

Resumen

El hormigón es un material excelente para usar en proyectos estructurales por varias razones, siendo una de ellas su buen comportamiento en caso de incendio, debido a su incombustibilidad y baja difusividad térmica. Pero, aunque el hormigón tenga un muy buen desempeño frente a un incendio, no lo hace inmune al calor, ya que sus propiedades se ven reducidas como cualquier otro material incombustible frente al fuego, solo que, a un ritmo mucho menor en comparación, por ejemplo, con el acero estructural. Por lo tanto, los elementos estructurales de hormigón armado (HA) también deben diseñarse para cumplir determinados criterios de seguridad en una situación de incendio, siendo estos fijados generalmente por las normativas de cada país o región en particular.

Esta tesis doctoral se enfoca en la evaluación de la resistencia al fuego de elementos estructurales de HA aislados. Específicamente se estudian las columnas de HA sometidas a cargas axiales con doble excentricidad y expuestas a una curva normalizada tiempo - temperatura (modelo de incendio nominal). Para ello, se han confeccionado dos modelos de cálculo: un modelo de cálculo avanzado en base a un modelo numérico de fibras (MF) y un modelo de cálculo simplificado (MS). El MF consta de un acoplamiento de dos modelos, un modelo de diferencias finitas para el análisis térmico seccional y un modelo numérico de fibras para el cálculo mecánico seccional. El MF desarrollado se ha basado en las propiedades de los materiales a altas temperaturas estipuladas en las normativas española y europea, y se ha validado con resultados de ensayos experimentales y numéricos disponibles en la bibliografía. En cuanto al MS, este se ha elaborado en base a un estudio paramétrico realizado con el MF, con el cual se construyó una batería de 835200 casos en los que se han considerado variables tales como las dimensiones de la sección transversal, la resistencia a compresión del hormigón, el recubrimiento de hormigón de las armaduras, la disposición de la armadura, el tiempo de exposición al fuego, los niveles de carga axial y los ángulos de rotación del eje neutro. Esta propuesta de MS se basó en la definición analítica de la superficie de falla, tomando como referencia las curvas de generatriz y directriz, método aplicado inicialmente a temperatura ambiente por Bonet et al. (2004).

Así también, aplicando el MF se realizó un segundo estudio paramétrico con el fin de evaluar la influencia del *spalling* de esquina (324 secciones de HA) y del *spalling* de superficie (162 secciones de HA) sobre la capacidad resistente de secciones de HA. Este estudio paramétrico ha permitido correlacionar la pérdida de resistencia mecánica de secciones de HA debida al *spalling*, con la pérdida de resistencia mecánica derivada de exponer la sección un tiempo adicional al fuego. Además, se han propuesto expresiones analíticas que permiten determinar el tiempo adicional de exposición al fuego, necesarias para diseñar secciones de HA con mayor sencillez y seguridad.