

# PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Julio ■ 2010



imcyc

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



**Agregados-Reducción**  
de las muestras de agregados  
obtenidas en el campo  
requerido de las pruebas

35

Ilustraciones: Felipe Hernández

S E C C I Ó N  
COLECCIONABLE

## Agregados-Reducción de las muestras de agregados obtenidas en el campo requerido de las pruebas



**E**n este resumen se presenta la Norma Mexicana NMX C-170-ONNCCE-1997. Agregados-Reducción de las muestras de agregados obtenidas en el campo al tamaño requerido de las pruebas. Usted puede usarlo para familiarizarse con los procedimientos básicos de la Norma. Sin embargo este resumen no tiene la intención de reemplazar los estudios completos que usted haga de la Norma.

La finalidad de esta Norma es la de establecer los métodos para reducir las muestras de agregados obtenidas en el campo al tamaño requerido para las pruebas y que se conserven representativas como la muestra de campo. Estos



métodos son aplicables a muestras más o menos homogéneas; en caso contrario o de duda, la muestra completa de campo debe ser estudiada.

### Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma establece los métodos para la reducción de las muestras de agregados obtenidas en el campo hasta el tamaño apropiado para prueba; empleando en cada caso una técnica para minimizar las variaciones en características medibles entre la muestra probada y la muestra de campo. Estos métodos se designan con las letras A y B.

### Procedimiento

#### Método A. Cuarteo mecánico

**Equipo (cuarteador de muestras):** El cuarteador de muestras debe contar con un número igual de conductos, todos del mismo ancho y que descarguen alternadamente a ambos lados del cuarteador; el número de conductos no debe ser menor de ocho para agregado grueso y no menor de 12 para agregado fino. El ancho mínimo para los conductos individuales debe ser mayor en aproximadamente un 50 % del tamaño máximo de las partículas de la muestra que se pretende cuartear. Conviene anotar que el cuarteador debe estar equipado con dos receptáculos para recibir las dos mitades de la muestra al cuartearse. También debe contar con una tolva o un cucharón de fondo recto, con un ancho igual o ligeramente menor al ancho total del conjunto de conductos, por medio de la cual se alimenta la muestra a dichos conductos, a velocidad controlada.

Por lo general se pueden adquirir cuarteadores mecánicos en tamaños apropiados para agregados gruesos con tamaño máximo de partículas de 40 mm. Para agregados finos, un cuarteador con conductos de 13 mm de ancho es satisfactorio cuando toda la muestra pase por una criba G 9,5 (NMX-B-231)

**Procedimiento:** Se coloca la muestra de campo en la tolva o en el cucharón alimentador, distribuyéndola uniformemente en toda su longitud para que al

verter sobre los conductos, fluyan por cada uno de éstas, cantidades aproximadamente iguales de material. La velocidad a la que se alimenta la muestra debe ser tal que permita un flujo continuo por los conductos hacia los receptáculos inferiores. Se vuelve a introducir la porción de muestra de uno de los receptáculos al cuarteador cuantas veces sea necesario, hasta reducir la muestra al tamaño requerido para la prueba programada. La porción de muestra que se recolecto en el otro receptáculo puede ser conservada para reducción de tamaño para otras pruebas.

### Método B. Cuarteo manual

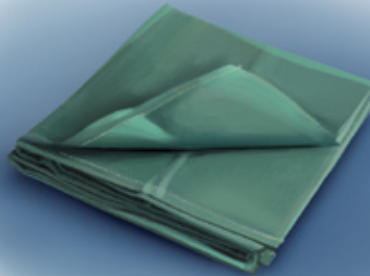
Para este método, el equipo consiste en una pala, un cucharón de punta recta o



cuchara de albañil, una escoba o cepillo, y una lona de aproximadamente 2,0 m x 2,5 m, cuando se utilice el segundo de los dos métodos que se describen a continuación.

**Procedimiento:** Se usan cualquiera de los dos procedimientos siguientes.

1. Se coloca la muestra de campo sobre una superficie plana, dura y limpia, donde no pueda haber pérdida de material ni contaminación con materias



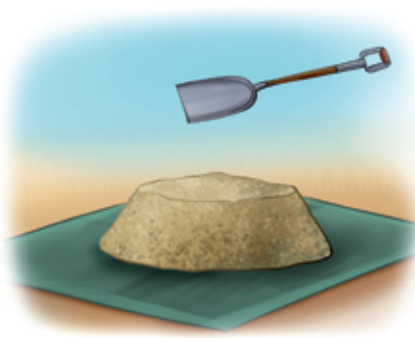
extrañas. Se mezcla el material completamente traspaleando toda la muestra en una pila cónica, depositando cada paleada sobre la anterior. Por medio de la pala se ejerce presión sobre el vértice; se aplanar con cuidado la pila hasta que se obtenga un espesor y un diámetro uniformes, cuidando de que cada sector que abarque una cuarta parte de la pila resultante no se mezcle con los otros. El diámetro debe ser aproximadamente de cuatro a ocho veces el espesor. Se divide la pila aplanada en cuatro partes iguales con la pala o la cuchara de albañil y son eliminadas dos de las partes diagonalmente opuestas, incluyendo todo el material fino cepillando los espacios vacíos para limpiarlos. Se mezcla el material restante y se cuarteo sucesivamente hasta reducir la muestra al tamaño requerido para las pruebas (Véanse las secuencias a, b, c, d y e).







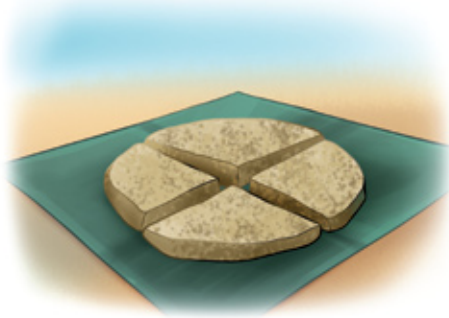
a) La muestra en forma de cono.



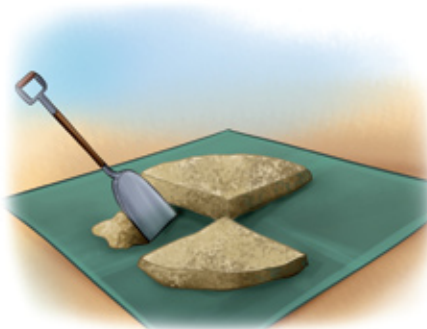
b) El aplanado de la mezcla.



c) El cuarteo después de aplanar el cono.



d) La muestra dividida en cuartos.



e) Retener los cuartos y retirar los otros dos cuartos.

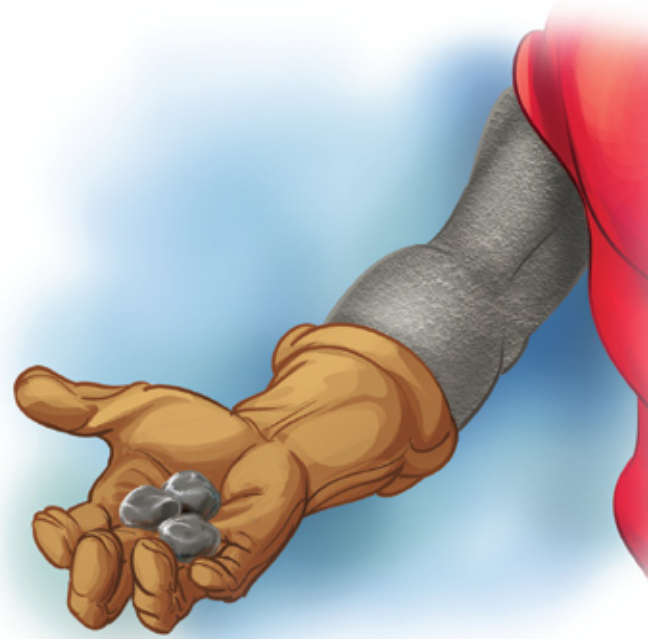
2. Como alternativa al procedimiento descrito en el inciso anterior, cuando el material del piso pueda contaminar a la muestra de campo ésta puede ser colocada sobre una lona y mezclada con

una pala como se describió en el mismo inciso, o levantando cada esquina de la lona alternadamente y jalándola sobre la muestra hacia la esquina diagonalmente opuesta, obligando al material a ser volteado. Se aplanan la pila como se describió en el inciso uno. Luego es dividida la muestra como se indicó en el mismo inciso, o bien, si la superficie bajo la lona es dispereja, puede introducirse una varilla o un tubo entre la lona y el piso, al centro de la pila, alzándolo de ambos extremos para dividir la muestra en dos partes iguales. Después, se extrae el tubo dejando un doblez de la lona entre las porciones divididas. Se vuelve a introducir, el tubo bajo la lona, a 90° con relación a la primera división, y se vuelve a alzar por ambos extremos para dividir la muestra en cuatro partes iguales. Son eliminadas dos cuartas partes diagonalmente opuestas, teniendo cuidado de recoger todos los finos que quedaron en esas porciones de lona. Se mezcla y cuarteo sucesivamente el material restante hasta reducir la muestra al tamaño requerido para las pruebas.

### Selección del método

**Agregado fino:** Las muestras de campo de agregado fino que se encuentran superficialmente secas se deben reducir en tamaño por el método A. Las muestras de campo que se reduzcan por el método B deben encontrarse húmedas superficialmente de no ser así se deben humedecer y después deben ser remezcladas. Si la muestra de campo es muy grande y está húmeda superficialmente, puede efectuarse un cuarteo preliminar con un cuarteador





mecánico que tenga abertura de conductos de 40 mm o mayor y se reduce la muestra a no menos de 5 kg. La porción así obtenida se cuartea por el método B, o se seca y se emplea el método A, utilizando temperaturas que no excedan a cualquiera de las pruebas que se pretenden efectuar.

**Agregado grueso:** Se debe usar cualquiera de los métodos A o B, siendo el método A el más efectivo. Cabe subrayar que el método para determinar la condición de saturados y superficialmente seco se describe en las Normas Mexicanas NMX-C-164 y NMX-C-16S. Como criterio aproximado, si el agregado fino puede mantener su forma cuando se moldea en la mano, puede considerarse que tiene humedad superficial. Para el agregado grueso la humedad superficial presenta el brillo del agua en la superficie de las partículas. Se debe tener en cuenta, de manera importante.

### Tamaño de la muestra de campo

Cuando se pretenden efectuar únicamente pruebas de granulometría, el tamaño de la muestra de campo debe apegarse a lo establecido en la Norma Mexicana NMX-C-30. Cuando se requieran pruebas adicionales el operario debe cerciorarse de que el tamaño inicial de la muestra de campo sea suficiente para cubrir todas las pruebas programadas.

### Bibliografía

NMX-B-231. Cribas para la clasificación de materiales granulares.

NMX-C-030-ONNCCE. Industria de la Construcción-Agregados-Muestreo.

NMX-C-164. Industria de la Construcción-Agregados-Determinación de la masa específica y absorción de agua del agregado grueso.

NMX-C-165. Industria de la Construcción-Agregados masa específica y absorción de agua del agregado fino-Método de prueba.

ASTM-C-702-75.Reducing Field Samples of Aggregates to Testing Size.

NOM-008-SCF 1-1993. Sistema General de Unidades de Medida.

NMX-Z-013-SCFI-1997. Guía para la redacción y presentación de las normas mexicanas.

NMX-C-251-1997-ONNCCE. Industria de la construcción-Concreto-Terminología. c

**Nota:** Tomado de la Norma Mexicana NMX C-170-0NNCCE -1997. Agregados-Reducción de las muestras de agregados obtenidas en el campo al tamaño requerido de las pruebas con fines de promover la capacitación y el buen uso del cemento y del concreto. Usted puede obtener esta norma y las relacionadas a 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. México, DF.