

617-21 ENSAYO RAPIDO PARA LA DETERMINACION DE LA SUSCEPTIBILIDAD
DEL CEMENTO PORTLAND FRENTE A LOS SULFATOS

(Rapid Test Measures Sulphate Susceptibility of Portland Cement)

W. C. Taylor y R. H. Bogue.

De: "PIT AND QUARRY", 78, Noviembre, 1950

Los Sres. Bogue y Taylor han puesto a punto un ensayo rápido para la determinación del ataque de los portlands por las aguas sulfatadas, basado en la observación de la cantidad de aluminato del cemento que reacciona con los iones sulfato presentes en la solución atacante. El ensayo abrevia considerablemente el tiempo antes empleado para esta clase de experiencias y además proporciona resultados de mayor validez.

Es un hecho el que algunas estructuras de hormigón se deterioran en presencia de aguas, subterráneas o no, que contengan sulfatos, mientras que otras resisten perfectamente. Al parecer, la causa es la formación de un sulfocaluminato de calcio, $(3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3SO_4Ca \cdot 31H_2O)$, lo que lleva consigo una expansión que puede dar lugar al agrietamiento de la estructura en cuestión. La resistencia de un hormigón frente a esta clase de ataque puede deberse, bien a causas químicas o a fenómenos de orden físico. Entre estas últimas se encuentra, en primer lugar, la compactidad, densidad o impermeabilidad relativa de las pastas. Es evidente que un hormigón muy denso y compacto resistirá mejor a la acción de las aguas sulfatadas.

Sin embargo, la verdadera inercia frente a los sulfatos solo puede lograrse empleando portlands que resistan bien la acción química del ión SO_4 . Hasta ahora, la resistencia a los sulfatos se

determinaba fabricando barretas de hormigón o mortero y sumergiéndolas en soluciones de sulfatos en las cuales permanecían durante muchos meses. La determinación periódica de los cambios volumétricos, aspecto externo y resistencias, daba una idea de la susceptibilidad de los cementos empleados, frente a los sulfatos.

El nuevo procedimiento obvia las desventajas del método clásico y se efectúa directamente sobre muestras de cemento sin que haya necesidad de fabricar probetas de mortero. El ensayo consiste, simplemente, en agitar un porción de polvo de cemento con solución saturada de hidróxido cálcico. El sulfato de calcio del cemento se disuelve rápidamente en la mezcla fluida agua-cemento y reacciona con los aluminatos de éste último para dar sulfoaluminato difícilmente soluble. En los primeros momentos de la reacción, ésta transcurre con bastante rapidez pero, al cabo de cuatro horas la concentración de sulfatos en la disolución cambia tan poco que puede considerarse como constante. La diferencia entre el contenido primitivo en SO_3 de la muestra y el del líquido al cabo de 6 horas, se calcula como porcentaje de SO_3 contenido inicialmente en el cemento y se designa como "índice de reacción con los sulfatos". Este valor representa la cantidad de SO_3 que se ha hecho insoluble por interacción con los aluminatos y sirve, por tanto, para juzgar de la susceptibilidad del ataque del cemento por los iones SO_4 .

La forma de realizar el ensayo es la siguiente: Se toman 30 gr. de arena de Ottawa (ú otra arena silícea cualquiera) y se colocan en un cilindro graduado de 100 c.c. de capacidad, provisto de un tapón. (Puede realizarse un ensayo en blanco, para la arena con otro cilindro igual). Se pesa una cantidad de polvo de cemento (en gr.) equivalente a 5,4 dividido por el porcentaje en SO_3 que contiene (previamente determinado). La muestra se coloca en el cilindro que contiene la arena y se añaden rápidamente, con una pipeta,-

100 c.c. de agua de cal saturada. Se coloca el tapón y el recipiente se agita fuertemente con la mano. Después se lleva el cilindro a una máquina de sacudidas, que gira a 60 r.p.m., en la que se deja durante seis horas.

Al cabo de este tiempo, se coloca sobre un embudo un papel de filtro nº 42, de 9 cm. de diámetro y se vierte sobre él el contenido del cilindro. Se aplica succión para acelerar la filtración y se lavan el embudo y filtro con 50-60 c.c. de agua destilada añadiendo las aguas de lavado al líquido filtrado. Este se lleva a un matraz de 600 c.c., al que se añaden 5 c.c. de ClH concentrado, llevando luego a volumen conocido (350 c.c.). Sobre una parte, alicuota de esta solución se determinan los sulfatos por precipitación con sal de bario, según el método estándar.

Restando el SO_3 que hay en la disolución del que había inicialmente en el cemento (y referido a 100 partes de éste), se tiene el "índice de reacción con los sulfatos".

Los autores han verificado experiencias con gran número de cementos comerciales norteamericanos y establecen las siguientes consecuencias.

Cuando un cemento tiene un índice no superior a 50, éste portland es bueno para resistir a los sulfatos. Si dicho índice sobrepasa a 65, el cemento es malo. Los valores comprendidos entre 50 y 65 corresponden a cementos de calidad media (en cuanto al ataque por sulfatos).

* * *