

- 39 -

619-3 LA REACCIÓN CEMENTO-ÁRIDO.

(Reaction Cement-Aggregate)

Varios autores.

De: "J. AMERICAN CONCRETE INSTITUTE", 613, 617 y 625, Abril 1950.

Dedicamos estas líneas a un breve comentario a tres trabajos sobre la reacción cemento-árido aparecidos en el número de Abril de 1950, de la revista J. Amer. Conc. Inst.

El primero de ellos, debido a Alderman, Gaskin, Jones y Vivian, aborda el problema de unas experiencias llevadas a cabo con áridos de procedencia australiana, desde el punto de vista de la posible influencia de dichos inertes sobre la expansión de los hormigones con ellos fabricados. Para ello se verificaron ensayos con barras de mortero durante periodos de hasta 24 meses, relacionando los resultados obtenidos con los logrados por observación petrográfica de los áridos y del cemento mismo. Se ha podido comprobar, en la mayoría de los casos, que la posible reactividad potencial de un determinado árido puede predecirse por la observación petrográfica si bien, para los materiales dudosos, se hace necesario el ensayo con probetas.

Para los ensayos se emplearon 67 clases diferentes de grava y gravilla y 16 tipos de cemento, 10 de los cuales eran de fabricación australiana. La mayor parte de los áridos empleados no son peligrosos en cuanto a la posibilidad de expansión, si bien deben proibirse aquellas piedras que contienen ópalo. Las rocas volcánicas ácidas e intermedias tampoco son muy seguras en cuanto a su comportamiento y, en algunas rocas criptocristalinas también aparecen inconvenientes debidos, seguramente al cuarzo. Como es sabido, los efectos perniciosos de los áridos reactivos pueden combatirse empleando cementos de muy bajo contenido en álcalis, pero los autores recomiendan la prohibición de tales áridos con cualquier tipo de portland.

- INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO -

H. E. Vivian es el autor del segundo de los trabajos a que nos referimos en el que dá un resumen de sus experimentos llevados a cabo con morteros formados por cemento muy alcalino y áridos reactivos. El problema ha sido estudiado observando los cambios en la resistencia a la tracción de las barras de mortero expansionadas, los efectos de la expansión sobre la movilidad de los alcalis, la formación y proporción de huecos y la influencia de las condiciones de conservación de las probetas. Casi todos los experimentos se realizaron con cementos que contenían 0,81% de potasa y 0,45% de sosa (K_2O y Na_2O , respectivamente). Los áridos eran mezclas de rocas opalinas y arena cuarcifera inerte.

Según se desprende de los estudios de Vivian, los morteros que contienen cementos muy alcalinos y áridos reactivos, se expansionan en virtud de la formación de un producto de reacción en forma de gel. El hinchamiento de las partículas de árido dá lugar a la aparición de grietas en el mortero que no pueden ser completamente rellenadas por los productos de la reacción, a menos que haya en presencia una cantidad de agua suficiente. La forma de las curvas expansión-tiempo, para las barras de mortero, sugiere que cuando el producto de la reacción expansiva se hace fluido y deformable la expansión del mortero disminuye. No se ha visto, por otra parte, que los productos de reacción se mantengan en el lugar que se han formado, aislados por una membrana semipermeable, sino que, por el contrario, dichos productos pueden "emigrar" por las grietas y canales tendiendo a rellenar los huecos de mayor amplitud. Parece razonable suponer que el mortero se expansiona por hinchamiento de un gel y no debido a soluciones. La movilidad de los alcalis en el seno del mortero es muy pequeña pero no nula. De este modo, aún con cementos muy bajos en alcalis, pueden producirse expansiones a largo plazo si se dá tiempo suficiente para la emigración.

El tercero y último de los artículos que comentamos se debe a A.J. Gaskin y trata del efecto del dióxido de carbono sobre la reacción cemento-árido. Es interesante señalar que, según el autor, la expansión de las barras de mortero, debida a la reacción cemento-árido, puede atenuarse median

te tratamiento de las probetas con CO_2 . Los hidróxidos alcalinos activos - originados por hidrólisis de las partículas de cemento, pueden neutralizarse por el tratamiento anterior, convirtiendo los álcalis en carbonatos que son inactivos frente a la mayoría de los áridos.

El tratamiento es algo engorroso pues consiste en saturar las probetas con CO_2 gaseoso, puesto que el tratamiento con bicarbonatos solubles no es eficaz. Hay que sumergir pues el mortero en una atmósfera que contenga por lo menos 90% de CO_2 (el resto aire), durante unos 28 días. Las probetas absorben, en dicho periodo, un 2,6% de su peso de anhídrido carbónico y, después de un periodo de conservación de un año en aire húmedo, no mostraron signo alguno de expansión, a pesar de que habían sido fabricadas con áridos de baja calidad y cemento rico en álcalis.

La acción del CO_2 parece ser doble. Por una parte los hidróxidos alcalinos se neutralizan transformándose en carbonatos inactivos. Al mismo tiempo, el carbónico reacciona con las disoluciones de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ producidas por hidrólisis del cemento, precipitándose carbonato cálcico en el seno del mortero. El tratamiento de carbonatación no parece influir sobre la resistencia a la tracción de las barras de mortero, ni en sentido favorable ni - desfavorable.

Es digno de tenerse en cuenta el hecho de que, probetas de mortero (de cemento alcalino y árido reactivo) carbonatadas siguiendo las líneas anteriores, muestran unas desviaciones medias, en lo que se refiere a cambios dimensiones, de solamente el $\pm 0,003\%$, mientras que las barras de mortero ordinario (con áridos de buena calidad), curadas al aire, experimentan incrementos longitudinales de 0,04%. Ambos experimentos se refieren a periodos de 12 meses, durante los cuales las probetas se guardaron en aire húmedo.