

NOTA IMPORTANTE:

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

ININ/ Oficina Nacional de Normalización

NORMA CUBANA

NC

671: 2008

ÁRIDOS — TOMA DE MUESTRAS

Aggregates — Sampling

ICS: 91.100.20

1. Edición Noviembre 2008
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana. Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

NC 671:2008

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 23 de Áridos, en el que están representadas las siguientes entidades:
 - Ministerio de la Construcción (MICONS)
 - Centro Técnico para el Desarrollo de los Materiales de la Construcción (CTDMC)
 - Empresa de Canteras Habana
 - Empresa Hormigón y Terrazo de la Habana (HORTER)
 - Empresa Productora de Materiales de Construcción (EPCM-UCM-FAR)
 - Empresa de Servicios Minero Geológico (EXPLOMAT)
 - Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE)
 - Oficina Nacional de Normalización (ONN)
- En su elaboración se han tenido en cuenta los aspectos relevantes de las normas *EN 932-1: 1996 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo* y *EN 932-2: 1999 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 2: Métodos para la reducción de muestras de laboratorio*, *IRAM 1509:1987 Agregados para hormigones*. *Muestreo y cartillas técnicas del hormigón del Instituto Eduardo Torrojas*.
- Sustituye la *NC 54-029:1984 Materiales y productos de la construcción. Áridos. Toma de muestras*.

© NC, 2008

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

Introducción

0.1 La muestra de áridos constituye una pequeña porción del material que al ser caracterizada el valor resultante corresponde a la totalidad del material del cual se extrajo, por lo que debe ser representativa de la naturaleza, características y condiciones de los mismos.

0.2 Son varias las fuentes de suministros que se pueden tener en cuenta: yacimientos, depósitos comerciales, plantas suministradoras u obras. En dependencia de la fuente variará la toma de muestra.

0.3 El personal dedicado al muestreo debe estar calificado en este desempeño, disponer de las normas de especificaciones y ensayo de áridos y observar las normas de protección e higiene inherentes a este proceso.

0.4 Los equipos e implementos utilizados en la toma de muestras estarán limpios, secos y libres de contaminación de restos de materiales producto de muestreos anteriores.

0.5 La norma sustituye la *NC 54-029:1984 Materiales y productos de la construcción. Áridos. Toma de muestras*, esencialmente actualizando los conceptos y modos de proceder.

ÁRIDOS — TOMA DE MUESTRAS

1 Objeto

Esta Norma Cubana establece los principios generales de las técnicas de muestreo como proceso a seguir para efectuar la toma de muestra de áridos, así como la preparación y conservación de las mismas.

2 Referencias normativas

Los documentos que se mencionan seguidamente son indispensables para la aplicación de esta Norma Cubana. Para las referencias fechadas, sólo se toma en consideración la edición citada. Para las no fechadas, se toma en cuenta la última edición del documento de referencia (incluyendo todas las enmiendas).

NC 251 Áridos para hormigones hidráulicos — Requisitos.

3 Términos y definiciones

A los fines de esta Norma Cubana, se aplican los términos y definiciones establecidos en la Norma Cubana NC 251, así como los siguientes:

3.1 Cuarteo

Proceso que se realiza de forma manual o mecanizada mediante aparatos o utensilios como son las cuarteadoras mecánicas, con el objeto de obtener el tamaño de una muestra representativa de una pila de árido.

Consiste en conformar una pila con muestras obtenidas de diferentes partes de una pila del árido a muestrear (la base, el centro y la parte superior de la pila). Esta operación se realiza sobre una superficie lisa, dura, seca y limpia de modo que no haya pérdida del material ni adiciones de materias extrañas; posteriormente se homogenizará el montón con una pala dándole forma semiesférica y con la misma pala o con una cruz metálica se dividirá en cuatro partes iguales, eliminando las dos opuestas y utilizando las otras dos para ser mezcladas nuevamente de forma cuidadosa.

Con esta mezcla resultante se conformará otro montón semejante al anterior pero de menor dimensión el cual será procesado de la misma forma antes descrita, repitiendo esta operación tantas veces como sea necesario hasta obtener la cantidad de material necesaria para la muestra.

3.2 Compósito

Muestra conformada por muestras representativas de una pila de árido o de diferentes pilas de áridos.

3.3 Muestra continua

Muestreo realizado en la cantera y consiste en extraer muestras de un material segregado del flujo principal que es producido sin interrupción.

3.4 Muestra puntual

Toma de una muestra en un lugar preestablecido de la cantera, que de tamaño definido representa el material más próximo a su contorno o alrededor inmediato. En caso de materiales en movimiento además del tamaño se preestablece la frecuencia con que se realiza la toma de muestra.

3.5 Muestra direccional

Muestra puntual que se extiende en una sola dirección de la cantera relacionada con un eje de variabilidad del material.

3.6 Muestra de sección transversal

Muestra puntual representativa del material correspondiente a un eje de variabilidad de la cantera, o en ocasiones a dos ejes de variabilidad.

3.7 Inspección visual

Inspección que se practica al material sin mediar ensayos de laboratorio.

4 Fuentes de suministros

Las fuentes de suministros para las tomas de muestras de áridos son:

a) Canteras.

b) Depósitos:

- de bloques de piedras sueltas y cantos rodados de gran tamaño

- de gravas y arenas naturales

c) En plantas de suministro de áridos.

Atendiendo a la fuente de suministro así se procede con la toma de la muestra.

4.1 Canteras

4.1.1 Inspección a la cantera

Realizar una inspección completa a la zona con el objeto de identificar sus características y variaciones, fundamentalmente diferencias en color y estructura.

Indicar los lugares de donde se tomarán las muestras para su posterior ensayo.

4.1.2 Toma de muestra

Las muestras deben tomarse de cada uno de los estratos que aparezcan diferenciados ya sea por su color o estructura.

No se incluirán en el muestreo piezas que hayan sido dañadas por explosiones, deben ser piezas sanas y exentas de grietas.

Las muestras no deben ser tomadas de áreas donde se encuentren mezcladas con el terreno que rodea la cantera o que presenten síntomas de meteorización por haber sido obtenidas de lugares próximos a la superficie.

Cuando se deban muestrear rajones, las piezas tendrán dimensiones de 0,40 m aproximadamente, en su lado mayor.

Cuando se requieran realizar ensayos de compresión de la piedra la muestra será bloques del cual puedan obtenerse 0,07 m de lado como mínimo. En este bloque se marcará el plano de estratificación o lecho de canteras.

4.2 Depósitos

4.2.1 Inspección del depósito de bloques de piedras sueltas y cantos rodados de gran tamaño

Realizar una inspección visual minuciosa en toda el área del depósito del material a muestrear, seleccionando todas las clases de piedras que puedan distinguirse y que sean de utilidad para el fin propuesto.

En el caso de los depósitos de arena y gravas, se deben apreciar las diferencias entre las fracciones de áridos que componen el depósito y verificar si se encuentran separadas o íntimamente mezcladas, indicando en las diversas partes del depósito, las clases de áridos que se observan y su estado.

Posteriormente, indicar los lugares de donde se tomarán las muestras, anotando en registro el resultado de la inspección visual.

En el caso de depósito de gravas y arenas naturales también se sacarán muestras en aquellos lugares donde, sin existir diferencias en la naturaleza y estado del material, se observen cambios apreciables en la granulometría.

4.2.2 Toma de muestra en depósito de bloques de piedras sueltas y cantos rodados de gran tamaño

La toma de muestra consiste en tomar piedras sueltas o cantos rodados de gran tamaño que como resultado de la inspección visual sean conformes para su empleo en los ensayos propuestos.

4.2.3 Toma de muestra de gravas y arenas naturales

Las muestras deben ser representativas de cada una de las diferentes fracciones o de la mezcla de fracciones si se encuentran en esta situación.

4.2.3.1 Depósitos al descubierto

Cuando el árido está al descubierto se harán zanjas de cuyo fondo se tomará la muestra.

Se tendrá cuidado de no contaminar la muestra con cualquier material extraño que haya podido caer al abrir la zanja.

4.2.3.2 Depósitos enterrados con frente de explotación

Para determinar las variaciones del material y la extensión del depósito la muestra se tomará por medio de pozos o sondeos.

Para ello, se efectuará una primera serie de pozos algo detrás del frente y paralelamente a éste, alejándose después del mismo de modo progresivo.

El número y profundidad de los pozos dependerá de las condiciones locales y de la cantidad de muestras que se requiere utilizar.

El material que cubre el depósito no se emplea como muestra, por lo que debe cuidarse que no se mezcle con el material de la muestra.

Se obtendrán muestras individuales de cada pozo, registrando su localización, color, tamaño del grano y otros datos de interés.

Si se desea conocer las diferentes calidades de material que se presentan en el depósito las muestras se ensayarán por separadas. Si se desea hallar la calidad media del material, las muestras se mezclarán en las proporciones que aproximadamente se encuentren en el depósito para mediante cuarteos sucesivos de la mezcla obtener la cantidad requerida como muestra definitiva.

Si la muestra se toma en depósitos donde las fracciones estén mezcladas, cuando las fracciones estén en iguales proporciones o la grava esté en mayor proporción el tamaño de la muestra deberá pesar 50 kg como mínimo. Si la grava se encuentra en menor proporción el peso de la muestra deberá aumentar proporcionalmente

4.2.3.3 Depósitos enterrados sin frente de explotación

En los depósitos enterrados sin frente de explotación, los pozos o sondeos para la toma de muestra dependerán de las condiciones particulares de cada caso, aplicándose en esta clase de depósito lo establecido para los que tengan frente de explotación.

4.3 En plantas de suministro de áridos

4.3.1 Inspección

Realizar una inspección de la instalación verificando la forma en que se encuentra el material a muestrear.

El material puede encontrarse, almacenado en pilas, almacenado en silos, almacenado en vehículos de transporte, segregado del flujo principal sin interrupción sobre cintas transportadoras, o recibidos en obras.

4.3.2 Toma de muestras de áridos almacenados

4.3.2.1 Toma de muestras en plantas de suministro de áridos

La toma de muestra se debe realizar durante la operación de carga de los áridos teniendo características diferentes, según el lugar de donde se extraiga.

4.3.2.2 Toma de muestras del material almacenado en pilas

Para muestrear piedras y macadam (áridos gruesos) se recomienda utilizar palas de punta que facilitan la operación. Para los áridos finos se pueden utilizar palas cuadradas o de punta.

Se tomarán tres muestras separadas de diferentes partes de la pila o cono del material acopiado; una de la parte superior, la otra junto a la base y la última en un punto intermedio. De esta forma se contrarresta el fenómeno de segregación de la pila, o sea, la decantación de los granos por su peso garantizando la toma de una muestra homogénea y representativa del lote en cuestión.

Para tomar la del punto intermedio se debe introducir una tabla, justamente encima del lugar donde se vaya a extraer la muestra de modo que se evite que se mezcle el material a extraer con el de la parte superior.

En la pila se debe conservar cualquier área segregada, puesto que el material presenta características distintas estando activo en lugares de la misma.

Se ensayarán muestras separadas para obtener resultado de las variaciones que ocurren en este material y si se desea conocer un resultado promedio, las muestras se mezclan formando una muestra compuesta la cual será ensayada.

4.3.2.3 Toma de muestra del material almacenado en silos

De la sección transversal se tomarán muestras completas, en diferentes momentos en que fluye el material en la descarga.

Antes de obtener la muestra se dejará salir aproximadamente de (2 a 5) T del material.

4.3.2.4 Toma de muestra del material almacenado sobre vehículos de transporte

Las muestras se toman de los camiones o vagones de ferrocarril antes de descargarlo.

Para ellos se producen como mínimo tres zanjas trapezoidales, excavadas en la superficie del material en los puntos en que ésta parezca ser representativa del material. Dos de estos tres surcos o zanjas estarán próximos a los costados de la cama del camión o vagón del ferrocarril.

La parte inferior de la zanja estará por lo menos a 0,30 m del nivel del material, lo cual define su profundidad y la base o fondo del trapecio que forma la zanja será de no menos de 0,30 m de anchura.

La muestra se recogerá del fondo de cada una de las zanjas.

4.3.2.5 Toma de muestra del material almacenado en cintas transportadoras

Se tomará una sección transversal completa en un tiempo muy corto, tomando una muestra por cada 50 t del material de la misma clase y empleando las técnicas de muestreo siguientes:

4.3.2.5.1 Muestra Puntual

Detener la cinta transportadora para tomar la muestra del material en un punto determinado de ella.

Para ello debe utilizarse una cuchara de proporciones adecuadas.

4.3.2.5.2 Muestra de sección transversal

Detener la cinta transportadora para tomar una muestra del material en una sección completa de la misma.

Colocar un marco rectangular a todo lo ancho de la sección y tomar el material que se encuentra delimitado por el marco y verterlo en un recipiente. El marco se introducirá dentro del material que esté en contacto con la cinta en su anchura completa, presionándolo con las manos, el ajuste del dispositivo será hecho cuidadosamente asegurando que se toma el espesor total de la corriente y que no se producen pérdidas debido al material desplazado por la cuchilla del corte.

Si son necesarias muchas muestras se recomienda instalar un dispositivo automático que barra el material de la cinta en movimiento hacia un recipiente, tomando porciones del material a través de la banda a intervalos de tiempo preestablecidos.

4.3.2.5.3 Toma de muestra del material recibido en la obra

Se tomarán al descargar el material y por lo menos debe obtenerse una muestra de cada 50 t de áridos de la misma clase.

5 Almacenamiento

En caso que las muestras deban almacenarse temporalmente, éstas quedarán guardadas en frascos o recipientes herméticamente cerrados, en locales con condiciones climáticas adecuadas de manera que estén protegidas del calor y la humedad.

Durante el almacenamiento deben tomarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de las fracciones, la pérdida de una muestra o su confusión.

6 Tamaño y cantidad de muestras

El tamaño de la muestra dependerá del plan de ensayos a realizar por lo que no existe un número preestablecido, sin embargo a modo de orientación en la Tabla 1 se indican cantidades mínimas que se deben tomar atendiendo al tamaño de las fracciones.

Tabla 1

Tamaño de las fracciones	UM	Tamaño de la muestra	
		Parcial	Total
5 a 0 y 5 a 0,15	kg	2	10
10 a 5 y 13 a 5	kg	6	30
19 a 5 y 19 a 10	kg	10	50
38 a 13 y 38 a 19	kg	20	50
63 a 38 y 76 a 38	kg	20	100
Mayor que 100	Unidades	-	6

La cantidad de muestras a obtener será como mínimo tres, de ellas serán:

- una para el comprador;
- una para distribuidor o productor;
- una para quedar como testigo y ser utilizada en caso de arbitraje.

Esta última se conservará no menos de 15 días.

7 Embalaje para el envío de las muestras

Las muestras para ser enviadas deben ser debidamente embaladas. Para ello pueden utilizarse:

- sacos de malla tupida para que no haya pérdidas de las partículas mas finas;
- cajas seguras y bien cerradas;
- sacos multicapas de papel kraft o de nylon grueso

Los recipientes de las muestras se tapanán, sellarán y se presentarán de manera que quede garantizada la integridad.

8 Identificación de las muestras

Para evitar errores, las muestras, deben estar debidamente identificadas. Este proceso se realizará tan pronto como se obtenga cada muestra final.

La identificación contempla, además de alguna observación particular, los siguientes datos:

- número o código asignado a la muestra;

- nombre y cantidad del material;
- fecha de la toma de muestra;
- origen de la muestra;
- lugar donde se efectuó la toma de muestra;
- resultado de la inspección visual (si la hubiese);
- nombre del especialista que efectuó la toma de muestra.

9 Manipulación y conservación de las muestras

Cuando se llene el depósito se cerrará inmediatamente y se colocará la etiqueta. Los envases se enviarán al laboratorio el mismo día que se efectúe la toma de muestra.

Las muestras serán ensayadas durante los 15 días posteriores a ser tomadas, en función de la estabilidad de las mismas ante el medio ambiente.

Bibliografía

- [1] Estados Unidos, ASTM C 702-98(2003) Standard Practice for Reducing Samples of Aggregate to Testing Size
- [2] Estados Unidos, ASTM D 75-03 Standard Practice for Sampling Aggregates.
- [3] Europea, EN 932-1: 1996 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo
- [4] Europea, EN 932-2: 1999 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 2: Métodos para la reducción de muestras de laboratorio
- [5] Argentina, IRAM 1509:1987 Agregados para hormigones. Muestreo.
- [6] España, Cartilla Técnica del Hormigón del Instituto Eduardo Torrojas.