

EL CONCRETO EN LA OBRA

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Febrero ■ 2010



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



Muestreo de agregados

Segunda parte

Ilustraciones: Felipe Hernández

30
SECCIÓN
COLECCIONABLE

Muestreo de agregados

Segunda parte

En este resumen presentamos la segunda parte de la Norma Mexicana NMX C-030-ONNCCE 2004. Industria de la Construcción-Agregados-Muestreo. Usted puede usar este documento para familiarizarse con los procedimientos básicos de la Norma. Sin embargo, este resumen no tiene la intención de remplazar los estudios completos que usted haga de la Norma.

Muestreo en formaciones de roca no explotadas

Para hacer un muestreo correcto de estas formaciones, es conveniente tomar en consideración los siguientes aspectos geológicos del yacimiento.

- Configuración, rumbo y echado del depósito.
- Estructura de la formación, indicando si esta fracturado y si es fractura abierta o cerrada.
- Uniformidad en el sentido vertical.
- Indicar la presencia de estratos, lentes, diques y bolsas de material de

contaminación del banco, dando las características de los mismos.

- Profundidad de la formación estratificada.
- Grado de intemperización.
- Clasificación petrográfica del material explotable.

Antes de efectuar el muestreo debe eliminarse el material de despalme y la capa de roca intemperizada. Cabe decir que debe tomarse un número suficientemente grande de muestras para que sean representativas del banco, incluyendo cualquier variación significativa del mismo. Dependiendo de las características de la fuente de abastecimiento, el muestreo puede efectuarse mediante los procedimientos de pozo a cielo abierto o de trincheras, pudiendo emplearse para la recolección de muestras, pulsetas, barrenadoras o rompedoras neumáticas, y en casos especiales, brocas con corona de diamante para extraer corazones.

Muestras de canteras

Cuando una cantera está en explotación, el muestreo se reduce a tomar ejemplares representativos del material almacenado. En el caso de que se trate de canteras abandonadas, debe removerse la capa intemperizada y procederse a tomar las muestras en el frente del banco siguiendo un criterio similar al indicado en el método de tajos a cielo abierto.



Para remover el material intemperizado se pueden hacer barrenos para volar la roca de las zonas seleccionadas.

Muestras de material almacenado

Cuando se tenga material almacenado en la zona de explotación en la obra, el muestreo se debe hacer tomando porciones aproximadamente iguales de diferente nivel y directriz al del almacén (Véase figura 5). Las muestras simples obtenidas se mezclan para formar una muestra compuesta, que sea representativa del material total almacenado. Una vez analizados los materiales, se deben vaciar los datos en una hoja de registro similar a la de la Figura 4 (Véase NMX-C-030-ONNCCE-2004), a fin de facilitar su informe.

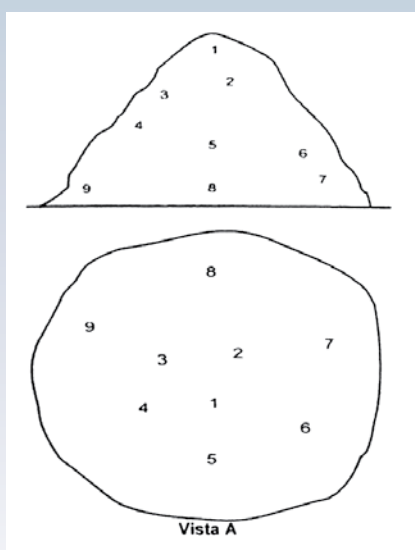
Muestreo en la corriente de descarga de tolvas o bandas

Se utiliza el método aleatorio para seleccionar las unidades que se van a muestrear, considerando tres porciones iguales, tomadas al azar, combinándose para formar una muestra compuesta cuya masa sea igual o mayor al mínima recomendado en la Tabla 1. Se toman



cada una de las porciones del material a medida que se va descargando, depositándolo en un recipiente de tamaño adecuado para contener la muestra de la sección transversal completa de la corriente de descarga, sin que esta se derrame. En caso necesario, el recipiente debe estar provisto de rieles para poder deslizarlo bajo la corriente de descarga, para evitar obtener material segregado. Cuando el muestreo se efectuó en tolvas, las muestras deben tomarse cuando las tolvas estén casi llenas. Las muestras parciales no deben incluir material de descarga inicial de un transportador o de una tolva recientemente llena. Cuando se puede detener la banda transportadora, se colocan transversalmente a la longitud de la banda y con una separación adecuada, dos láminas como referencia que tengan el mismo perfil de la banda y que delimiten la zona en que se va a tomar la muestra parcial; se efectúa esta operación en tres diferentes

Figura 5. Muestreo de material almacenado.





zonas igualmente espaciadas. Se retira el material comprendido entre las dos placas en forma cuidadosa, recolectando el polvo por medio de un cepillo.

Muestreo de unidades de transporte

Se debe evitar el muestreo de agregado grueso o de mezclas de agregado grueso y fino hasta donde sea posible, particularmente cuando el muestreo fue hecho con el propósito de determinar las propiedades de los agregados y que puede depender del grado de trituración de la muestra. Si las circunstancias lo requieren, cuando se muestrea un transporte con agregado grueso o con mezcla de agregado grueso y fino, se diseña un plan de muestreo para el caso específico en consideración, que de resultados confiables, obtenidos de acuerdo a todas las partes interesadas. El plan de muestreo debe definir el número necesario de muestras para representar lotes y sublotos de tamaños específicos. Cabe decir que los principios generales de muestreo en unidades de transporte, son aplicables a camiones, vagones de tren, barcos y otras unidades de transporte.

Preparación, envasado, identificación y embarque de las muestras

Preparación de las muestras. Las muestras pueden ser:

- a) Arena natural.
- b) Grava natural.

- e) Grava - arena.
- d) Fragmentos de roca.
- e) Materiales artificiales.

En algunos casos antes de enviarse las muestras al laboratorio, estas deben ser preparadas de acuerdo con lo convenido por las partes, sugiriéndose los casos siguientes:

Cuando la muestra de arena o grava acuse un porcentaje menor de 10% de partículas, más grandes o más pequeñas del tamaño máximo o mínimo especificado, basta reducirlas por cuarteo.

Cuando las muestras contengan más del 10% de material con tamaño superior al máximo especificado, y el volumen que se requiera no sea considerable; o bien, que no se pretenda emplear en concretos de alta resistencia, se criba y se reduce por cuarteo el material útil.

Cuando se necesite un volumen considerable, o se requiera elaborar concretos de alta resistencia y la muestra tenga más de 10% de partículas con tamaño mayor al máximo especificado, se debe hacer una trituración parcial de estos y reducir el total por cuarteo. Cuando no exista el requisito de alta resistencia, el límite anterior puede alcanzar el 15 %

Cuando los componentes de las muestras sean fragmentos de roca mayores de 75 mm, precedentes de pepena, formación de roca no explotada o canteras. Estas deben reducirse por cuarteo.

Cuando en la zona de trabajo no exista arena en estado natural o con características físicas apropiadas, el material

muestreado (grava-arena, fragmentos de roca y otras) puede molerse parcial o totalmente y reducirse por cuarteos.

Cuarteo

El cuarteo debe hacerse cuando el volumen es considerable y solo si se requiere una muestra más pequeña que sea representativa para su estudio.

Masa mínima de las muestras

Las masas mínimas recomendables de las muestras de arena y grava que deben enviarse al laboratorio para su estudio, son las indicadas en la Tabla 1.

Identificación de muestras

Al hacer el envasado de las muestras para su envío al laboratorio, deben identificarse cada una de ellas, colocándose tarjetas bien aseguradas dentro y fuera del envase, con los datos que a continuación se señalan.

a) Localización del yacimiento, referido al kilometraje del camino más próximo, indicando el sentido y la longitud de la desviación o refiriéndose a obras, cerros, ríos, pueblos o puntos perfectamente definidos o identificables.

b) Numeración progresiva de muestras de un mismo depósito o sección del depósito.

c) Cantidad aproximada de material aprovechable existente en el yacimiento.

d) Uso que se pretende dar al material.

e) Nombre de la persona que efectuó el muestreo.

f) Cantidad aproximada del material enviado.

g) Fecha del muestreo.

h) Nombre y dirección del remitente.

Envasado y embarque de la muestra

Las muestras de agregados finos o gruesos deben envasarse para su transporte en sacos u otros recipientes limpios que impidan pérdida de material.

Tabla 1: Masa mínima de la muestra.

Material	Tamaño máximo nominal (en mm)	Pasa por la malla (Criba No.)	Masa mínima de la muestra de campo (en kg)
Arena	Hasta 5	4,75 mm (No 4)	100
Grava	Hasta 75	75 mm (3")	150
Grava	Mayor de 75	--	200
Grava	Cualquiera	--	300

*En agregados ligeros (aquellos cuya masa específica sea inferior de 2.0) estas masas deben multiplicarse por 0.65.



Informe de resultados

Una vez efectuado el muestreo y el envío de la muestra, debe hacerse un informe sobre la explotación y las observaciones primarias que incluyen como mínimo los siguientes datos:

a) Tipo de la fuente de abastecimiento.

b) Capacidad potencial probable de agregados que puede suministrar.

c) Calidad del material, basado en la inspección ocular, describiendo forma, tamaño y uniformidad.

d) Facilidad y procedimientos recomendables de explotación.

e) Croquis de localización, marcando en el cómo se encuentra el banco respecto a la obra; señalando sus accesos, distancias aproximadas al centro de trabajo y superficie explotable del mismo. **c**

Nota: Tomado de la Norma Mexicana NMX-C-030-2004. Industria de la Construcción-Agregados-Muestreo 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.onnccce.org.mx o al teléfono 5663 2950, México, DF.