

- 45 -

657-2 ENSAYOS SOBRE ARIDOS PARA HORMIGON

(A Standard for Concrete Aggregates)

J. Bray

De: "CEMENT, LIME AND GRAVEL", 309, Abril y 433, Mayo 1950.

El autor, después de hacer una descripción y clasificación de los áridos más utilizados en la fabricación de hormigón, resume sus trabajos en una serie de 14 ensayos que, según él, sirven para definir perfectamente un agregado. La calidad de un árido viene dada, pues, por estas 14 pruebas, - siempre y cuando la muestra tomada para los análisis sea representativa del conjunto del material. Para ello habrán de tomarse las precauciones pertinentes, sobradamente conocidas por otra parte. Ensayo nº 1.- Peso por metro cúbico.- Como su nombre indica, este ensayo sirve para determinar la densidad aparente del árido. Según el autor debe realizarse tomando un recipiente cilíndrico de volumen conocido, en cuyo interior va otro cilindro ligeramente más estrecho (de menor diámetro) pero un poco más alto que el recipiente principal. Se echan las piedras en el primer cilindro y luego se va subiendo éste, con ligeras sacudidas de modo que el material vaya pasando paulatinamente al cilindro grande, hasta llenarlo. Mediante pesada del árido - se obtiene el dato buscado.

Ensayo nº 2.- Granulometría.- Se hace como de ordinario con la serie de tamices y una muestra bien seca del material.

Ensayo nº 3. Huecos.- Esta es una de las más importantes características de un árido. Se determina fácilmente el porcentaje de huecos, por inmersión de un volumen conocido de piedras en una cantidad dada de agua, y observando - el agua desplazada por el árido. Si V_a es el volumen del árido y V_d el volumen de agua desplazada, el porcentaje de huecos, P_v , viene dado por:

$$P_v = \frac{V_a - V_d}{V_a} \cdot 100$$

- INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO -

Ensayo nº 4.- Forma de las partículas.- Como se sabe, la presencia de material en lasajas en un árido reduce considerablemente la resistencia del hormigón fabricado. Es por tanto conveniente el ensayo para determinar el tanto por ciento de material lajoso, operación que debe realizarse a mano, con la ayuda de unos aparatos calibradores rudimentarios (que se ilustran en el original).

Ensayo nº 5.- Resistencia a la intemperie.- Esta característica de un árido puede determinarse mediante los consabidos ensayos de congelación y deshielo anotando el número de ciclos que se precisan para que comience la desintegración de las piedras. Es obvio que para este ensayo se necesita una cámara frigorífica y demás accesorios.

Un procedimiento más sencillo para esta determinación consiste en sumergir las piedras en una solución saturada de sulfato sódico, llevándolas luego a una atmósfera caliente para que se produzca la evaporación del agua de disolución. Con ello se forma una masa de cristales de sulfato en el seno del árido. Si luego se sumergen las probetas en agua, los cristales aumentan de tamaño tendiendo a desintegrar la masa pétreo. La primera inmersión (en solución de sulfato) debe durar una hora y las inmersiones subsiguientes son de 10 minutos cada una. Anotando el número de veces que es preciso sumergir en agua las probetas para que empiecen a desintegrarse, se tiene una idea bastante exacta de la resistencia del árido frente a las heladas.

Ensayo nº 6.- Inestabilidad del medio aglomerante.- Algunos tipos de áridos están formados por piedras calizas, areniscas, etc., constituidas por granos duros cementados con un material arcilloso o cualquier sustancia relativamente blanda. Para determinar la inestabilidad de este medio aglomerante o de unión de los granulos, no hay más que hervir unas pequeñas esquirras de la roca en agua. Una desintegración rápida es demostración de inestabilidad del material cementicio.

Ensayo nº 7.- Tarquin.- El tarquin o material terroso de fina partícula, así como la arcilla que pueda contener un árido fino, se determinan colocando la muestra del árido en un recipiente de vidrio graduado y sacudiendo bien la roca con agua. Se deja en reposo para que sedimente, observando una vez que

el líquido está claro, la presencia de tarquín o arcilla sobre la parte superior del árido. También puede procederse por decantación con lo cual los resultados son más exactos.

Ensayo nº 8.- Materia orgánica.- La determinación se hace vertiendo en una probeta graduada una cantidad tal de árido que alcance hasta el nivel correspondiente a la raya de 75 c.c.; luego se echa solución de sosa cáustica al 3% hasta llegar a 115 c.c. Se agita el conjunto fuertemente y se deja en reposo durante 24 horas. La coloración de la solución que sobrenada es un buen indicativo de la presencia de materia orgánica en el árido. Los ensayos se hacen comparativamente utilizando soluciones en blanco a las que se han añadido cantidades dadas de ácido tánico.

Ensayo nº 9.- Carbonato cálcico.- La presencia de caliza, conchilla de ostra o cualquier material calcáreo en un árido, puede detectarse y determinarse fácilmente mediante ataque de la piedra con ácido clorhídrico diluido, según el método usual en la determinación del ácido carbónico.

Ensayo nº 10.- Ácidos y álcalis. Para este ensayo, se toman 100 gr. de árido y se mezclan con 100 c.c. de agua destilada. Se agita fuertemente la mezcla y se deja estar durante 24 horas. Al cabo de este tiempo se agita de nuevo y se permite que decante otra vez. Luego se filtra, determinando los ácidos o los álcalis en el líquido filtrado, empleando papel Merck indicador Universal, un ionómetro o cualquier sistema semejante.

Ensayo nº 11.- Sulfatos.- La presencia de sulfatos solubles en un árido se investiga acidificando una pequeña cantidad de líquido filtrado obtenido en el ensayo nº 10, y añadiendo luego unas gotas de solución de cloruro bórico al 10%. Un precipitado blanco es indicio de la presencia de sulfatos solubles.

Ensayo nº 12.- Cloruros.- Los cloruros solubles se determinan sobre la solución filtrada del ensayo 10, añadiendo a una pequeña porción, un poco de ácido nítrico al 10% y luego unas gotas de solución de nitrato de plata al 10%. Un precipitado blanco que se oscurece progresivamente es indicio de la presencia de cloruros.

Ensayo nº 13.- Carbonatos.- La presencia de los mismos (si son solubles) puede determinarse sobre el agua procedente del ensayo nº 10. La adición de unas

gotas de ácido clorhídrico dá lugar a una efervescencia en el caso de que - haya carbonatos. Si durante este ensayo se observa mal olor (huevos podridos), puede asegurarse la presencia de sulfuros en dicho árido.

Ensayo nº 14.- Resistencia física.- La resistencia mecánica de los áridos - tiene poca importancia. En algunos casos puede ser necesario conocer la resistencia al desgaste de determinadas piedras, para lo cual, lo mejor es fabricar unas probetas de hormigón con el árido en cuestión y someterlas a la acción abrasiva del chorro de arena.

Con los datos obtenidos en las 14 pruebas mencionadas puede extenderse un "certificado" de calidad del árido que será de gran interés para el constructor en hormigón.