

Unidad de Aprendizaje N°2:

Propiedades índices de los suelos y características del hormigón Fresco y Endurecido.

Aprendizajes Esperados

1. Define las características de los materiales componentes del hormigón, de acuerdo a las normativas vigentes.

1. OBJETIVOS.

El objetivo de esta actividad es:

Determinar el contenido de Material Fino menor a 0,080 mm en los áridos, de acuerdo a las especificaciones de la **Norma Chilena NCh 1223.Of1977.**

2. ANTECEDENTES GENERALES.

Esta norma se estudia para uniformar los procedimientos de ensayo destinados a controlar el contenido de sustancias nocivas en los áridos para morteros y hormigones.

Los áridos que se utilicen en la dosificación y en la elaboración de hormigones deben cumplir con los requisitos físicos-químicos de la norma NCh 163.Of79. Entre los parámetros a verificar se consideran densidades, granulometría, porosidad, cantidad de partículas blandas, contenido de finos, resistencia y reacciones químicas.

Los áridos ocupan entre un 65 y 75% del volumen total del hormigón y están compuestas por partículas granulares de material pétreo de tamaño variable. Es de gran importancia la elección y control de los áridos, ya que de sus características dependerá la trabajabilidad del hormigón fresco, la resistencia del hormigón endurecido, la durabilidad de la estructura y la economía de las mezclas.

El contenido de finos o polvo no se refiere al contenido de arena fina ni a la cantidad de piedras de tamaño menor, sino a la suciedad que presentan los agregados (tamaños inferiores a 0,080 mm).

El contenido de finos es importante por dos aspectos:

- a mayor suciedad habrá mayor demanda de agua, ya que aumenta la superficie específica de contacto y por lo tanto también aumentará el contenido de cemento si se quiere mantener constante la relación agua/cemento;
- si el polvo está finamente adherido a los agregados, impide una buena unión con la pasta y por lo tanto la interfase mortero-agregado será una zona débil por donde se puede originar la rotura del concreto.

Es difícil de apreciar a simple vista si las arenas tienen finos, pero se puede evaluar cualitativamente de las siguientes maneras:

- Observando los acopios, pueden notarse en su superficie costras duras originadas por el desecamiento de estos finos.
- Haciendo una simple prueba consiste en colocar un poco de arena en un recipiente traslúcido con agua, agitar enérgicamente y dejar reposar un par de minutos. Si la arena está sucia se diferenciará claramente en el fondo del recipiente el depósito de arena y sobre éste, el de material fino.

Alcance y Campo de Aplicación.

Esta norma establece el procedimiento mediante tamizado húmedo para determinar el contenido de material fino compuesto por partículas inferiores a 0,080 mm en los áridos. 1.2

Esta norma se aplica al ensayo de áridos de densidad real de 2000 a 3000 kg/m³ que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones.

Esta norma se aplica a los materiales cuyo material fino no experimente alteraciones físicas o se aglomere por efecto del secado.

Resumen del Procedimiento.

- Acondicionar una muestra de ensayo y determinar su masa inicial.
- Separar el material fino inferior a 0,080 mm mediante lavado y tamizado. La pérdida de material respecto a la masa inicial se expresa como porcentaje de material fino inferior a 0,080 mm.

Aparatos.

- Balanza: Tendrá una capacidad superior a la masa de la muestra de ensayo más el recipiente de pesaje, y una precisión igual o superior al 0,1 % de la pesada.



- Tamices: Serán dos tamices, el superior de 1,25 mm y el inferior de 0,080 mm y cumplirán con las especificaciones de NCh1022.



NOTA - Provisoriamente se aceptará el uso de los tamices de 1,18 mm y 0,075 mm (Tamices ASTM N° 16 y N° 20 respectivamente).

- Recipiente para lavado. Será impermeable, estanco y de forma y tamaño tales que permitan contener la muestra de ensayo completamente cubierta por agua, y agitarla sin pérdida de partes de la muestra o del agua.



- Estufa. Tendrá circulación de aire y temperatura regulable para las condiciones del ensayo.

Herramientas y Accesorios.

- Espátula, brocha, recipiente para pesaje, recipiente para secado, etc.

Extracción de Muestras.

Las muestras se extraerán y prepararán de acuerdo con NCh164.

Acondicionamiento de la Muestra de Ensayo

- Homogeneizar cuidadosamente el total de la muestra de laboratorio en estado húmedo y reducirla por cuarteo de acuerdo con NCh164 para obtener, cuando esté seca, el tamaño de muestra de ensayo que se indica en la Tabla 1. No se permitirá la reducción cuando la muestra esté seca, ni tampoco reducir hasta una masa exacta predeterminada.
- Secar la muestra hasta masa constante en estufa a una temperatura de 110 ± 5 °C.

Tamaño de la Muestra.

La muestra de ensayo en estado seco tendrá una masa ligeramente superior a los valores indicados en Tabla 1, de acuerdo al tamaño máximo nominal del árido.

Tabla 1 - Tamaño de la muestra de ensayo

Tamaño máximo nominal del árido, mm	Masa mínima de la muestra seca, g.
40,0 o más	5 000
20,0	2 500
10,0	2 000
5,0	500
2,5	100

Por ejemplo si el tamaño máximo nominal de la arena es de 5 mm, de acuerdo a la tabla 1, se necesita una masa mínima de 500 gramos una vez en estado seco, por lo que debo determinar una masa inicial en estado húmedo tres veces mayor a la masa mínima exigida, tomando 1500 gramos en estado húmedo y reduciéndola por cuarteo a una masa superior a 500 gramos para que una vez seca obtenga alrededor de 500 gramos.
De esta misma forma se realiza la toma de muestra para el árido grueso, pero para este árido el tamaño máximo es mayor por lo que se requiere de otra masa.

Procedimiento de Ensayo.

- Determinar y registrar la masa inicial de la muestra de ensayo en estado seco (B) aproximando a 0,1 g para arenas y a 1 g para gravas o áridos mezclados.



- Colocar la muestra de ensayo en el recipiente de lavado y agregar agua potable en cantidad suficiente para cubrirla.

NOTA - No debe agregarse al agua detergentes, agentes diluyentes o floculantes ni otras sustancias.

- Agitar la muestra con el agua, de modo de separar el material más fino, dejándolo en suspensión o en disolución.
- Vaciar inmediatamente el agua con el material más fino en suspensión y en disolución a través de los tamices dispuestos de mayor a menor.



- Agregar nuevas cargas de agua y repetir la operación hasta que el agua agitada con la muestra permanezca limpia y clara.
- Reunir el material retenido en ambos tamices con el material decantado en el recipiente de lavado.



- Secar el material reunido hasta constante en estufa a una temperatura de 110 ± 5 °C.
- Pesar y registrar la masa de la muestra de ensayo lavada y seca (C) aproximando a 0,1 g para arenas a 1 g para gravas y áridos mezclados.

Expresión de Resultados.

Calcular el contenido de material fino inferior a 0,080 mm aproximando a 0,1 % según la fórmula siguiente:

$$A = \frac{(B - C)}{B} \cdot 100 \%$$

en que.

- A = contenido de material fino inferior a 0,080 mm (%)
B = masa inicial de la muestra de ensayo seca (g)
C = masa de la muestra de ensayo lavada y seca (g)

Cuando el árido contenga sales solubles, determinar previamente su contenido según la norma correspondiente y descontarlo del resultado obtenido.

5. DESARROLLO

Determinar en Laboratorio, el Contenido de Material fino menor a 0,080 mm, en las arenas y gravas, de acuerdo a las especificaciones de la Norma Chilena NCh1223.Of1977.

Ejercicio de Ejemplo.

Calcular el contenido de material fino menor a 0,080 mm aproximando a 0,1 %, según la expresión:

- Masa Inicial: 645,8 grs.
- Masa Final : 636,1 grs.

Solución.

$$A = \frac{(B-C)}{B} * 100 \% = \frac{(645,8 \text{ gr} - 636,1 \text{ gr})}{645,8 \text{ gr}} * 100 \% = 1,5 \%$$

Al evaluar este resultado vemos que la Norma Chilena nos indica que para hormigones normales no sometidos al desgaste la arena debe tener un contenido de finos menor a 5 %, por lo que nuestra arena cumple con los requisitos de la NCh 163.


6. INSUMOS

Materiales.	Unidad.	Cantidad.	# Alumnos.
Arena.	kg	5	25
Grava.	Kg	20	25
Wipe.	Kg	3	25

7. EQUIPAMIENTO

Equipos.	CANTIDAD	N° MAX ALUMNOS
Tamices de 1,25 mm.	5	25
Tamices de 0.080 mm.	5	25
Recipiente para lavado.	10	25
Balanza digital de 0.01 g de precisión.	4	25
Estufa.	1	25
Espátula.	10	25
Brochas 2 “	10	25

8. ANEXO.

Datos del Ensayo.		Valor.	Unidad.	Criterio de Aproximación.
<p>Área de Construcción. Laboratorio de Hormigones.</p> <p style="text-align: right;">UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INSTITUTO PROFESIONAL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA</p> 				
Ensayo:	Determinación del Contenido de material fino, menor a 0,080 mm.			
Norma Chilena.	NCh1223.Of1977			
Fecha:				
N° Ensayo.				
Origen de la Muestra.				
Hora de Inicio.				
Hora de Término.				
Datos Balanza Empleada.				
Masa inicial de la muestra de ensayo seca.	B			a 1 g para las gravas y a 0,1 g para las arenas.
Masa de la muestra de ensayo lavada y seca.	C			
Diferencia de masas.	B-C			
Material bajo tamiz 0,08 mm	A			0,1 %
Formula.	$A = \frac{(B - C)}{B} * 100 \%$			
Observaciones.				

9. BIBLIOGRAFÍA.

- INN, Norma Chilena NCh 1223.Of1977, Determinar el contenido de Material Fino menor a 0,080 mm en los áridos.
- Instituto Chileno del Hormigón. HORMIGON. Manual básico de construcciones en hormigón. Santiago, Editorial Universitaria, 2006.
- Instituto Chileno del Hormigón Manual del hormigón. Santiago, Editorial Universitaria, 2006.
- Instituto Chileno del Hormigón, Manual de ensayos, árido y hormigón. Santiago, Editorial Universitaria, 2006.