

- 57 -

## 680-7 EFECTO DE LA ARENA IMPREGNADA POR SUSTANCIAS HÚMICAS, SOBRE EL ENDURECI- MIENTO DEL HORMIGON

(L'EFFETTO DI SABBIE INQUINATE DA SOSTANZE UMICHE SULL' INDURIMENTO  
DEI CALCESTRUZZI)

*L'Industria Italiana del Cemento*, 238, octubre 1949.

Autor: L. Santarelli.

Ocurre—por fortuna, no con demasiada frecuencia—que un hormigón fabricado con buen cemento no fragua, no endurece o, en fin, no alcanza las resistencias requeridas. Si los ensayos realizados con mortero normal dan el resultado debido, es evidente que la causa del fallo estriba únicamente en el agua de amasado o en los áridos empleados. En la mayor parte de las ocasiones, la arena es el factor causante de los inconvenientes citados, sobre todo cuando está contaminada por materias húmicas (ácidos húmicos, o humus simplemente) procedentes de las descomposiciones fermentativas de la materia orgánica. El humus, imprescindible para el desarrollo de las plantas, es uno de los elementos más perjudiciales para el hormigón.

Según Suenson, basta la presencia de 0,1 por 100 de ácidos húmicos sobre la arena para hacerla inservible en construcción. Los efectos perniciosos del humus dependen, en gran parte, del estado en que éste se encuentre. Cuando la impureza forma finas películas sobre los granos de arena impidiendo su adherencia con respecto al cemento, el efecto perjudicial es mucho más notable que en el caso de que el humus forme grumos.

Cuando un cemento es muy rico en  $SC_2$ , la cal desprendida del mismo puede neutralizar, en cierto modo, el humus de la arena, obteniéndose hormigones bastante aceptables. Los cementos de elevado módulo calizo

INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO

y de endurecimiento rápido, son los menos afectados por el humus, mientras que los puzolánicos y de alto horno son los que resultan más perjudicados, por su baja basicidad.

El constructor puede cerciorarse fácilmente de si una arena es apta para la composición de hormigones. Basta realizar el ensayo de Abrams (Proc. ASTM, XIX, 1919), que sirve para valorar el grado de peligrosidad de un árido fino. Se verifica así: "En un frasco de vidrio, graduado, de 350 c. c., se echan 130 c. c. de arena problema y se añade disolución de sosa cáustica al 3 por 100, hasta completar 200 c. c.; se agita el frasco durante veinticuatro horas y luego se deja en reposo. Cuando la arena ha decantado, se observa la coloración del líquido que sobrenada, y se aplica el siguiente criterio:

CO L O R	EM P L E O S
1) Incoloro o amarillo claro .....	Arena utilizable para la dosificación de buenos hormigones.
2) Amarillo .....	Utilizable.
3) Amarillo naranja .....	Utilizable para obras de poca resistencia.
4) Pardo-rojizo claro .....	Perjudicial. No utilizable.
5) Pardo-rojizo obscuro .....	Muy perjudicial.

Puede acelerarse el ensayo verificando la agitación al mismo tiempo que se calienta en baño de María.

Cuando se dispone de malas arenas (apartados 4) y 5), puede intentarse una purificación de las mismas para ser utilizadas en obra. El lavado simple no da buen resultado más que en contadas ocasiones. Mucho más eficaz es el procedimiento que consiste en dejar la arena extendida, expuesta al aire libre seco, durante seis meses, si bien esto no será practicable, en general. Un método bastante práctico consiste en rociar la arena con lechada de cal. Esta substancia, como hemos dicho antes, es antagónica del humus.

Para terminar, indiquemos un caso típico de construcción, citado por el autor, en que, por emplear arena de mala calidad, no se conse-

guía dureza en el hormigón ni aun pasados doce días. Una investigación demostró que la causa del fallo se debía al árido y no al cemento, como antes se había supuesto.

Veamos en la tabla siguiente los resultados en cuanto a resistencias de los ensayos de mortero normal, mortero con arena lavada y mortero con arena impura:

M A T E R I A L	Resistencia (kg./cm. <sup>2</sup> ).	
	7 días.	28 días.
Mortero normal .....	448	550
Mortero con arena lavada .....	109	198
Con arena sin lavar .....	0	6,8

Las cifras anteriores son suficientemente expresivas por sí mismas e indican cómo puede malograrse e incluso inutilizarse por completo un buen cemento. Hay que tener en cuenta que en el caso segundo (arena lavada) el resultado dado por el árido en el ensayo de Abrams era 2-3, lo cual demuestra el efecto pernicioso de cantidades insignificantes -al parecer- de ácidos húmicos y humus.