

**Método para la toma de muestras de roca, es-
corias, grava, arena, filler y bloques de piedra
empleados como materiales de construcción
de carreteras**

NLT-148/63

1. OBJETO

- 1.1. Este método recoge el procedimiento que debe seguirse para la toma de muestras de roca, escorias, grava, arena, filler y bloques de piedra, empleados como materiales de construcción de carreteras, para los siguientes fines:
- Investigación preliminar de las fuentes de suministro.
 - Aceptación o no de las fuentes de suministro.
 - Inspección de los envíos de materiales.
 - Inspección de los materiales en el lugar de empleo.

2. GARANTIAS DE LAS MUESTRAS

- 2.1. Las muestras de materiales con las cuales se van a realizar los ensayos cuyos resultados van a servir para aceptar o rechazar el suministro, se tomarán por la administración, el comprador o por sus representantes autorizados. Las muestras para inspección o ensayos preliminares pueden ser enviadas por el vendedor o el propietario.
- 2.2. La toma de muestras es tan importante como los ensayos y el encargado de ello tomará todas las precauciones necesarias para obtener muestras que indiquen la verdadera naturaleza y características de los materiales que tratan de representar.

3. TAMAÑO DE LA MUESTRA

- 3.1. En la toma de muestras, realizada conforme se indica en la sección correspondiente para cada material, se obtendrá una muestra compuesta, combinando un determinado número de porciones o muestras individuales obtenidas del conjunto del material. De la muestra compuesta se obtendrá la muestra para enviar al laboratorio, mediante mezcla y cuarteo.

Los pesos de las muestras de laboratorio compuesta, y de las individuales, así como el número de éstas, serán en términos generales los siguientes, según el tamaño máximo de las partículas del árido.

CUADRO 1.—TAMAÑO DE LAS MUESTRAS

Tamaño máximo	Muestras individ.	Muestra compuesta	Muestra laboratorio
2 1/2" (63,5 mm. o mayor)	20 × 25 kg.	500 kg.	125 kg.
1 1/2" (38,1 mm.)	20 × 10 kg.	200 kg.	50 kg.
1" (25,4 mm.)	20 × 10 kg.	200 kg.	50 kg.
3/4" (19,1 mm.)	20 × 5 kg.	100 kg.	25 kg.
1/2" (12,7 mm.)	20 × 5 kg.	100 kg.	12,5 kg.
3/8" (9,52 mm.)	20 × 2 kg.	40 kg.	10 kg.
1/4" (6,35 mm.)	20 × 2 kg.	40 kg.	5 kg.
Núm. 4 (4,76 mm.)	10 × 2 kg.	20 kg.	5 kg.
Núm. 10 (2,00 mm.)	10 × 2 kg.	20 kg.	2,5 kg.
Núm. 30 (0,59 mm.)	10 × 2 kg.	20 kg.	0,5 kg.

Las cantidades indicadas se duplicarán o triplicarán, tomando más muestras individuales si las condiciones en que hay que tomar las muestras no son normales, bien por dificultad en la misma toma o bien por observarse segregaciones notables del material.

Asimismo, con los materiales de tamaño inferior a 1", puede ser necesario aumentar el tamaño de las muestras de laboratorio teniendo en cuenta la cantidad que se necesita para los ensayos que se piensa realizar con ellas.

4. MANEJOS DE LOS ARIDOS

- 4.1. Para manejar los áridos es preferible el empleo de cogedores en vez de palas, debido a que con estas últimas es fácil que se produzcan pérdidas de las partículas más gruesas. Cuando se va a tomar muestra de áridos gruesos, el cogedor tendrá un ancho varias veces mayor que el tamaño de las partículas más gruesas.

5. REDUCCION DE TAMAÑO

- 5.1. Las muestras individuales obtenidas en la toma, se mezclan para formar la muestra compuesta y ésta ha de reducirse de tamaño para obtener la muestra que se va a enviar al laboratorio.

La reducción de tamaño puede realizarse por medio de un rifle o a mano. Mediante ella, la muestra en pasos sucesivos va reduciéndose cada vez a la mitad hasta obtener una fracción del peso necesario. Hay que advertir que cuando en la muestra haya partículas finas y gruesas, la operación se realiza con más seguridad estando húmeda. Cuando se emplea el rifle, el material que se echa sobre él es dividido directamente en dos mitades. Una de ellas se desecha y con la otra se repite la operación cuantas veces sea necesario.

Cuando no se disponga de rifle se realiza la operación a mano, para lo cual se extiende la totalidad del material sobre una superficie lisa y limpia, donde no haya peligro de que se produzcan pérdidas ni contaminaciones con otros materiales (lona).

Las muestras individuales se descargan unas encima de otras, formando un cono. Por medio de un cogedor o pala se forma un nuevo cono, echando el contenido de cada cogedor en el vértice, de manera que se distribuya por toda la superficie del mismo, y repitiendo la operación de formar un nuevo cono por lo menos tres veces.

Al tercer cono se le aplanan el vértice por medio de golpes del cogedor hasta que adquiere una forma semiesférica. A continuación, bien por medio del cogedor o de dos barras de hierro, se divide el montón a lo largo de dos diámetros que se cortan en ángulo recto en cuatro cuartos iguales. Se separan dos opuestos desenchándolos teniendo cuidado de que no se mezcle el material de éstos con el de los otros dos y se vuelve a repetir la operación de formar los conos, aplanarlos y dividirlos cuantas veces sea necesario (fig. 2).

6. INSPECCION

- 6.1. Se examinará el banco o el frente de las canteras de roca, para determinar si hay variación en los distintos estratos. Se tomará nota de las diferencias en color y estructura.

ROCA EN BANCOS Y CANTERAS

7. TOMA DE MUESTRAS Y TAMAÑO DE LA MISMA

- 7.1. Se obtendrán muestras separadas (no meteorizadas) de la roca que pese por lo menos 25 kg. cada una, de todos los estratos que visualmente parezcan variar en color y estructura. Cuando se tengan que realizar los ensayos de impacto y rotura a compresión, se tomará, además, un trozo de cada una de las zonas, de un tamaño superior a 15×15 cm., marcando claramente el plano de estratificación. Estos trozos no tendrán grietas ni fracturas incipientes. Los trozos que estén resentidos por las explosiones no se incluirán en la muestra.
- 7.2. La muestra de 25 kg. se compondrá, bien de una sola muestra tomada en la zona del frente que mejor represente la roca o bien de varias muestras cuya toma se distribuya a lo largo y ancho del frente de manera que los sucesivos puntos de la toma estén situados unos de otros a 1 m. tanto en sentido vertical como horizontal, conforme se indica en la fig. 1.

8. DATOS

- 8.1. Además de la información general que acompañará a todas las muestras, para aquellos bancos locales que no se exploten comercialmente, se incluirá también la siguiente información
- a) Nombre del propietario o vendedor.
 - b) Cantidad aproximada disponible (si la cantidad es muy grande se indicará como prácticamente ilimitada).
 - c) Cantidad y carácter de la montera o desmonte.
 - d) Distancia de acarreo al punto más cercano de la carretera, en donde se va a emplear el material.
 - e) Características del acarreo (clase y tipo de carretera).
 - f) Algunos datos detallados de la extensión y localización de los materiales que representan cada muestra.

Nota.—Para este último propósito se recomienda dibujar un croquis en planta y alzado indicando la potencia y localización de los distintos estratos.

BLOQUES DE PIEDRA Y CANTOS RODADOS DE GRAN TAMAÑO

9. INSPECCION

- 9.1. Se realizará una inspección detallada de los depósitos de bloques de piedra y cantos rodados sobre toda la zona donde se pueda obtener el suministro. Se reseñarán las distintas clases de piedra y su estado en las distintas partes del depósito.

10. TOMA DE MUESTRAS

- 10.1. Se elegirán muestras por separado de todas las clases de piedra que se haya apreciado en una inspección visual como aptas para su empleo como material de construcción.

11. DATOS

- 11.1. Además de la información general, acompañará a todas las muestras una nota que contenga la siguiente información adicional:

a) Localización del suministro.

Nota.—Se recomienda para este propósito el empleo de un mapa topográfico donde se dibujará la zona de bloques de piedra y cantos rodados.

b) Cantidad aproximada disponible.

c) Los tantos por ciento de las distintas clases de piedra de las cuales se ha tomado muestra, así como también el tanto por ciento del material que es ya rechazable por el examen visual y que por tanto tiene que ser eliminado.

GRAVA Y ARENA

Producción a pie de Obra

12. DESCRIPCION DE LOS TERMINOS

- 12.1. Se entenderá por producción a pie de obra la que se realiza con machacadoras, cribas e instalaciones de lavado, portátiles que se montan o instalan cerca del lugar de trabajo para una obra determinada y con el propósito de suministrar los materiales para ella.

13. TOMA DE MUESTRAS

- 13.1. Las muestras se escogerán de manera que representen los distintos materiales que pueden obtenerse en el depósito. Se realizará una estimación de la cantidad de que se dispone de los distintos materiales.
- 13.2. Si el depósito se explota a cielo abierto, se tomará la muestra acanalando la superficie que la inspección visual haya indicado como representativa del material que se puede emplear. Se tendrá cuidado de que no caiga material desde las paredes. Es necesario, especialmente en los depósitos pequeños, excavar pequeños pozos a distintas distancias del frente paralelamente a él para determinar su extensión y las posibles variaciones. El número y la profundidad de

estos pozos dependen de la cantidad de material que se va a extraer del depósito. El material que tenga que ser desmontado de la graveras, como montera, etc., no se incluirá en la muestra. Se tomarán muestras individuales del frente del banco y de los pozos. Si la inspección visual indica que hay variaciones considerables del material se obtendrán muestras individuales a distintas profundidades. Si se desea tener información de las variaciones del banco se ensayará cada una de las muestras por separado, pero si únicamente se necesita las condiciones medias, se mezclarán las muestras individuales formando una muestra compuesta, la cual se reducirá al tamaño requerido para los ensayos cuarteándola. Si el material que se va a emplear es arena se obtendrá una muestra que pese como mínimo 10 kg. Si el material que se va a emplear consiste en una mezcla de arena y grava, éste será lo suficientemente grande para proporcionar, por lo menos, 10 kg. de arena.

- 13.3. La toma de muestras en bancos que no tengan frente abierto se realizará por medio de pozos. El número y profundidad de estos pozos dependerán de las condiciones locales y de la cantidad de material que se vaya a extraer del depósito. Se obtendrán muestras individuales de cada pozo y si se quiere obtener datos de las variaciones del depósito se ensayarán cada una de las muestras por separado, pero si únicamente se precisa las condiciones medias y un examen visual no indica diferencias radicales en tamaño del grano, color, etc., las muestras individuales se mezclarán formando una muestra compuesta, la cual se reducirá al tamaño necesario para realizar los ensayos, cuarteándola.
- 13.4. Es muy difícil conseguir una muestra representativa cuando la toma se realiza de pilas de almacenamiento y si es necesario realizarlo se recomienda que se tome muestras individuales en distintas partes del montón, teniendo el cuidado de observar las zonas donde se hayan producido segregaciones y teniendo presente que es probable que la zona próxima a la base esté segregada y tenga material más grueso que el término medio. Cuando se tomen muestras de arenas, se separará la capa exterior hasta alcanzar la parte donde está húmeda.

14. DATOS

- 14.1. Además de la información general que acompañará a todas las muestras, para las procedentes de graveras a pie de obra, se mandará la información adicional que se indica en el párrafo 8.1.

ARENA, GRAVA, ARIDO DE MACHAQUEO, ESCORIA Y FILLER

Suministros comerciales

15. TOMA DE MUESTRAS PARA DETERMINAR LA CALIDAD

- 15.1. Cuando sea posible se obtendrán, de los suministros comerciales, muestras del producto acabado. Si ello no es posible, la muestra se tomará de acuerdo con el procedimiento que se describe en el apartado 13.

- 15.2. Las muestras que se vayan a ensayar, para determinar el desgaste por el procedimiento de la máquina de Los Angeles (NLT-149/63), se obtendrán del material preparado comercialmente.

16. TOMA DE MUESTRAS EN LA INSTALACION

- 16.1. Se realizará una inspección general de la instalación, tomando nota de las condiciones de la instalación de cribado. Es preferible tomar las muestras en los vehículos durante la carga desde los montones o depósitos de almacenamiento. Con objeto de determinar las variaciones de la granulometría del material, se obtendrán muestras individuales en diferentes momentos, mientras se está efectuando la carga del material. Si las muestras se obtienen de silos se tomará la sección transversal completa del material que sale por la tolva cuando se está descargando. Se dejará salir, aproximadamente, de 2 a 5 toneladas del material, antes de obtener la muestra. El ensayo de las muestras individuales dará una idea mejor de las variaciones que se pueden tener en el suministro, pero si se desea únicamente conocer las condiciones medias se mezclarán las muestras individuales y la muestra compuesta se reducirá de tamaño cuarteándola.

17. TOMA DE MUESTRA A LA RECEPCION

- 17.1. Cuando no sea posible obtenerlas en la instalación se obtendrán las muestras para los ensayos de calidad y granulometría en el punto de destino, con preferencia mientras se está descargando el material. El encargado de tomar las muestras se dará cuenta de que es muy probable que se produzca una segregación de los distintos tamaños y que las muestras deben tomarse de manera que acusen las diferencias en calidad y granulometría. Se tomarán muestras individuales de tres o más puntos de cada unidad de transporte, y cada muestra será lo más representativa posible de la carga de la unidad.

Estas muestras, tomadas individualmente, se mezclarán para formar una muestra compuesta y ésta se reducirá de tamaño, si es necesario, cuarteándola, pero en el caso de que se necesite información acerca de las variaciones que se pueden producir se ensayarán cada una de las muestras individuales por separado.

Las muestras de las pilas de almacenamiento se tomarán en la parte superior, cerca de la base y en un punto intermedio del montón. Una tabla hincada en el montón, justamente por encima del punto donde se va a tomar la muestra, ayudará a evitar una última segregación producida durante la toma de muestra.

Las muestras tomadas en vagones de ferrocarril se tomarán de dos o más surcos escarbados a través del vagón en los puntos en que la superficie parezca ser representativa del material. La parte inferior del surco estará, por lo menos, a 30 cm. del nivel del material en los bordes del vagón y tendrá en el fondo unos 30 cm. de ancho. El fondo del surco estará prácticamente a nivel. Se tomarán muestras equidistantes a lo largo del fondo del surco, por medio de una pala arrastrada por el fondo del mismo. Dos, de las nueve muestras, se tomarán directamente contra los laterales del vehículo.

La toma de muestras de los áridos finos, bien en pilas de almacenamiento, camiones o vagones de ferrocarril, se realizará por el

mismo procedimiento o por medio de un tubo tomamuestras de unos 30 mm. de diámetro y 2 m. de altura, con el cual, teniendo un poco de práctica, se consigue que al introducirlo en el material, penetre éste dentro y quede retenido al sacarlo, sobre todo estando algo húmedo.

Se realizará de 5 a 10 tomas con el tubo por cada unidad de transporte, lo cual suministrará unos 5 kg. de arena.

- 17.2. Cuando solamente se vayan a realizar ensayos granulométricos se recomienda que los ensayos se realicen en obra, con objeto de no demorar la decisión sobre el empleo del material. Las muestras se enviarán también al laboratorio para realizar los ensayos de comprobación.

18. NUMERO Y TAMAÑO DE LAS MUESTRAS

- 18.1. El número de muestras que se requiere depende del empleo que se intente dar al material, la cantidad de material necesario y las variaciones, tanto de la calidad como de la granulometría del árido. En general, se obtendrá el número suficiente para cubrir todas las posibles variaciones del material. Se recomienda que cada muestra de gravilla, grava rodada, escoria o arena represente, aproximadamente, 50 Tm. del material.
- 18.2. Las muestras de árido de machaqueo, grava rodada, escoria, arena y filler, que van a ser sometidas a un análisis granulométrico de acuerdo con el método de ensayo NLT-159/63, tendrán el peso que se indica en el cuadro núm. 2.

CUADRO 2.—TAMAÑO DE LAS MUESTRAS

Partículas de tamaño máximo, pasan el tamiz	Muestra de campo Peso mínimo kg.	Muestra para ensayo Peso mínimo gr. (*)
Núm. 30 (0,59 mm.)	4	50
Núm. 10 (2,00 mm.)	5	100
Núm. 4 (4,76 mm.)	5	500
3/8" (9,52 mm.)	5	1.000
1/2" (12,7 mm.)	10	2.500
3/4" (19,1 mm.)	15	5.000
1" (25,4 mm.)	25	10.000
1 1/2" (38,1 mm.)	35	15.000
2" (50,8 mm.)	45	20.000
2 1/2" (63,5 mm.)	50	25.000
3" (76,2 mm.)	60	30.000
3 1/2" (88,9 mm.)	75	35.000

(*) La muestra para el ensayo se obtendrá de la muestra de campo por cuarteo u otro medio apropiado que asegure una porción representativa.

REVOLTON DE ARENA Y GRAVA

19. TAMAÑO DE LAS MUESTRAS

- 19.1. Las muestras del todo uno de la gravera donde la arena y la grava están mezcladas, pesarán, por los menos, 50 kg. cuando el tanto por ciento de grava es superior al 50 %. Si la proporción de grava

es mayor, el tamaño de la muestra se aumentará proporcionalmente; así, por ejemplo, cuando el porcentaje de grava sea el 25 % la muestra deberá pesar 100 kg.

- 19.2. Las muestras para análisis granulométricos serán del tamaño que se indica en el cuadro núm. 2.

MATERIALES DIVERSOS

20. TOMA DE MUESTRAS

- 20.1. Las muestras de arena de escoria, arena de machaqueo, residuos de cribado, escombreras de minas, y cualquier otra clase de material que se emplee en lugar de filler, arena, grava o árido de machaqueo, se inspeccionará y su toma de muestras se realizará de la misma manera que la de los materiales de tamaño y clasificación similar.

BLOQUES DE PIEDRA

21. LUGAR DE LA TOMA DE MUESTRA

- 21.1. Las muestras de piedra en bloque se tomarán, o bien en la cantera, o en el lugar de destino directamente por el comprador. Los bloques que se rechacen por inspección visual no se incluirán en la muestra.

22. TAMAÑO DE LA MUESTRA

- 22.1. La muestra consistirá, por lo menos, en seis bloques y se marcará el plano de estratificación en dos de ellos, por lo menos.

MARCADO Y ENVIO DE LAS MUESTRAS

23. MARCADO

- 23.1. Cada muestra o cada bulto individual será acompañado por una tarjeta o formulario, preferiblemente dentro del bulto que dé la siguiente información:
- a) Por quién ha sido tomada, título oficial o empleo.
 - b) A quién va destinada.
 - c) Fuente de suministro, y en el caso de suministros comerciales, la producción diaria.
 - d) Uso a que se destina el material, y
 - e) Localización geográfica y facilidades de embarque (nombre del ferrocarril, canal, río u otro medio de comunicación).

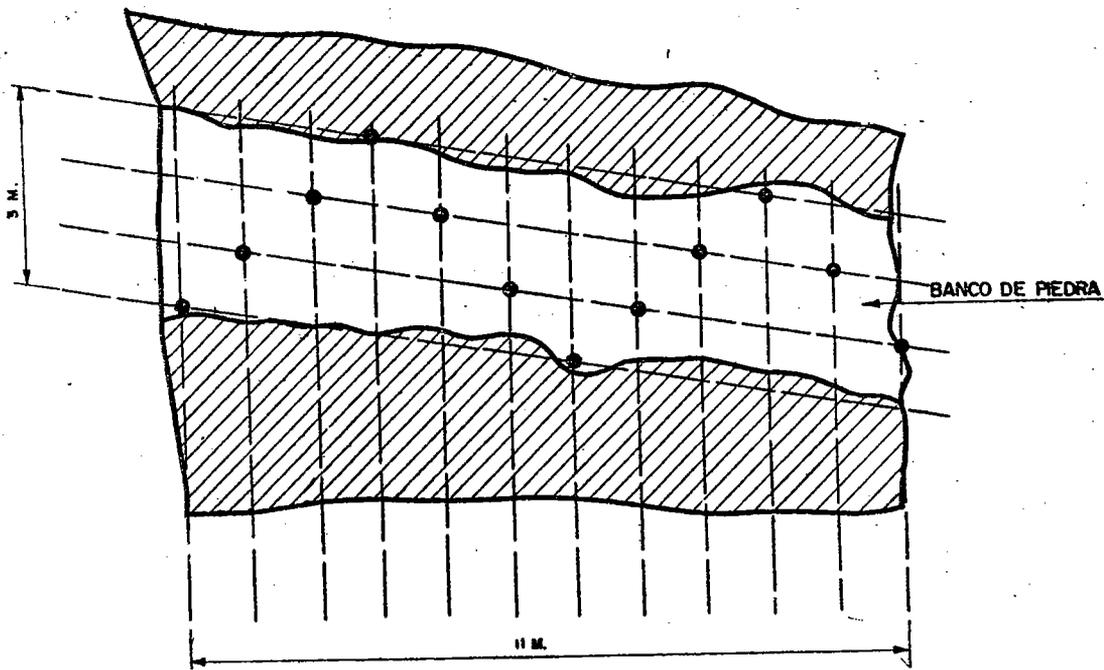
24. ENVIO DE LAS MUESTRAS

- 24.1. Piedra y escoria.—Las muestras de piedra en rama, piedra partida y escoria, se enviarán en sacos o cajas seguras.

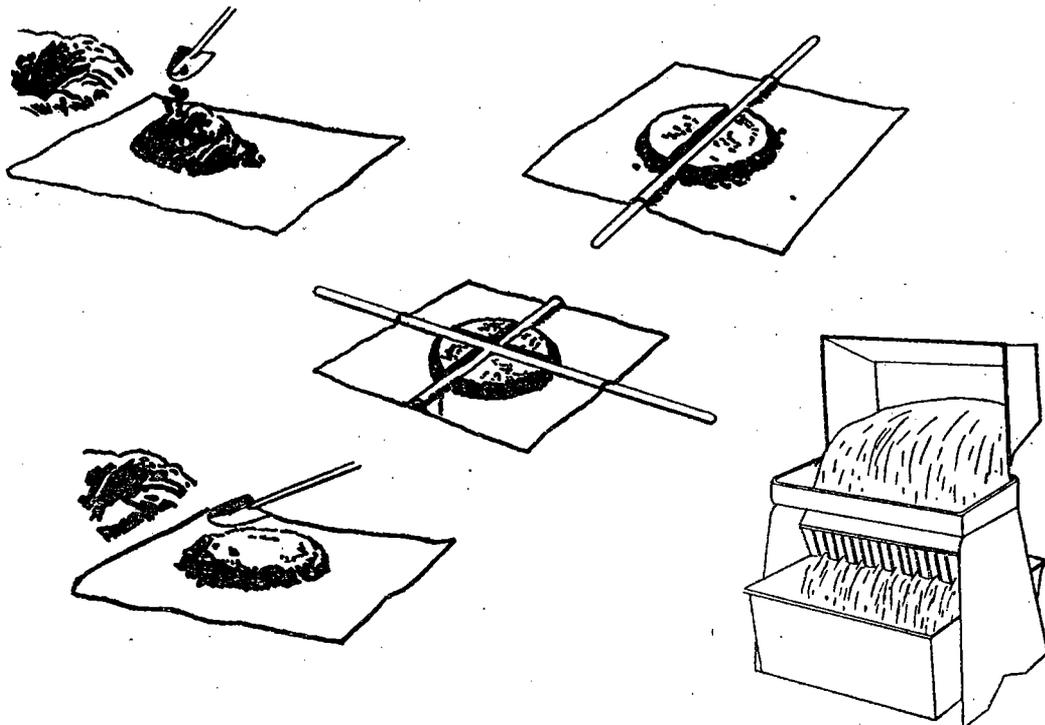
- 24.2. Grava, arena, etc.—Las muestras de grava rodada, arena, cerniduras u otro material fino, se enviará en cajas cerradas o en sacos de lona cerrados, cuidando de que no se pierdan las partículas más finas.
- 24.3. Bloque de piedra.—Las muestras de bloque de piedra serán enviadas en jaulas fuertes.

25. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

ASTM Designación: D 75-48
AASHO » T 2-46



TOMA DE MUESTRAS EN BANCOS Y CANTERAS
FIG. 1



RIFLE

OPERACION DE CUARTEO
FIG. 2