

**Proporción del árido grueso que presenta dos o más caras de fractura por machaqueo**

**1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION**

1.1 Esta norma describe el procedimiento que debe seguirse para determinar en los áridos machacados el porcentaje de árido grueso con dos o más caras de fractura.

1.2 El procedimiento consiste en separar manualmente en cada una de las fracciones representativas de un árido grueso, las partículas que presenten dos o más caras de fractura, y obtener su porcentaje. Finalmente, se calcula el porcentaje ponderado de la muestra total.

1.3 En esta norma se define como cara de fractura de una partícula de un árido aquel plano de fractura presente en la misma cuya dimensión lineal mayor sea al menos el tercio de la longitud máxima de la partícula considerada.

1.4 El ensayo determina una característica específica de los áridos gruesos obtenidos por machaqueo que se exige en numerosos materiales granulares utilizados en la construcción de carreteras, como macadam, zahorra artificial, gravas tratadas, algunos tratamientos superficiales y lechadas y en las mezclas bituminosas.

**2 APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS**

2.1 **Balanza.** Una balanza con capacidad adecuada y una sensibilidad mínima del 0,1 %.

2.2 **Tamices.** Tamices de malla metálica y abertura cuadrada, según la norma UNE 7.050.

2.3 **Cuartheador.** Para dividir la muestra original en porciones representativas de menor tamaño.

2.4 **Espátula** para utilizar en la separación de los áridos.

2.5 **Bandejas metálicas** de fondo plano y diversos tamaños.

**3 PROCEDIMIENTO**

**3.1 Preparación de las muestras**

3.1.1 En la Tabla 1 se indican, en función del tamaño, las cantidades respectivas de cada fracción, con una tolerancia del 10 %, que se precisan para cada ensayo individual. Solamente se ensayarán aquellas fracciones cuya masa represente un porcentaje superior al 5 % en la masa total de áridos.

3.1.2 La cantidad de muestra necesaria para cada fracción se obtendrá, previo cuarteo, por tamizado a partir de muestras representativas tomadas de cada acopio.

**3.2 Realización del ensayo**

3.2.1 El ensayo se realiza con cada una de las fracciones que cumplan el Apartado 3.1.1.

3.2.2 La masa de áridos de cada fracción estará comprendida dentro de los límites  $\pm 10\%$  indicados en la Tabla 1.

FRACCIONES SEGUN TAMICES UNE (mm)	MUESTRA DE ARIDOS DE CADA FRACCION ( $\pm 10\%$ ) EN GRAMOS
100-90	50.000
90-80	30.000
80-63	18.000
63-50	10.000
50-40	6.000
40-25	3.000
25-20	1.500
20-12,5	1.000
12,5-10	500
10-5	350
5-2,5	100

TABLA 1. Cantidad de muestra necesaria para ensayo, según tamaño de la fracción considerada

**3.2.3** Se pesa en la balanza una fracción y se anota este dato como A.

**3.2.4** Con ayuda de la espátula se extienden completamente los áridos sobre la bandeja, de forma que se pueda inspeccionar individualmente cada partícula (Nota 1).

**Nota 1.** Si la suciedad de los áridos dificulta la apreciación de las caras de fractura, se lava y se seca la muestra en estufa previamente, comenzando entonces de nuevo en el Apartado 3.2.3.

**3.2.5** Se procede a continuación a separar a mano todas las partículas de árido fracturadas de las que no presenten ninguna o una sola cara de fractura, que se pasan a otra bandeja.

**3.2.6** Las partículas fracturadas, que presenten dos o más caras de fractura, se pesan y se anota este dato como B.

**3.2.7** Si el Pliego de Prescripciones Técnicas a aplicar exige el porcentaje individualizado de 2, 3, 4... caras de fractura en cada partícula, se procederá de la forma descrita en el apartado anterior pero separando las partículas que presenten el número concreto de caras fracturadas a considerar.

**3.2.8** El ensayo se repite del mismo modo con las restantes fracciones a ensayar.

#### 4 RESULTADOS

**4.1** Se calcula para cada fracción ensayada el porcentaje de áridos con dos o más caras de fractura, según:

$$\frac{B}{A} \times 100$$

**4.2** El porcentaje total de árido grueso con dos o más caras de fractura, se calcula sumando los por-

centajes ponderados de cada fracción referidos al total de fracciones ensayadas, y se redondea el resultado al entero más próximo (ver Tabla 2).

TAMIZ UNE (mm)	GRANULOMETRICO MUESTRA TOTAL		RESULTADOS 2 O MAS CARAS FRACTURADAS %
	% PASA	% RETENIDO	
50	100		
40	84	16	83
25	72	12	71
20	68	(4)	—
12.5	45	23	69
10	30	15	73
5	19	11	64
		77	

**TABLA 2.** Ejemplo del cálculo a efectuar

Como la fracción 25-20 no se ensaya por ser un porcentaje inferior a 5, el porcentaje ponderado, P, de áridos con 2 o más caras de fractura, será:

$$P = \frac{16 \times 83 + 12 \times 71 + 23 \times 69 + 15 \times 73 + 11 \times 64}{16 + 12 + 23 + 15 + 11}$$

$$= \frac{5566}{77} = 72 \%$$

#### 5 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

Test Method N.º 205-E (1964) State of California. Division of Highways. «Method for Determining Percentage of Crushed Particles».

#### 6 NORMA PARA CONSULTA

UNE 7.050 «Tamices de ensayo».