

Toma de muestras de roca, escorias, grava, arena, filler y bloques de piedra empleados como materiales de construcción de carreteras

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

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 (Nota 1):

- 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.

Nota 1. Los ensayos de aceptación y control varían con el tipo de construcción en el cual se va a emplear el material. Las investigaciones preliminares y la toma de muestras de posibles yacimientos y tipos de áridos es un factor de gran importancia para determinar las disponibilidades y las cualidades del material, en relación con la futura construcción.

2 GARANTIA DE LAS MUESTRAS

2.1 Las muestras de materiales con las cuales se van a realizar los ensayos cuyos resultados han de 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 debe tomar 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 como se indica en la sección correspondiente para cada tipo de material, se obtienen una serie de muestras individuales representativas del material. Estas muestras pueden ser analizadas o bien independientemente, para conocer la variabilidad del yacimiento, o en su conjunto, para obtener la calidad media del material.

El tamaño de las muestras, indicado en el párrafo correspondiente, depende en general del tipo de material o del tamaño máximo.

El número de muestras individuales depende, fundamentalmente, del tamaño de la fuente de suministro, uniformidad y objeto de la toma de muestras. Cuando se pretenda obtener la calidad media de un yacimiento, acopio o frente, las muestras individuales podrán unirse total o parcialmente para formar una muestra compuesta, de la cual por reducción de tamaño, mediante cuarteo, se obtendrá la muestra para su envío al laboratorio.

El tamaño de las muestras individuales o compuestas a enviar al laboratorio dependerá de los ensayos a realizar y del tamaño máximo del material.

4 MANEJO 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 cuarteador 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 cuarteador, 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 cuarteador se realiza la operación a mano, para lo cual se extiende la totali-

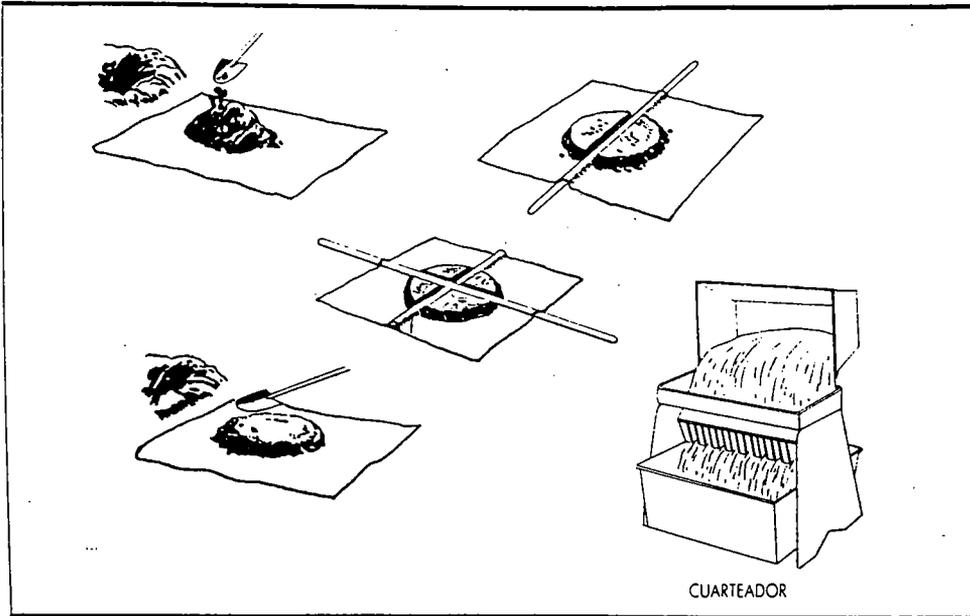


FIGURA 1. Operación de cuarteo.

dad del material sobre una lona colocada sobre una superficie lisa y limpia, donde no haya peligro de que se produzcan pérdidas ni contaminaciones con otros materiales. En el caso de muestras grandes puede realizarse la operación de mezcla y formación del montón, levantando sucesivamente los picos de la 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 aplana 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 desechándolos, 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 (figura 1).

ROCA EN BANCOS Y CANTERAS

6 INSPECCION

6.1 Se examina el banco o el frente de las canteras de roca para determinar si hay variación en los

distintos estratos. Se toma nota de las diferencias en color y estructura.

7 TOMA DE MUESTRAS Y TAMAÑO DE LA MISMA

7.1 Se obtienen muestras separadas de la roca que pesen por lo menos 25 kg cada una, de todos los estratos que visualmente no sean rechazables porque su estado de meteorización permita utilizarlos para el fin propuesto, y de todos aquellos estratos que 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 $150 \times 150 \times 100$ mm, 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 figura 2.

8 DATOS

8.1 Además de la información general que debe acompañar a todas las muestras, para aquellos ban-

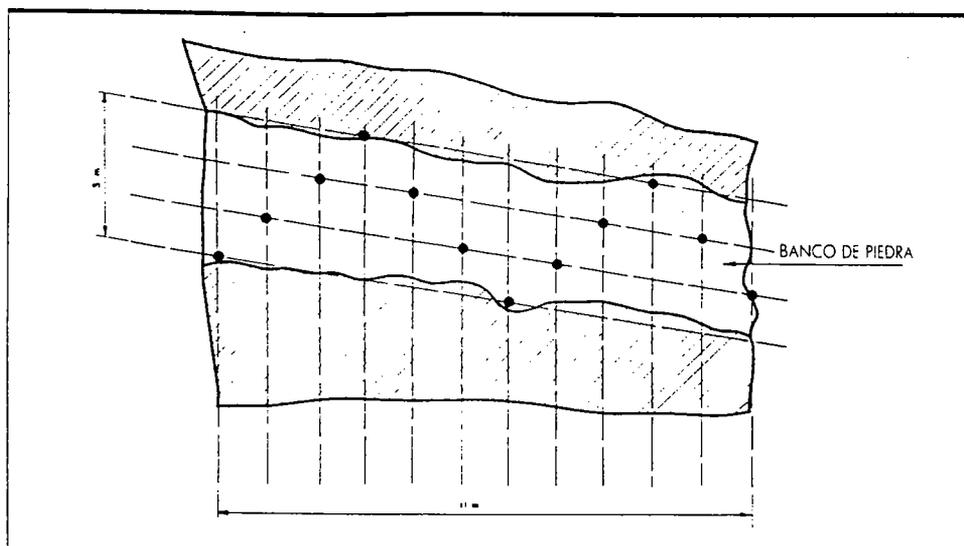


FIGURA 2. Toma de muestras en bancos y canteras.

cos locales que no se exploten comercialmente se incluirá también la siguiente información:

- Nombre del propietario o vendedor.
- Cantidad aproximada disponible (si la cantidad es muy grande se indicará como prácticamente ilimitada).
- Cantidad y carácter de la montera o desmonte.
- Distancia de acarreo al punto más cercano de la carretera en donde se va a emplear el material.
- Características del acarreo (clase y tipo de carretera).
- Algunos datos detallados de la extensión y localización de los materiales que representan cada muestra (Nota 2).

Nota 2. Para este último propósito se recomienda dibujar un croquis en planta y alzado indicando la potencia y localización de los distintos estratos.

PIEDRA DE CANTIZAL Y PEDREGAL

9 INSPECCION

9.1 Se realizará una inspección detallada de los depósitos de piedra en cantizales y pedregales 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 hayan apreciado en una inspección visual como aptas para su empleo como material de construcción. Estas muestras individuales deben ser de 25 kg.

11 DATOS

11.1 Además de la información general, debe acompañar a cada muestra de la piedra de cantizales o de pedregales una nota que contenga la siguiente información adicional:

- Localización del suministro (Nota 3).
- Cantidad aproximada disponible.
- 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.

Nota 3. Se recomienda para este propósito el empleo de un mapa topográfico donde figuren dibujadas las zonas de cantizales y pedregales.

GRAVA Y ARENA

Producción a pie de obra y ahorras naturales

12 DESCRIPCION DE LOS TERMINOS

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

13 TOMA DE MUESTRAS

13.1 Las muestras se escogerán de manera que representen los diferentes materiales, perceptibles en la muestra, 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 o en mina, se tomará la muestra acanalando la superficie verticalmente, de abajo arriba, de forma que nos muestre la representatividad del material propuesto para su utilización. No debe incluirse en la muestra el material de montera y alterado. Se excavarán o perforarán pozos de prueba en numerosos puntos del depósito para determinar la calidad del material y la extensión del depósito. El número y la profundidad de estos pozos depende de la cantidad de material necesario, de la topografía de la zona, de la naturaleza del depósito, de las características del material y de la calidad del producto obtenido. Se obtendrán muestras individuales del frente del banco y de los pozos, en la forma descrita anteriormente, y si la inspección visual indica que hay variaciones considerables del material, se deberán seleccionar muestras individuales representativas del material de cada estrato netamente delimitado. Por otra parte, se obtendrán muestras mayores de cada zona localizada y se reducirán al tamaño apropiado por cuarteo de la mezcla compuesta por todas las muestras individuales. El tamaño de la muestra requerido para los ensayos será por lo menos de unos 10 kg de arena y de unos 35 kg de grava, en el caso que ambos constituyentes estén presentes en el material. En los depósitos que son investigados sin tener frente abierto, se obtendrán solamente muestras por medio de pozos tal como se ha descrito.

13.3 Es muy difícil obtener una muestra representativa en la toma realizada de acopios, debido a la segregación natural del material en los mismos, ya que el árido más grueso rueda hacia la parte baja del acopio. Si es necesaria la toma de muestras en los acopios, se debe realizar utilizando maquinaria que sea capaz de dejar a la vista el material a diferentes niveles y zonas. Se tomarán muestras individuales de diferentes zonas del acopio representativas del material en cada zona. Los resultados de los ensayos de las muestras individuales indicarán el grado de segregación que existe en el acopio. En la toma de muestras de arena en acopios deben eliminarse las capas superficiales, que debido a haberse secado pueden presentar segregaciones, y se elegirá una muestra representativa de la arena húmeda.

14 DATOS

14.1 Además de la información general que debe acompañar a todas las muestras, para las procedentes de graveras y machaqueo a pie de obra, cuya producción no se explote comercialmente, debe adjuntarse la información adicional siguiente:

a) Nombre del propietario o vendedor.

- b) Localización del yacimiento (Nota 4).
- c) Cantidad aproximada disponible.
- d) Cantidad y carácter de la montera.
- e) Distancia de acarreo al punto de la obra donde se va a emplear.
- f) Características del acarreo (tipo de carretera, pendientes máximas, etc.).
- g) Algunos datos detallados de la extensión y localización de los materiales representados por cada muestra.

Nota 4. Con tal propósito es recomendable dibujar un croquis en planta y alzado indicando la potencia y localización de las diferentes capas.

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 los apartados 7, 10 y 13.

15.2 Las muestras para ser ensayadas por medio del ensayo de desgaste Los Angeles se obtendrán sobre el material preparado comercialmente; no se remacharán o reducirán manualmente de tamaño las partículas para la preparación de la muestra de dicho ensayo.

16 TOMA DE MUESTRAS EN LA INSTALACION

16.1 Se efectuará una inspección general de la instalación, tomando nota de las condiciones de los dispositivos de cribado. Las muestras se tomarán en los lugares más apropiados, de tal forma que proporcionen una muestra bien representativa de los vagones de ferrocarril, lanchones, barcos o camiones que están siendo cargados desde los acopios o tolvas. Al objeto de determinar las variaciones de la granulometría del material, se deben obtener muestras individuales en diferentes momentos, mientras se realiza la carga del material. Si las muestras se obtienen de silos, se tomarán de manera que corte la sección total de la corriente de material que se está descargando. Al comenzar la descarga de los silos debe dejarse salir suficiente material, antes de tomar la muestra, para asegurarse de que el flujo del material tiene la uniformidad correcta.

17 TOMA DE MUESTRAS A LA RECEPCION

17.1 Cuando no sea posible efectuar la inspección en la instalación, se obtendrán las muestras para los ensayos de calidad y granulometría en el punto de destino, preferentemente mientras es descargado el material. Los ensayos de granulometría se realizarán inmediatamente para determinar si el árido es aceptable en cuanto al tamaño especificado. Si los ensayos de calidad son simplemente del material, se puede descargar y emplear antes de terminar el ensayo, pero si la aprobación del suministro depende de los ensayos de calidad, no se empleará el material antes de ser aprobado como resultado de los ensayos. Se tomarán muestras individuales en varios puntos de cada unidad de transporte, lo más representativa posible del material, teniendo en cuenta la probable segregación del material durante la carga de la unidad. Estas muestras individuales deberán ser mezcladas hasta formar una muestra compuesta, y esta muestra así formada, si es necesario, será reducida de tamaño por cuarteo; sin embargo, si se requiere una precisa información sobre sus posibles variaciones, debe ensayarse cada muestra individual por separado.

Nota 5. Las muestras de árido grueso de acopios deben ser tomadas tanto de la parte superior del acopio como próximas a la base y en una zona intermedia del mismo. Una tabla hincada en el acopio ajustamente por encima del punto donde se vaya a tomar la muestra, permitirá evitar una última segregación que pueda producirse al tomar la muestra. Las muestras de vagones de ferrocarril deben ser tomadas a tres o más surcos escarabados a través del vagón en los puntos en que la superficie presente más carácter representativo del material. La parte inferior del surco estará, como mínimo, a 0,3 m del nivel del material respecto a los bordes del vagón y en su fondo tendrá aproximadamente unos 0,3 m de ancho. El fondo del surco estará prácticamente a nivel. Cantidades iguales deben ser tomadas en siete puntos equidistantes a través de toda la longitud del fondo del surco, empujando una pala en posición inclinada dentro del material y no arrastrándola horizontalmente. Dos de las muestras deberán tomarse directamente contra los laterales de vagón.

17.2 Las muestras de camiones, lanchones o barcos deberán ser tomadas en la misma forma descrita para los vagones de ferrocarril, excepto en lo que concierne al número de surcos, que deberán fijarse de acuerdo con las dimensiones de la unidad de transporte y el tonelaje involucrado.

17.3 La toma de muestras del árido fino puede hacerse como se describe en los apartados 17.1 y 17.2 o por medio de un tubo tomamuestras de aproximadamente 32 mm de diámetro y 2 m de altura, con el cual, teniendo una cierta práctica, se logra que al introducirlo en la arena húmeda ésta penetre hasta dentro del tubo y quede retenida en él la muestra de árido fino al sacarlo. Se efectuarán de 5 a 8 introducciones del tubo por cada unidad de suministro, obteniéndose una muestra de tamaño aproximado de unos 5 kg de árido fino.

17.4 Cuando únicamente se vayan a realizar ensayos granulométricos, es recomendable efectuar los ensayos a pie de obra, al objeto de no demorar la decisión sobre el empleo del material. Las muestras se enviarán también al laboratorio para su correspondiente 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 involucrado y las variaciones, tanto de la calidad como de la granulometría del árido. En general, debe obtenerse el número suficiente para cubrir todas las posibles variaciones del material. Se recomienda que cada muestra de piedra machacada, grava, escoria, arena o filler represente, aproximadamente, 50 t del material.

18.2 El tamaño y peso de las muestras citadas se dan a título orientativo. Las cantidades deben ser fijadas de acuerdo con el tipo y número de ensayos a que se someta el material y estarán supeditadas a obtener suficiente material para poder realizar los ensayos propuestos. Todos los ensayos de control y aceptación se realizarán siguiendo métodos de ensayo de las normas del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo (NLT) sobre la cantidad de muestra requerida para cada uno de ellos.

18.3 El tamaño de las muestras dependerá del número de ensayos requeridos. En general, las cantidades especificadas en la tabla 1 proporcionan la cantidad de material adecuado para la ejecución de los ensayos granulométricos de rutina.

PARTICULAS DE TAMAÑO MAXIMO, PASANDO EL TAMIZ		PESO MINIMO DE LA MUESTRA A TOMAR (*)
UNE	ASTM	KG
Árido fino		
2	N.º 10	5
5	N.º 4	5
Árido grueso		
10	3/8 pulgada	5
12.5	1/2 pulgada	10
20	3/4 pulgada	15
25	1 pulgada	25
40	1 1/2 pulgada	30
50	2 pulgadas	40
63	2 1/2 pulgadas	45
80	3 pulgadas	60
100	4 pulgadas	70

*) La muestra preparada para el ensayo se obtendrá de la muestra de campo por cuarteo u otro medio apropiado que asegure su representatividad.

TABLA 1. Tamaño de las muestras.

MATERIALES DIVERSOS

19 TOMA DE MUESTRAS

19.1 Las muestras de arena de escoria, arena de machaqueo, escombreras de mina y cualquier otra clase de material, se efectuarán de la misma manera que la de los materiales de tamaño y clasificación similar.

BLOQUES DE PIEDRA

20 LUGAR DE LA TOMA DE MUESTRA

20.1 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.

21 TAMAÑO DE LA MUESTRA

21.1 La muestra debe estar constituida, por lo menos, por seis bloques, marcando el plano de estratificación en dos de ellos como mínimo.

REFERENCIAS Y ENVIO DE LAS MUESTRAS

22 REFERENCIAS

22.1 Cada muestra o cada bulto individual debe ser acompañado por una tarjeta o formulario, prefe-

riblemente 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.
- e) Localización geográfica y facilidades de embarque (nombre del ferrocarril, canal, río u otro medio de comunicación).
- f) Ensayos a realizar con la muestra.

23 ENVIO DE LAS MUESTRAS

23.1 Las muestras de piedra en rama o árido grueso se enviarán en sacos o cajas seguras.

23.2 Las muestras de arena, detritus u otro material fino se enviarán en cajas cerradas o en sacos de lona cerrados, cuidando de que no se pierdan las partículas más finas.

23.3 Las muestras de bloque de piedra serán enviadas en jaulas sólidas.

24 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

ASTM D 75-59 (Revisada 1968). «Practice for Sampling Aggregates».