

Otras informaciones

El aumento de temperatura del hormigón durante los primeros días a partir del vertido

Es conocida la elevación de temperatura en el hormigón dentro de las primeras horas o días a partir del vertido. En los Estados Unidos existe normalización pero no en Europa. Existen investigaciones muy interesantes sobre el tema en Gran Bretaña, pero no hay normativa.

En las Figuras 1 y 2 (1)* se representan los incrementos de temperatura en función del tiempo para un muro de 0,40 m de espesor y para una placa de cimentación de un edificio alto, de 4 m de canto, ambos realizados con hormigones de resistencias normales.

El problema se ha complicado mucho al aparecer los hormigones de alta resistencia. El record, que nosotros conozcamos, se alcanzó en los pilares de Torres Petronas, en Kuala-Lumpur. Estos pilares en planta baja medían de escuadría 2,40 × 2,40 m (8 pies × 8 pies) y estaban hormigonados con hormigón de alta resistencia de 80 MPa. Se alcanzaron 93 °C de temperatura máxima. Se cambió la dosificación sustituyendo parte del cemento por cenizas volantes y se bajó la temperatura máxima de 93 °C a 87 °C, lo que es mucho.

LOSA DE h = 4,00 m HORMIGONADA EN 2 TONGADAS DE 2 m

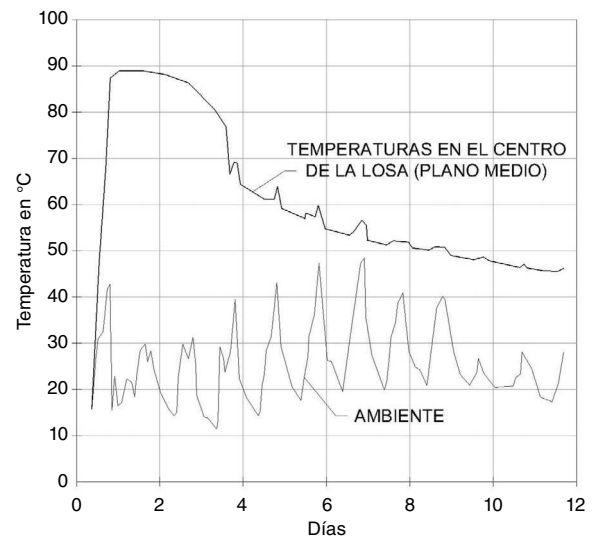


Figura 2.

MURO DE 400 MM DE ESPESOR

GRÁFICO TÍPICO DE TEMPERATURAS DEL HORMIGÓN Y AMBIENTE
Contenido de cemento 250 kg/m³

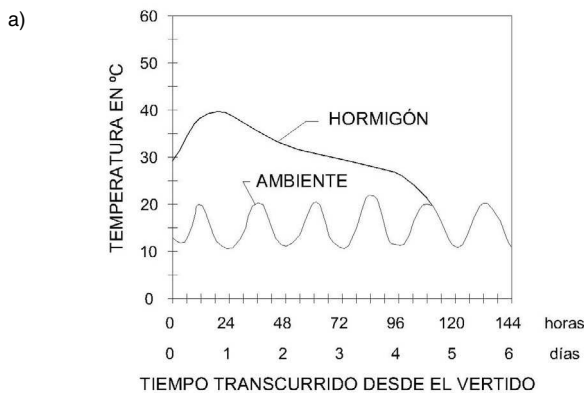


GRÁFICO TÍPICO DE TEMPERATURAS DEL HORMIGÓN Y AMBIENTE
Contenido de cemento 400 kg/m³

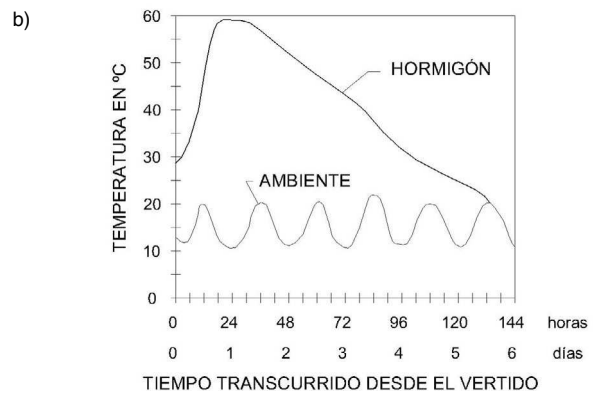


Figura 1.

* Los números entre paréntesis se refieren a la bibliografía citada al final del artículo.

En España se han construido muchas placas de cimentación de edificios altos y centrales nucleares y se han alcanzado temperaturas, según el canto y la velocidad de hormigonado entre 82 °C y 90 °C.

Nadie puede ser tan ingenuo como para pensar que al hormigón con tales temperaturas no le pasa nada. La experiencia práctica es que en determinados casos el hormigón se fisura. Estas fisuras, si existen esfuerzos dinámicos que produzcan fatiga en el hormigón y/o en las armaduras, se propagan.

La temperatura límite en los Estados Unidos suele oscilar alrededor de los 70 °C. En el viaducto de Milleau, en Francia, esta temperatura límite fue empleada en las cimentaciones, enfriando los áridos.

Este límite coincide con el máximo de la temperatura en el curado a vapor en prefabricación, desde hace 70 u 80 años.

Pensamos que ACHE debe crear un grupo de trabajo que elabore más recomendaciones sobre el tema.

J. Calavera
Dr. Ingeniero de Caminos

Bibliografía

- (1) CALAVERA, J.: "Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón". 2ª Edición. 2008. INTEMAC Ediciones. Madrid.