



EFFECTOS DE LAS ALTAS TEMPERATURAS EN LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Las propiedades del hormigón se ven sustancialmente modificadas por la exposición a altas temperaturas, incendios, debido a la aparición de micro y macrofisuras que afectan su estructura. El grado de alteración que se produce depende fundamentalmente del nivel de temperatura alcanzado, del tiempo de exposición y de la composición del hormigón.

Desde un punto de vista técnico-científico, los ascensos de temperatura afectan al hormigón en varios aspectos relacionados con:

- 1.- Deshidratación del gel de cemento, que conlleva **perdida de resistencia mecánica**. Ocurre partir de 300°C
- 2.- Evaporación del agua, con efectos explosivos. Efecto “**Spalling**” que rompe la superficie y expone las armaduras al efecto del fuego. Especialmente en hormigones de alta resistencia poco porosos.
- 3.- Dilataciones diferenciales del hormigón que causan tensiones
- 4.- Cambios de fase de los componentes del hormigón.
- 5.- Calentamiento de las armaduras, con pérdida de resistencia mecánica, dilataciones.

Las estructuras de hormigón de los edificios deben aportar un tiempo de mantenimiento de capacidad resistente en caso de incendio R durante un tiempo determinado. Esta estabilidad frente al fuego viene determinada en la formativa de aplicación de acuerdo a:

Edificación: El uso del edificio (Según Código Técnico de la Edificación, DB SI 6 Tabla 3.1)

Industria: Su disposición y riesgo intrínseco (en Industria, Reglamento de Seguridad contra Incendios en Edificios Industriales, Anexo II Tabla 2.2)

Este tiempo de estabilidad frente al aumento de temperaturas oscila entre 30 y 180 minutos en general.

Normalmente estos requisitos no son aplicados en Obra Civil, porque la normativa no incluye esta tipología, no obstante se pueden exigir si el proyectista así lo estima.

Los elementos componentes de la estructura (pilares, vigas, forjados, etc) de hormigón deben ser diseñados en obra nueva con la adecuada Resistencia al Fuego.

En rehabilitaciones, cambios de uso y en ocasiones en obra nueva, estos elementos pueden no cumplir las especificaciones, por lo que será necesario proteger la estructura para evitar la afección a uno de los elementos críticos, que sería la armadura metálica.

Otros elementos críticos serían la sección y las cargas soportadas, elementos sobre los que es más complicado intervenir.



Uno de los sistemas de protección sería con techos de placas. Estos son constructivamente sencillos, consisten en un sistema de cuelgue y soporte, y un cerramiento de placa que apantalla al elemento a proteger, suelen generar protecciones de entorno 180 minutos.

En muchas ocasiones, las estructuras, especialmente las de hormigón, en edificios antiguos, cuando se procede a su rehabilitación se encuentra que es preciso añadir un refuerzo estructural para que se adapte a la nueva situación de carga que el edificio va a necesitar.

Los materiales basados en fibras de carbono han demostrado su idoneidad por sus características:

- La elevada capacidad resistente de dichas fibras: (hasta tres veces la del acero)
- Su baja densidad.
- Su resistencia a la corrosión.
- Su inercia química.
- Su facilidad de instalación

En cuanto a los distintos sistemas de protección estas presentan las siguientes características:

- Los sistemas habituales de protección estructural no ofrecen protección ni garantías suficientes al no cumplir los requisitos de temperatura
- Los sistemas de mortero y pintura presentan problemas para adaptarse a la protección de fibra de Carbono: Adherencia, permanencia, aislamiento térmico
- Los sistemas de placa garantizan todas las condiciones exigibles a la protección:
 - Permanencia: instalación y fijación por medios mecánicos ofrece una garantía de permanencia por el tiempo que se precise.
 - Aislamiento térmico: Su capacidad de aislamiento térmico en general es algo mayor que en los morteros. Será preciso un alto espesor, que puede rondar los 100 mm en protecciones para R120.
 - Aplicación: las placas de silicato cálcico proporcionan de fábrica un alto grosor y ligereza para su manipulación

Como conclusión, la solución tal vez más idónea sean las placas colgadas y adosadas a los elementos estructurales.