

LIBRO: **MMP. MÉTODOS DE MUESTREO Y PRUEBA DE MATERIALES**

PARTE: **4. MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

TÍTULO: 04. Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas

CAPÍTULO: 001. Muestreo de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas

A. CONTENIDO

Este Manual describe los procedimientos para la obtención de muestras de los materiales pétreos a que se refiere la Norma N·CMT·4·04, *Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas*, a fin de verificar que éstos cumplan con los requisitos de calidad descritos en dicha Norma.

B. DEFINICIÓN

El muestreo consiste en obtener una porción representativa del volumen de material pétreo en estudio. Se realiza directamente en los bancos de explotación, en almacenes de materiales, o durante las maniobras de carga y descarga. El muestreo incluye además las operaciones de envase, identificación y transporte de las muestras.

C. REFERENCIAS

Este Manual se complementa con la Norma N·CMT·4·04, *Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas* y el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*.

D. EQUIPO

El equipo para la ejecución del muestreo estará en condiciones de operación, limpio y completo en todas sus partes.

D.1. PALA

De lámina galvanizada o plástico.

D.2. ARTESA

De madera o lámina, con la capacidad y resistencia suficientes para contener el material muestreado.

D.3. COSTAL

De polietileno reforzado o de hilado de nylon, limpio y resistente para soportar el contenido, el amarre de su extremo y el manejo del mismo.

D.4. CAJÓN

Limpio y seco, con la capacidad y resistencia suficientes para contener las muestras parciales.

E. PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE LAS MUESTRAS

Se efectuará el muestreo de los bancos y de cada lote de producción, del material enviado al camino e incluso de los almacenes, en forma sistemática seleccionando de manera objetiva y aleatoria el material para determinar sus características, considerando lo establecido en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo* y apegándose al siguiente procedimiento:

E.1. TIPO, TAMAÑO Y FRECUENCIA DEL MUESTREO

El tamaño de las muestras parciales, su número y frecuencia serán, para cada tipo de muestreo, los establecidos en la Tabla 1 de este Manual.

TABLA 1.- Número, frecuencia y tamaño del muestreo

Tipo	Número y frecuencia	Tamaño de las muestras parciales ^[1] kg
Exploración de bancos	Una muestra por sondeo por cada 20 000 m ³ de material homogéneo ^[2]	20
	Una muestra por sondeo por cada 5 000 m ³ de material heterogéneo	
Estudio de bancos	Una muestra por sondeo por cada 10 000 m ³ de material homogéneo ^[1]	50
	Una muestra por sondeo por cada 2 500 m ³ de material heterogéneo	
Estudio de almacenamientos	Una muestra por cada 400 m ³ de material	20
Control de calidad	Una muestra por cada 250 m ³ de material	5
	Una muestra por cada 2 500 m ³ de material	40

[1] Cuando el banco presente diversos estratos con materiales diferentes, será necesario tomar una muestra integrada en la que queden representados cada uno de los estratos y la proporción en la que participan.

[2] El material se considera homogéneo cuando visiblemente sus características de color y tamaño no presenten variaciones significativas.

E.2. REDUCCIÓN DEL TAMAÑO DE LAS MUESTRAS

Para mejorar la representatividad de la muestra, es conveniente obtener en el banco muestras de mucho mayor tamaño para luego reducirlas a la cantidad indicada en la Tabla 1 de este Manual, para cada caso mediante cuarteo, como sigue:

- E.2.1.** Sobre una superficie limpia o sobre una artesa de madera o de lámina, con el material obtenido se forma un cono, el cual se extiende con la pala formando una capa circular de espesor uniforme.
- E.2.2.** Con la misma pala se divide el material en cuatro partes iguales, separando dos de los cuartos opuestos. Si el material de los cuartos restantes es suficiente para obtener una muestra del tamaño indicado en la Tabla 1, se envasa el material conforme a lo señalado en la Cláusula F. de este Manual.
- E.2.3.** En caso de que el material sea excesivo, se continúa separándolo siguiendo el procedimiento señalado en los Incisos E.2.1. y E.2.2. de este Manual las veces necesarias para reducir la cantidad de la muestra hasta que se obtenga la cantidad deseada.

E.3. CONSIDERACIONES PARTICULARES SEGÚN EL TIPO DE MUESTREO**E.3.1. Exploración de bancos**

- E.3.1.1.** Mediante pozos a cielo abierto localizados en los vértices de una cuadrícula establecida a cada 100 ó 200 m inscrita dentro del perímetro del banco, se determina la calidad probable del material por extraer. Cada pozo tendrá un tamaño aproximado de 1 m de ancho por 1,5 a 2 m de largo, hasta una profundidad que permita establecer

el piso de explotación (no más allá de 3 a 4 m). De requerirse una profundidad mayor, se utilizan herramientas manuales como posteadora, muestreador helicoidal, entre otros, hasta alcanzar profundidades de 7 a 8 m. Para profundidades aún mayores es necesario contar con el auxilio de un equipo mecánico para perforación.

E.3.1.2. Cada pozo de prueba será numerado, referido y registrado, haciendo la descripción de sus dimensiones y reportando las observaciones respecto a su geología y otras características.

E.3.1.3. Las muestras obtenidas por cada pozo, serán identificadas conforme a lo indicado en la Cláusula F. de este Manual para analizar la variabilidad del banco.

E.3.2. Muestreo de bancos en explotación

E.3.2.1. En la pared de cada frente del banco en explotación, se abren canales verticales con sección de 20 a 30 cm de ancho y de 15 a 20 cm de profundidad; el material recuperado se recolecta en un cajón limpio. El número de canales y muestras se definen tomando en cuenta la variabilidad del banco en explotación, así como el volumen requerido por explotar.

E.3.2.2. Cuando la cantidad del material de cada canal sea mayor que el establecido en la Tabla 1, se procede a reducir la muestra como se indica en la Fracción E.2. de este Manual.

E.3.3. Muestreo de minas

E.3.3.1. Minas de arena

El material se toma directamente de la mina, seleccionando sitios aleatorios como se indica en el Manual M-CAL-1-02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, hasta completar una muestra del tamaño indicado en la Tabla 1 de este Manual, aproximadamente, utilizando una pala y costales para la recolección y envasado.

E.3.3.2. Banco con fragmentos de roca (fanglomerado)

El material se obtiene directamente del frente de explotación, en puntos aleatorios determinados como se indica en el Manual M-CAL-1-02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, para obtener una muestra del tamaño indicado en la Tabla 1 de este Manual, aproximadamente, recogiendo los fragmentos chicos a mano y el resto (arenas y gravas) con pala.

E.3.4. Muestreo de almacenamientos

De almacenamientos ya clasificados, las muestras se obtienen conforme éstos están dispuestos y dependiendo del volumen del almacenamiento, de las distintas alturas y de los distintos lugares que hayan sido definidos previamente en forma aleatoria como se indica en el Manual M-CAL-1-02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, hasta obtener las muestras del tamaño aproximado indicado en la Tabla 1 de este Manual para cada tipo de material. Se registra la clasificación, volumen del almacenamiento y tamaño máximo del material.

E.3.5. Muestreo para control de calidad

Para verificar la uniformidad de la producción, se obtienen muestras del tamaño indicado en la Tabla 1 de este Manual, aproximadamente, directamente de los almacenamientos, para cada tamaño máximo y tipo de material establecido, registrando además la identificación del almacén y el tipo de material.

E.3.6. Muestreo previo a la elaboración de la mezcla asfáltica

Las muestras se obtienen directamente en el sitio de elaboración de la mezcla, tomándolas del material en las tolvas de la planta mezcladora o en el camión al pie de obra en el caso de carpetas por el sistema de riegos, para obtener una muestra del tamaño indicado en la Tabla 1 de este Manual, aproximadamente.

F. ENVASE, IDENTIFICACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Las muestras obtenidas se envasan, identifican, transportan y almacenan, tomando en cuenta lo siguiente:

F.1. ENVASE

Las muestras se envasan en los costales que se refieren en la Fracción D.3. de este Manual, que estén limpios antes de ser llenados. Durante el envase se tendrán las siguientes precauciones:

- Que las muestras no se contaminen con polvo u otras materias extrañas.
- Que los costales queden llenos y bien amarrados, con objeto de evitar pérdidas o alteración de su contenido.

F.2. IDENTIFICACIÓN

F.2.1. Las muestras se identifican mediante dos etiquetas, una en su interior y otra sujeta al exterior. Dichas etiquetas serán resistentes al manejo de la muestra, con dimensiones mínimas de 8 × 12 cm, llenadas con letra de molde legible, a tinta; al colocarse, se tendrán las precauciones necesarias para evitar la perforación o rotura de los costales. Estas etiquetas incluirán, por lo menos, la siguiente información:

- Nombre de la obra.
- Nombre del banco.
- Tipo de material.
- Localización del sitio de muestreo.
- Responsable del muestreo.
- Fecha y hora del muestreo.
- Uso a que se destina.
- Observaciones.

F.2.2. Los datos indicados en el Inciso anterior también se anotan en una libreta de campo, así como todas las observaciones que se consideren pertinentes.

F.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

F.3.1. Para transportar las muestras del sitio de su obtención al laboratorio, se acomodan en el vehículo de tal modo que se eviten golpes que provoquen la perforación o rotura de los costales, así como la contaminación, alteración o pérdida del material.

F.3.2. Una vez en el laboratorio, las muestras se registrarán asignándoles un número de identificación y se almacenan dentro de una bodega techada, cerrada, limpia y seca, sobre una tarima que permita el paso del aire, colocada a 15 cm del suelo como mínimo, acomodando los costales de tal forma que no puedan sufrir caídas.