

Sobre las nuevas teorías de los cementos silíceos y aluminosos

En el número correspondiente al 15 de febrero de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS veo un artículo del ilustre ingeniero D. Eduardo de Castro, cuyo título es el mismo del por mí publicado algunos meses atrás.

Reconocida es, tanto en España como en el extranjero, la competencia y experiencia que el Sr. de Castro tiene, en todo cuanto a obras marítimas se refiere, y por esto precisamente me honra dicho señor al contestar a mi modesta opinión, reflejada en el artículo a que hace referencia.

Sin embargo, creo que el Sr. de Castro no ha visto en el artículo aludido la verdadera finalidad que en el mismo me proponía, y voy, por tanto, a aclarar alguna de las manifestaciones que allí figuraban.

No está en mi ánimo quitar importancia al cemento fundido, producto que considero interesantísimo, digno de ser profundamente estudiado—y que quizás en no largo plazo se fabrique en España—; pero sí insisto en afirmar que la mayoría de los contratiempos ocurridos en obras ejecutadas con hormigones de cemento portland se deben a los otros materiales que integran el hormigón y no al cemento portland. Como dije entonces, las arenas, gravas, gravillas, piedras, y, por último, la mano de obra, influyen de una manera decisiva en el resultado del hormigón; y si estos factores tienen menor importancia en obras terrestres, la tienen extraordinaria en las obras marítimas, y este mismo peligro existe en los hormigones de cemento fundido.

Y precisamente por esta razón decíamos que, puesto que son varios los factores que intervienen en los hormigones, es lógico mejorar aquellos cuya fiscalización es actualmente deficiente y no lanzarse a sustituir el que mayores garantías ofrece.

La influencia de la calidad de gravas, gravillas, arenas y la de la cantidad de agua de amasado, así como el grado de perfección de éste, está reconocida por todos los ingenieros del mundo, y precisamente en España, en la ponencia llevada a cabo por D. Severo Gómez Muñoz, a raíz de las averías ocurridas en los puertos de Gijón-Musel y Vigo, se hace resaltar la influencia de estos materiales, aconsejándose un detenido y concienzudo estudio de los mismos antes de ser empleados en las obras.

¿Cómo se explicaría si no que de las cuarenta y una obras americanas que cita el Sr. de Castro, y en las que se empleó el cemento portland "Standard", existan veinte sin avería ninguna y veintiuna deficientes?

¿No es lógico creer que la influencia de los demás materiales—cemento excluido—y la mano de obra han tenido una influencia fatal en la construcción?

Este era en esencia el principal objeto de mi artículo y en modo alguno el criticar la investigación de nuevos materiales de construcción, cuyo estudio no debe aban-

donarse, sino, por el contrario, proseguirse, como así se hace actualmente.

Otro punto importante es la preparación del personal técnico para el escogido y empleo de los materiales de construcción, pues si muchos ingenieros conocen perfectamente las propiedades de los mismos y emplean en cada caso el más adecuado, existen, por el contrario, contratistas que, faltos de estos conocimientos, creen que deben aplicar el cemento fundido en cualquier clase de obra, únicamente porque han oído hablar de sus cualidades especiales, muchas veces innecesarias.

Otro punto de vista de mi artículo citado era la falta de interés que a mi juicio ofrece, para el fabricante, la obtención de cementos mixtos, o sean *mezclas* de clínker de portland con puzzolanas o arenas antes o después de la molienda. Estos productos mixtos, que no son desde luego productos químicos, y cuyas ventajas y características explica muy deficientemente la Química Teórica, pueden tener aplicación en determinados casos, bien sea para obtener un cemento más económico (para aprovechar ciertas ventajas que, fundándose en ensayos verificados en una obra determinada y con *mezclas* determinadas también, hayan llevado al convencimiento del ingeniero que puede ser conveniente el empleo del material experimentado. En ese caso, y fundándose en sus experiencias, podrá ponerse de acuerdo con el fabricante y elaborar un producto especial para aquella obra. Así, pues, creo que no debe interesar al productor de cemento portland la fabricación de un cemento mixto "tipo"; pero esto no quiere decir que no pueda ser interesante fabricar un *tipo* de cemento si se cree conveniente para una obra determinada.

Estos cementos mixtos hechos a base de *mezcla* nada tienen que ver con los cementos de escoria, altos en sílice y hierro, los cuales pueden ser buenos cementos siempre que—como dice el Sr. de Castro—se emplee escoria de composición uniforme. Lo que ocurre es que es difícil que esto suceda, pues la composición de la escoria depende de la del mineral utilizado y del fundente que se añade, y éstos varían generalmente en gran proporción.

Así, pues, no hay que confundir la mejora en los procedimientos de construcción del hormigón de cemento portland con los nuevos hormigones de cemento fundido. Ambas son cosas completamente distintas, y cuyas aplicaciones están hoy en día perfectamente deslindadas, como lo están las aplicaciones del yeso, cal y cemento.

La aplicación, pues, del cemento fundido a las obras marítimas no significa un descrédito para el cemento portland, sino un paso más hacia la inalterabilidad de las obras marítimas.

JOSE FERRER VIDAL.
Ingeniero Industrial.

Reducción de cuádricas en los casos de cilindro parabólico y dos planos paralelos o uno doble

En dos números recientes de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS han tratado de simplificar los métodos de cálculo de la ecuación reducida de las cuádricas en los casos de cilindro parabólico y dos planos paralelos o uno doble, los competentes ingenieros señores Alonso-Misol y Krahe, razonando este último un

procedimiento más sencillo para llegar a la ecuación final que el que indicó el Sr. Misol.

Aunque estos métodos son más sencillos que los que resultan de la transformación general de coordenadas, creo que se pueden abreviar los cálculos utilizando un *quinto invariante*, cúbico por cierto,