200).

Informe

Dependiendo de las exigencias de la norma para el empleo del material que se está probando, el Informe deberá incluir:

- El porcentaje total del material que pasa cada criba.
- El porcentaje del material retenido acumulado en cada criba.
- El porcentaje del material retenido entre dos cribas consecutivas.
- Se deben consignar los porcentajes en números enteros, excepto para el porcentaje que pasa la criba número 0.075 (200) que debe informarse hasta de 0.1 del por ciento. ©

Bibliografía:

ANSI/ASTM C-136-81, "Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates".

NMX-C-251-1997-0NNCCE, "Industria de la construcción-Concreto-Terminología". NOM-008-SCFI-1993, "Sistema General de Unidades y Medidas".

NMX-Z-013-SCFI-1977, "Guía para la redacción y presentación de las normas mexicanas".

Nota: Tomado de la Norma Mexicana NMX-C-077-0NNCCE-1997 "Agregados para concreto-Análisis granulométrico-Método de prueba", con fines de promover la capacitación y el buen uso del cemento y del concreto. 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.