

Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas

FUNDAMENTO

El ensayo consiste en dos operaciones de tamizado. En primer lugar, mediante el uso de tamices, se divide la muestra en fracciones granulométricas d_i/D_i , tal y como se indica en la tabla siguiente. Cada una de las fracciones granulométricas d_i/D_i se criba a continuación empleando para ello tamices de barras paralelas y separadas $D_i/2$.

El índice de lajas global se calcula a partir de la masa total de las partículas que pasan por los tamices de barras expresado como porcentaje del total de la masa seca de las partículas sometidas a ensayo.

Si es necesario, se calculará el índice de lajas para cada fracción granulométrica d_i/D_i como la masa de las partículas que pasan por su correspondiente tamiz de barras, expresado como porcentaje de la masa de esa fracción granulométrica.

Tamices de barras

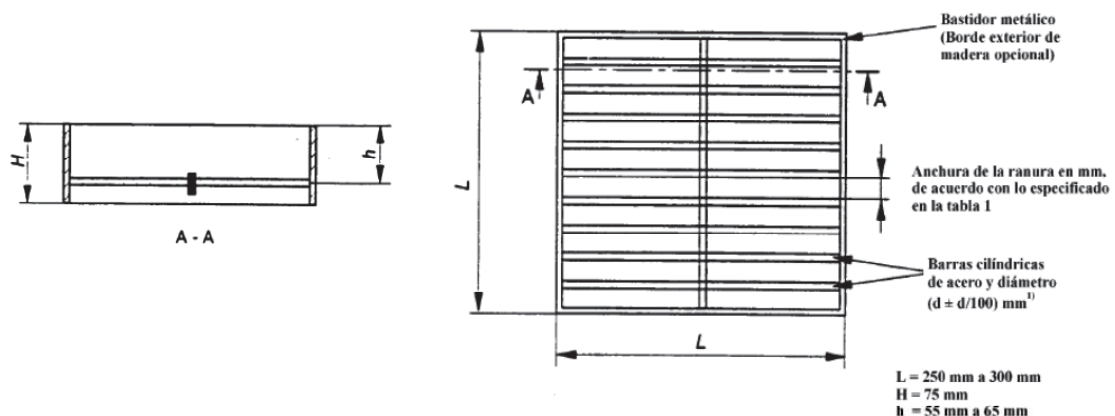
Fracción granulométrica d_i/D_i mm	Anchura de la ranura del tamiz de barras mm
63/80	40 ± 0,3
50/63	31,5 ± 0,3
40/50	25 ± 0,2
31,5/40	20 ± 0,2
25/31,5	16 ± 0,2
20/25	12,5 ± 0,2
16/20	10 ± 0,1
12,5/16	8 ± 0,1
10/12,5	6,3 ± 0,1
8/10	5 ± 0,1
6,3/8	4 ± 0,1
5/6,3	3,15 ± 0,1
4/5	2,5 ± 0,1

Figura. Tabla 1 de la norma UNE-EN 933-3

MATERIAL Y EQUIPOS

-Tamices de ensayo, de aberturas cuadradas con los siguientes tamaños de abertura: 80 mm; 63 mm; 50 mm; 40 mm; 31,5 mm; 25 mm; 20 mm; 16 mm; 12,5 mm; 10 mm; 8 mm; 6,3 mm; 5 mm y 4 mm.

-Tamices de barras, formados por barras cilíndricas paralelas de con las tolerancias incluidas en la figura anterior. Las tolerancias para la anchura de las ranuras deben aplicarse a toda la longitud de las mismas.



1) Los valores de los diámetros oscilan entre 5 mm y 15 mm en función de la anchura de la ranura.

Figura. Tamiz de barras de la Fig.1 de la norma UNE-EN 933-3

PROCEDIMIENTO

La masa de la muestra de ensayo será la que se indica en la tabla siguiente:

Masa de las muestras de ensayo para áridos de densidad normal de partícula

Tamaño máximo del árido D mm	Masa mínima de la muestra de ensayo kg
63	40
32	10
16	2,6
8	0,6
≤ 4	0,2

Figura. Tabla 1 de la norma UNE-EN 933-1

Se secará la muestra de ensayo a (110 ± 5) °C hasta masa constante. Después, enfriar, pesar y registrar su masa como M_0 .

Tamizar la muestra de ensayo de acuerdo con UNE-EN 933-1 utilizando para ello los tamices indicados anteriormente. Pesar y rechazar todas las partículas que pasen por el tamiz de 4 mm y que sean retenidas por el de 80 mm. Pesar y conservar por separado las partículas de cada fracción granulométrica d_i/D_i comprendida entre 4 mm y 80 mm.

A continuación cribar cada fracción granulométrica d_i/D_i obtenida con los correspondientes tamices de barras que se indicados. Este cribado se realizará manualmente y se considerará terminado cuando el rechazo no varíe en más del 1% durante 1 minuto de cribado. Para cada fracción granulométrica, se pesará el material que pasa por el tamiz de barras correspondiente.

RESULTADOS

Calcular la suma de las masas de las fracciones granulométricas d_i/D_i y anotarla como M_1 . Calcular la suma de las masas de las partículas de cada fracción granulométrica que pasan por los tamices de barras correspondientes con separación $D_i/2$ y anotarla como M_2 .

El índice de lajas global IL se calcula como sigue:

$$IL = (M_2/M_1) \times 100$$

donde, M_1 es la suma de las masas de las fracciones granulométricas d_i/D_i , en gramos; y M_2 es la suma de las masas de las partículas que pasan por los tamices de barras de anchura $D_i/2$ correspondientes a cada fracción granulométrica, en gramos. El índice de lajas global (IL) se registrará redondeando al número entero más próximo.

El índice de lajas para cada fracción granulométrica IL_i se calculará, cuando sea necesario, como sigue:

$$IL_i = (m_i/R_i) \times 100$$

donde, R_i es la masa de cada fracción granulométrica d_i/D_i (en gramos); m_i es la masa del material de cada fracción granulométrica d_i/D_i que pasa a través del tamiz de barras correspondiente de anchura $D_i/2$, en gramos.

Cuando la suma de las masas R_i junto con la masa de las fracciones descartadas difiera en más del 1% de la masa M_0 el ensayo se repetirá utilizando otra muestra de ensayo.

Con respecto al resultado obtenido del índice de lajas, la EHE-08 (art.28.Áridos: art.28.5.Forma del árido grueso) establece que la forma del árido grueso se expresará mediante su índice de lajas, entendido como el porcentaje en peso de áridos considerados como lajas según UNE-EN 933-3, y su valor debe ser inferior a 35.

ACTIVIDADES PROPUESTAS

1. Calcular el Índice de Lajas para la fracción granulométrica 16/20 indicando los valores de R_i y m_i

Masa de la muestra $M_0 =$		gramos
Masa retenida por el tamiz de 80 mm =		gramos
Masa que pasa por el tamiz de 4 mm =		gramos
Suma de las masas rechazadas =		gramos

Tamizado con tamices de ensayo		Cribado con tamices de barras		
Fracción granulométrica d_i/D_i	Masa (R_i) de la fracción granulométrica d_i/D_i	Anchura nominal de las ranuras de los tamices de barras	Masa que pasa por el tamiz de barras (m_i)	$IL_i = (m_i/R_i) \times 100$
mm	g	mm	g	
63 / 80		40		
50 / 63		31,5		
40 / 50		25		
31,5 / 40		20		
25 / 31,5		16		
20 / 25		12,5		
16 / 20		10		
12,5 / 16		8		
10 / 12,5		6,3		
8 / 10		5		
6,3 / 8		4		
5 / 6,3		3,15		
4 / 5		2,5		
$M_1 = \sum R_i =$		$M_2 = \sum m_i =$		

$IL = (M_2/M_1) \times 100 =$	
-------------------------------------------------	--

2. Definir el Índice de Lajas (IL) según se indica en el art. 28.5 “Forma del árido grueso” de la EHE-08.

3. Según el art. 28.5 “Forma del árido grueso” de la EHE-08, ¿a qué porcentaje debe ser inferior el valor del índice de lajas?

PARA SABER MÁS

El empleo de áridos gruesos con formas inadecuadas dificulta extraordinariamente la obtención de buenas resistencias y exige una dosis excesiva de cemento. Para evitar la presencia de áridos laminares y aciculares en una proporción excesiva, se impone un limitación al índice de lajas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] *UNE-EN 933-3*. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los Áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas
- [2] *González, E. y Alloza, A.M. (2011)*. Vídeos de prácticas (I) de Materiales de Construcción.
- [3] *EHE-08. (2008)*. Instrucción de Hormigón Estructural. Ministerio de Fomento.