



Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional



02

GRANULOMETRÍA

ELABORACIÓN DE TAMICES

OBJETIVO

El análisis de los materiales de construcción requiere procedimientos replicables que utilicen equipos y métodos factibles para una apropiada valoración del material. La evaluación del material determina su correcta implementación en la práctica profesional. Por ello el objetivo de la práctica es identificar los equipos y método normado por la **ASTM-C-136-05 “Método de prueba estándar para análisis granulométrico de agregados finos y gruesos”**, para determinar la granulometría de los agregados finos (arenas) y gruesos (gravas). La práctica va dirigida a alumnos y docentes. El alumno identifica herramientas de prueba y el procedimiento de valoración, así como el rango de cumplimiento que establece la norma para los agregados en la práctica profesional. El docente refuerza contenido de clase mediante actividades prácticas y valora la asimilación de los contenidos expuestos en el aula. El logro del objetivo se da mediante el seguimiento del proceso descrito en la práctica. El complemento de contenidos teóricos con prácticas acerca la asimilación del conocimiento en el alumno.

INTRODUCCIÓN

Los agregados pétreos son indispensables para la generación de mezclas de concreto, debido a lo económicos que son en comparación con el cemento y el acero, además de no presentar reacciones químicas complejas al entrar en contacto con el agua; por lo tanto, lo anterior, ha ocasionado que dichos agregados sean empleados como rellenos inertes en las mezclas, sin darles la importancia que estos representan en las características mecánicas de los materiales finales. Sin embargo, debido al importante papel que juegan los agregados para determinar las propiedades mecánicas en las mezclas de mortero y concreto como lo son la resistencia a la compresión, el índice de retracción y aspectos de durabilidad, se llevan a cabo investigaciones que permitan comprobar el efecto que existe en sus propiedades mecánicas. Razón por la cual se ha prestado atención en estudiar la granulometría de las arenas empleadas para la elaboración de morteros y concretos en la construcción.

Las características de los agregados pétreos como las arenas son significativas para el concreto y mortero, ya que intervienen en la porosidad de la mezcla, la graduación o distribución de tamaños de partículas o granos, la absorción de humedad, la forma y la textura de la superficie, la resistencia a la ruptura, el módulo de elasticidad y los tipos de sustancias nocivas presentes.

Hoy en día se sabe que los elementos están formados por compuestos químicos que entran en reacción con el agua, generando productos de hidratación con propiedades aglutinantes. Regularmente los agregados ocupan entre el 60 y el 80% en volumen en el concreto, Y aunque frecuentemente es considerado como relleno inerte puede influir en la resistencia, estabilidad y durabilidad del concreto por lo tanto los agregados juegan un papel importante para determinar la trabajabilidad y los costos en las mezclas de concreto.

INTRODUCCIÓN

¿Qué es la Arena?

La arena es un recurso de la construcción que debe cumplir con un rango específico de tamaño determinado por un marco normativo, el cual define mediante la dimensión de partícula que una partícula es arena cuando esta está entre 0.063 y 2 milímetros. De igual manera la grava representa un recurso constructivo y la norma define una grava cuando el tamaño de partícula comprende los rangos por arriba de los 2 milímetros hasta los 64 milímetros. Los agregados son analizados mediante una curva granulométrica que especifica los diferentes porcentajes de tamaños de partícula que contiene una muestra representativa del agregado para reconocer que dichos porcentajes se encuentren entre los rangos establecidos. (Arenas de 0.63 mm a 2mm y gravas de 2mm a 64 mm).

El principal componente de la arena, en mayor parte es la sílice, generalmente en forma de cuarzo. Sin embargo, la composición varía de acuerdo con las características locales de las rocas según área de procedencia. En algunos lugares hay arena que contiene hierro, aluminio e incluso, yeso.

Según el tipo de roca de la que procede, la arena puede variar mucho en apariencia. Por ejemplo, la arena volcánica es de color negro mientras que la arena de las playas con arrecifes de coral suele ser blanca.



Figura 1 Arena de construcción

MATERIALES

- **7 recipientes de plástico de aproximadamente 500 mililitros con tapa**, es indispensable que sean del mismo tamaño para que puedan superponerse uno sobre el otro. Se recomienda que sean recipientes cuyo material facilite el corte y las perforaciones, no es recomendable utilizar recipientes de plásticos gruesos y duros.
- **1 broca de las siguientes medidas: 3/64" (1.19mm), 5/64" (1.98mm), 3/32" (2.38mm), 7/64" (2.77mm), 9/64" (3.57mm) y 11/64" (4.36mm)**. Se recomienda utilizar brocas para metal por presentar un mejor desempeño en comparación con las brocas para concreto.
- **Marcador permanente**, el cual se utilizará para identificar los recipientes para indicar las perforaciones y el tamaño de broca empleada.
- **Brocha de 1" de ancho**, se puede sustituir por un paño o papel.
- **Taladro o rotomartillo**.
- **Cúter, navaja o cortacírculos**, utilizado para recortar las tapas de los recipientes.
- **Compás**, o una herramienta para trazar círculos. (solo en el caso donde los recipientes a utilizar sean de forma circular)
- **Lija de agua de grano 100 y 220**



Figura 2 Material requerido

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

- 1 Colocar cada recipiente de plástico (500 ml. aprox.) con su tapa y marcar cada uno con el número de la broca con el que será perforado (*Figura 3*), recordando que solo se perforaran 6 de los 7 recipientes. Conservando el ultimo sin ninguna perforación



Figura 3 Recipientes marcados con relación al tamaño de la broca.

- 2 Con la ayuda de la navaja y el marcador indicar una línea de corte que corresponda al contorno de los recipientes (*Figura 4*) y cortar cuidadosamente (*Figura 5*) de tal manera que pueda entrar el recipiente entre 1 y 2 centímetros (*Figura 6 y 8*).



Figura 4 Indicación de la línea de corte.



Figura 5 Corte de la tapa.



Figura 6 Tapa después de finalizar el corte.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

3

Cuidar de no hacer muy grande la perforación en la tapa, ya que entre menor sea el espacio entre los recipientes, será mayor la dificultad para realizar el tamizado de la arena (Figura 7 y 8).

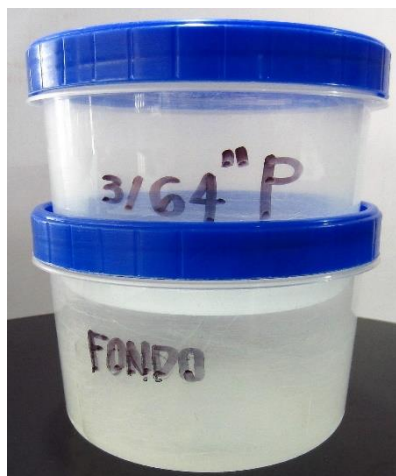


Figura 8 Recipientes colocados uno sobre el otro.

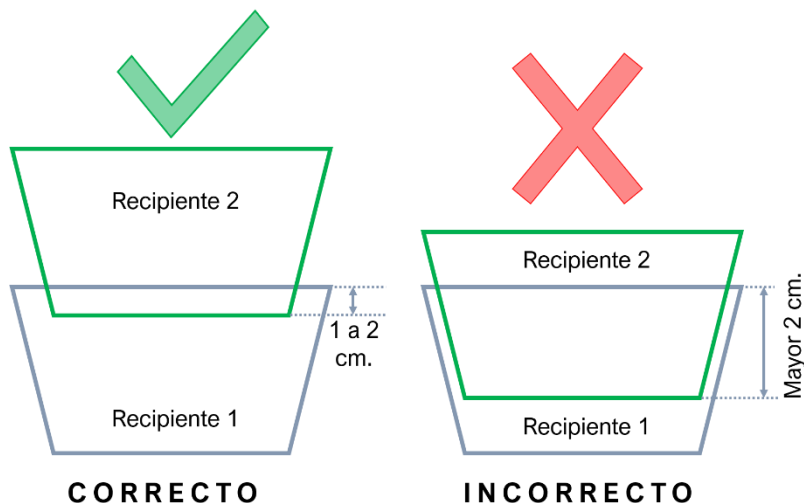


Figura 7 Verificación del corte en las tapas.

4

Con ayuda del marcador, indicar en la parte inferior de los recipientes los puntos donde serán perforados (Figura 9) con el diámetro de broca que previamente se indicó en el paso uno. Buscando realizar el mayor número de perforaciones, manteniendo una distancia entre cada perforación de 1 a 3 milímetros (Figura 10), recordando que mientras sea mayor el número de orificios, será más fácil realizar la separación de la arena.



Figura 9 Indicación de las perforaciones

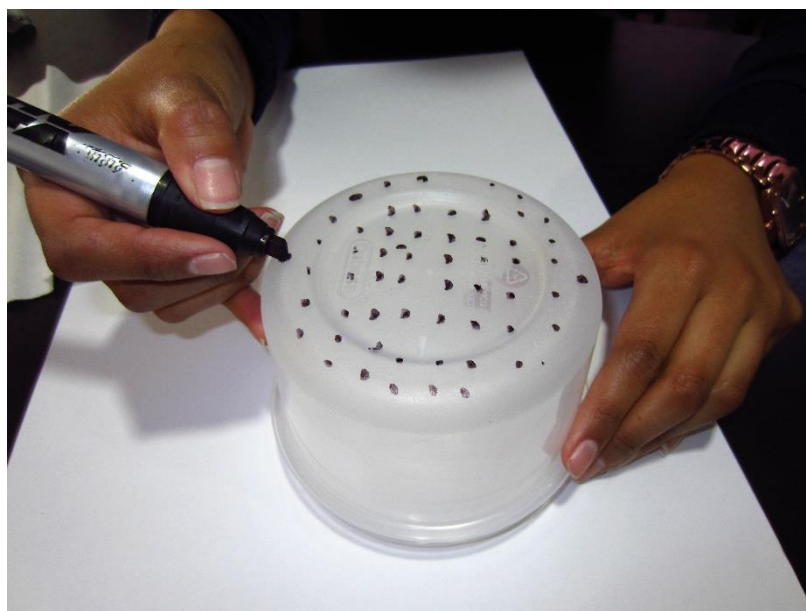


Figura 10 Perforaciones con una separación de 1 a 3 milímetros.

5

Con ayuda del taladro, realizar las perforaciones cuidadosamente en cada uno de los recipientes (*Figura 11*), respetando el tamaño de broca indicado en cada uno. Una vez realizadas las perforaciones, utilizar las lijas para retirar las imperfecciones (*Figura 12*), y con ayuda de la brocha retirar el polvo si fuera necesario (*Figura 13*).



Figura 11 Realización de las perforaciones con ayuda del taladro.



Figura 12 Lijado para retirar las imperfecciones.



Figura 13 Limpieza con ayuda de la brocha.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

6

Una vez realizadas todas las perforaciones en los recipientes y los cortes de las tapas, colocar los recipientes uno sobre otro de tal manera que se forme una torre, donde el recipiente de hasta abajo será aquel que no presenta ninguna perforación y se marcará con el texto “**FONDO**”, seguido del de $3/64$ ” (1.19mm) el cual se marcará “**#100**”, $5/64$ ” (1.98mm) el cual se marcará “**#50**”, $3/32$ ” (2.38mm) el cual se marcará “**#30**”, $7/64$ ” (2.77mm) el cual se marcará “**#16**”, $9/64$ ” (3.57mm) el cual se marcará “**#8**” y $11/64$ ” el cual se marcará “**#4**” (4.36mm) (Figura 14).



Figura 14 Orden de los recipientes, con relación al diámetro de la perforación.

Resguardar el material, ya que será indispensable para la realización de la practica
03 GRANULOMETRÍA, OBTENCIÓN DE LA CURVA GRANULOMETRÍA DE LAS ARENAS DE CONSTRUCCIÓN

CUESTIONARIO

¿Cuál es la norma que establece el proceso para la determinación de la granulometría en agregados gruesos y finos? (*Valor 2/10*)

- A. ASTM-C-133
- B. ACTM-C-136
- C. ASTM-C-136-05

En las mezclas se utilizan arenas porque: (*Valor 2/10*)

- A. Son económicos en relación con el volumen de cementante
- B. Son necesarias para una adecuada trabajabilidad
- C. Incrementan la resistencia de las mezclas

¿Qué es la arena? (*Valor 2/10*)

- A. Fragmentos sueltos de rocas y minerales de pequeño tamaño
- B. Fragmentos sueltos de rocas y minerales en un rango de 0.063 mm a 2 mm
- C. Fragmentos sueltos de roca y minerales en un rango de 2.1mm a 4.6mm

¿Qué son los tamices? (*Valor 2/10*)

- A. Herramientas que permiten separar las arenas en sus diferentes tamaños de partícula
- B. Mallas que permiten separar las arenas en sus diferentes tamaños de partícula
- C. Contenedores que permiten separar las arenas en sus diferentes tamaños de partícula

Al material con diámetro menor a 0.063mm se le conoce cómo: (*Valor 2/10*)

- A. Limos
- B. Tierra arcillosa
- C. Gravilla

RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO

¿Cuál es la norma que establece el proceso para la determinación de la granulometría en agregados gruesos y finos? (*Valor 2/10*)

- A. ASTM-C-133
- B. ACTM-C-136
- C. ASTM-C-136-05**

En las mezclas se utilizan arenas porque: (*Valor 2/10*)

- A. Son económicos en relación con el volumen de cementante**
- B. Son necesarias para una adecuada trabajabilidad
- C. Incrementan la resistencia de las mezclas

¿Qué es la arena? (*Valor 2/10*)

- A. Fragmentos sueltos de rocas y minerales de pequeño tamaño
- B. Fragmentos sueltos de rocas y minerales en un rango de 0.063 mm a 2 mm**
- C. Fragmentos sueltos de roca y minerales en un rango de 2.1mm a 4.6mm

¿Qué son los tamices? (*Valor 2/10*)

- A. Herramientas que permiten separar las arenas en sus diferentes tamaños de partícula
- B. Mallas que permiten separar las arenas en sus diferentes tamaños de partícula**
- C. Contenedores que permiten separar las arenas en sus diferentes tamaños de partícula

Al material con diámetro menor a 0.063mm se le conoce cómo: (*Valor 2/10*)

- A. Limos**
- B. Tierra arcillosa
- C. Gravilla



Coordinador

Dr. Alberto Muciño Vélez

Editor

Dra. Gemma Luz Sylvia Verduzco Chirino

Autores

Dr. Alberto Muciño Vélez

Mtra. Perla Rafael Santa Ana Lozada

Colaboradores

Mtro. Antonio Tahuiton Mora

Dr. César Armando Guillén Guillén

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional



GRANULOMETRÍA ELABORACIÓN DE TAMICES

Esta práctica fue realizada con el equipo y en las instalaciones del Laboratorio de Materiales y Sistemas Estructurales (LMSE) de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM. Con el apoyo del Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME) con número PE403618, para fines académicos sin fines de lucro.