

- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento -

604 - 4 LA TOMA DE MUESTRAS EN EL ENSAYO DE MATERIALES

(Les échantillons de matériaux)

De: "BULLETIN DU CIMENT", nº 22, Octubre 1953.

- - -

El éxito de un negocio, de una construcción o de una fabricación se debe con frecuencia a ensayos de laboratorio - que han permitido conocer más de cerca determinados fenómenos. El trabajo que presentamos a continuación se propone abordar más de cerca algunas cuestiones fundamentales que afectan el ensayo de materiales, ateniéndose en particular a las que interesan en construcción.

- - -

Para comenzar, debe tenerse presente un primer hecho importante: para que los ensayos puedan tener algún valor, deben proporcionar una imagen de la calidad media del material examinado, considerado en conjunto. Así, una toma de muestras que cumpla esta condición, constituye una operación delicada - que exige muchas precauciones. Requiere, asimismo, conciencia y objetividad por parte de aquél que la realiza, a fin de que los resultados, de los que con frecuencia se deducen muchas - consecuencias, no sean influidos ni en un sentido ni en otro.

En construcción, la toma de muestras de materiales se realiza con harta frecuencia descuidando las precauciones que es preciso tomar. Así, este trabajo se confía a veces a un - obrero cualquiera, no dándole más instrucciones que darse pri-

sa. Otras veces, se admite a priori que el material es homogéneo, cuando las manipulaciones a que ha sido sometido pueden haber provocado en él una intensa segregación de los distintos elementos que lo constituyen. En cualquiera de estos casos, el resultado de los ensayos deberá admitirse con cautela y no ofrecerá un gran valor.

Se debe realizar una toma de muestras para determinar las propiedades medias de los materiales en los siguientes casos:

Ensayo de aglomerantes

Control del hormigón

Examen de los áridos

Determinación de las causas de los defectos que presente una construcción terminada.

A continuación se indica cómo se debe proceder para la toma de muestras de ensayo en cada uno de los casos mencionados.

1. Ensayo de aglomerantes

Para la toma de muestras en este caso, el artículo presente refiere al lector a las "Normas suizas para los aglomerantes utilizados en la construcción" (S.I.A. 1953, art. 4 y 5), y que ya han sido comentadas en este Boletín, nº 44, - Octubre 1953. Recuérdense también a este respecto los "Métodos normalizados para la toma de muestras de cemento hidráulico" de la A.S.T.M., publicados en el nº 46 de "Últimos Avances en Materiales de Construcción", correspondiente a Diciembre de 1953.

2. Control del hormigón fresco

Se debe examinar una serie de amasadas sucesivas y tomar una pequeña cantidad de hormigón de cada una de ellas. Estas muestras parciales se reúnen y se mezclan bien y después se vierten en los moldes utilizados para preparar las probetas. Dado que, desde que se toma la primera muestra hasta que se toma la última, transcurre un cierto tiempo, es preciso proteger el hormigón con sacos humedecidos. No obstante, esta operación no debe durar nunca mucho tiempo, a fin de que, en ningún caso, el hormigón tomado inicialmente comience a fraguar antes de concluirse la preparación de las probetas. Es preciso precaverse contra la segregación del hormigón fresco, que puede producirse, si la mezcla es flúida, incluso durante el transporte en la carretilla, y dar lugar a probetas poco homogéneas y diferentes unas de otras. Así, pues, es indispensable batir el hormigón por última vez antes de introducirlo en los moldes.

El tamaño de los moldes viene condicionado por el de los áridos. La longitud de arista de los cubos debe ser, como mínimo, 4 o 5 veces superior al diámetro de los granos más gruesos de grava.

3. Examen de los áridos

Ante todo, se debe realizar una simple inspección visual de las distintas remesas para juzgar su regularidad. A veces es prudente, y así lo prescribe con frecuencia la dirección de las obras, proceder a un examen más detenido de los áridos, en lo que concierne a sus características petrográficas y a su composición granulométrica. Un estudio tal hace posible dosificar los áridos de los distintos tamaños en las proporcio

nes exactas, aptas para dar a la mezcla la compacidad máxima y, en consecuencia, un hormigón de alta calidad.

La toma de una muestra media de un árido es particularmente difícil, porque tanto las propiedades del material - como sus condiciones de explotación pueden ser causa de distintos errores. Ante todo, es preciso inspeccionar el yacimiento, después la explotación y, finalmente, el almacenado del material, prestando una especial atención a los siguientes puntos:

Disposición regular o no de las capas de material en el yacimiento.

Regularidad de los materiales que salen de la instalación de selección y lavado.

Variación de la composición granulométrica en función del rendimiento de la instalación, o variaciones ocasionales.

Capacidad de producción. Fabricación continua o intermitente.

Modificaciones en las instalaciones; por ejemplo, - cambio de tamices.

Una vez realizado este examen se puede escoger el sistema óptimo de proceder a la toma de muestras. Dado que las condiciones son diferentes para cada cantera, no se pueden dar reglas generales para esta operación. Así, pues, el encargado de la misma debe esforzarse por obtener muestras medias teniendo en cuenta las anteriores observaciones.

La mejor manera de proceder para una arena o una grava es realizar varias tomas de muestras en puntos determinados,

juntar éstas, mezclarlas y dividir después el montón obtenido según el método que se indica más adelante. Según que los depósitos sean regulares o no, y que los materiales estén constituidos por granos de diámetro único o que comprendan una amplia gama granulométrica, será preciso tomar pocas o muchas muestras parciales. Los montones grandes no son nunca homogéneos; por lo tanto, en ellos, será necesario tomar muchas muestras a distintas profundidades, procurando no provocar movimientos en el material, que darían lugar a nuevas segregaciones en el mismo. Si se toma sin precauciones una muestra en la parte inferior del montón, no se obtendrán con toda seguridad más que los elementos más gruesos del árido, que allí se acumulan.

La suma de las muestras parciales debe suponer como mínimo $1/2 \text{ m}^3$. Después de mezclarlas cuidadosamente, se obtiene la muestra definitiva por el método de los "cuarteles", que se describe a continuación:

El montón se extiende sobre una superficie adecuada y circular y, a continuación, se divide en cuatro partes iguales, a, b, c y d, siguiendo dos diámetros perpendiculares (fig. 4). Se eliminan entonces totalmente dos de los cuarteles opuestos (b y d) y se mezclan de nuevo los otros dos, extendiéndolos en forma circular y dividiéndolos otra vez en cuarteles. La operación se repite tantas veces cuantas sea menester hasta que quede una muestra de volumen adecuado. Con este método se eliminan los errores procedentes de un mezclado insuficiente de las muestras parciales, o de la segregación de las mismas. Puede simplificarse este procedimiento, un poco largo, pero no obstante necesario, mediante el empleo de

aparatos especiales para la toma de muestras.

Las cantidades precisas para los diferentes ensayos son las siguientes:

Arido de diámetro máximo 8 mm: 30 - 50 Kg
Arido de diámetro máximo 30 mm: 50 - 100 Kg
Arido de diámetro > 30 mm: 100 - 200 Kg,
o más, según el tamaño máximo de los granos.

Las muestras deben envasarse, para su expedición, en sacos de yute en buen estado, limpios y exentos de polvo. Si los materiales se encuentran en estado seco, la arena fina puede de atravesar el yute y perderse. En este caso, será preciso utilizar sacos de papel exentos de polvo.

Cada muestra debe ir provista de las siguientes indicaciones: nombre del suministrador, referencia de la muestra, y lugar y fecha de la toma de muestras.

4. Toma de muestras en una obra terminada

Para determinar las causas de los defectos en una obra terminada, es indispensable, en general, que un técnico realice una inspección in situ. Esta puede completarse, después, por medio de ensayos físicos y químicos, y, en este momento, será preciso tomar muestras y enviarlas a un laboratorio.

Para determinar la dosificación en cemento, se deben tomar, en distintos puntos, pequeñas cantidades hasta un total de 5 Kg, como mínimo, si se trata de hormigón, y de 1 Kg, como mínimo, si se trata de mortero o de piedra artificial. Estas muestras deben permitir determinar las propiedades medias del

material. Así, pues, fuera de ciertos casos particulares, no es admisible realizar la toma de muestras únicamente en puntos en que se encuentre acumulada la grava o en puntos defectuosos. A veces, para simplificar, se reduce la toma de muestras a las obtenidas rompiendo una arista; esto es inadmisibles, porque, en tales puntos, la cantidad de cemento es con frecuencia más baja que en los restantes, debido al empleo de encofrados poco estancos.

Si, además de la dosificación, se desean conocer también las resistencias del hormigón y la calidad de los áridos, es preciso disponer de muestras sensiblemente mayores, esto es, de bloques, tallados en la masa, de 30 a 50 cm de arista, o de cilindros extraídos por medio de una máquina circular especial. Se debe evitar la formación de grietas que hacen disminuir la resistencia y modifican la granulometría aparente de los áridos.

Finalmente, el autor previene contra las muestras preparadas especialmente, por un suministrador, por ejemplo, para dar una idea favorable de un material determinado. Debe rechazarse toda muestra que no represente la calidad media del mismo. También se falsean a veces probetas de hormigón tomando simplemente especiales cuidados en la confección de un amasado determinado, a partir del cual se realiza la toma de muestras. Estos ensayos carecen de valor, por falta de objetividad en su realización. L. S. C.

W. ANSELM 1953	HORNS VERTICALES TAMAÑO DE GRANO DEL MATERIAL DE ALIMENTACION Y DEL COQ, CON INDICACION DE EJEMPLOS PRÁCTICOS ACTUALES		D 5(34)16 Abb. 1

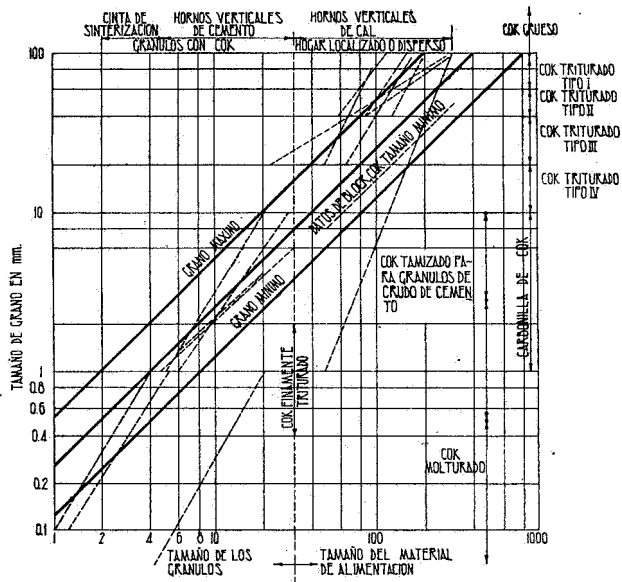
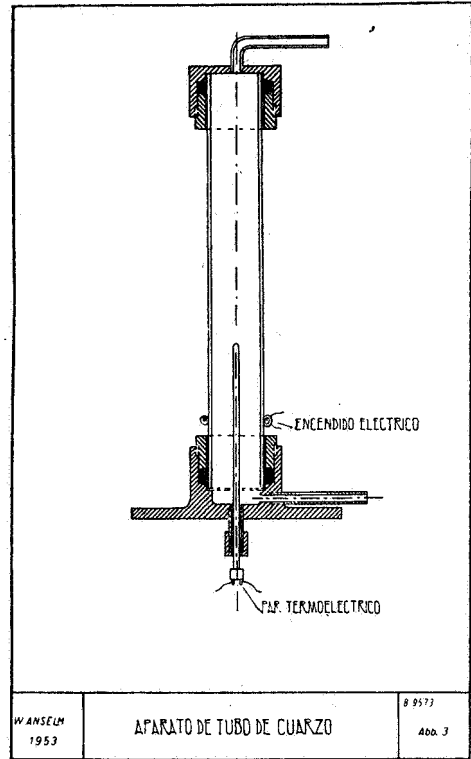


Fig. 1.



W. ANSELM 1953 APARATO DE TUBO DE CUARZO 8 9573 Abb. 3

Fig. 3.

W. ANSELM 1953	RELACION X = $\frac{\text{ALTURA DE LA CAPA DE COMBUSTION (ZONA DE COCCION) [mm] \times \text{TAMAÑO DE GRANO DEL COMBUSTIBLE (TAMAÑO DE LOS GRANULOS) (VALORES MEDIOS)}}{\text{TAMAÑO DE GRANO DEL COMBUSTIBLE (TAMAÑO DE LOS GRANULOS) (VALORES MEDIOS)}}$		D 4(45)14 Abb. 2

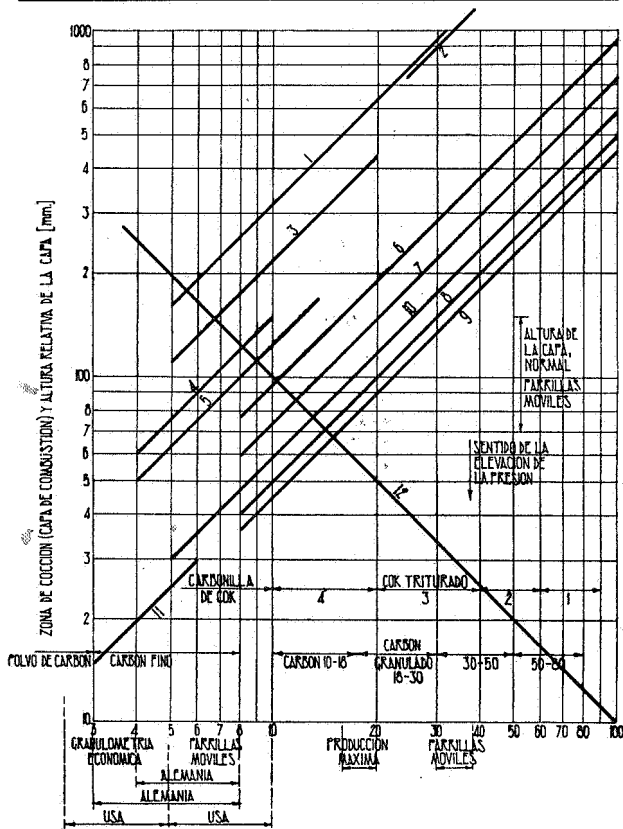


Fig. 2.

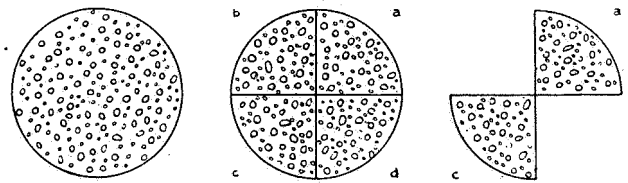


Fig. 4.

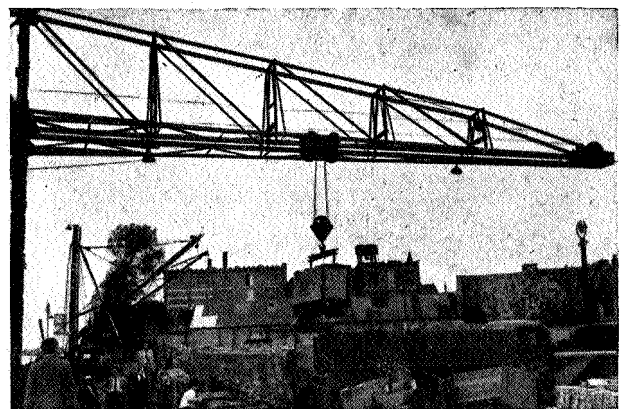


Fig. 5.