

FUEGO Y ACERO EN LA CONSTRUCCIÓN DEL SIGLO XXI

Jesús de la Quintana
Responsable de Ingeniería de fuego y
Estructuras de acero
LABEIN

Nuevo enfoque de la seguridad ante incendio

La Sociedad se muestra especialmente sensible a los temas relacionados con la seguridad y éste es el caso de la seguridad de los edificios frente a incendios. La falta de seguridad es causa de sucesos con gravísimas consecuencias por lo que es misión de los legisladores reflejar en los Reglamentos las exigencias en materia de seguridad que la Sociedad demanda.

Los primeros legisladores se encontraron con la ausencia de un marco científico que aportara conocimientos suficientes para desarrollar métodos de cálculo que soportaran los Reglamentos ó Códigos de seguridad ante incendio. Por tanto, la primera generación de estos códigos fue de tipo "prescriptivo".

Un código prescriptivo de seguridad contra incendio impone las medidas de protección que se deben aplicar en el diseño, fundamentando la seguridad en la estabilidad estructural. Dicha estabilidad viene determinada en función de la exposición a un fuego estándar recogido en la cur-



va temperatura / tiempo ISO 834 (UNE 23093). Sin embargo, esta curva no refleja la situación real de cada caso pues:

- No es función ni de la carga combustible ni de la ventilación presentes en el recinto en estudio.
- Es siempre creciente, no considerando que en realidad la carga combustible en algún momento se acaba.
- No considera el efecto de las medidas activas (detectores, rociadores, sistemas de control de humos).

Frente a esto, el nuevo enfoque basado en "prestaciones", que comienza a ser recogido en las legislaciones de diversos países, incluido el futuro nuevo Código Técnico de la

Edificación en España, faculta al diseñador para poder justificar el cumplimiento de los objetivos de seguridad mediante el uso de herramientas de "Ingeniería de fuego". Con ellas se confirma la experiencia de que la seguridad de las personas no se garantiza exigiendo una alta estabilidad estructural sino con la aplicación justificada de medidas pasivas y activas, de las cuales también se beneficia la estructura por la reducción de la severidad del incendio.

La Ingeniería de fuego

Esta Ingeniería es una rama multidisciplinar de la tecnología que comprende esencialmente cuatro campos:

La cantidad de acero utilizado en la construcción de edificios está directamente relacionada con el coste de la protección contra incendio de las estructuras.

1. El análisis de escenarios de incendio, basado en estudios estadísticos.

2. El análisis térmico, basado en las leyes de la Termodinámica.

3. El análisis estructural basado en el comportamiento de los materiales a altas temperaturas.

4. El análisis de la evacuación basado en modelos estadísticos de comportamiento y en el estudio de la Dinámica de fluidos.

El proyecto de investigación europeo NFSC (Concepto de Seguridad frente a Fuego Natural), (1993-1999) desarrolló una metodología aplicable al estudio de la seguridad ante incendio sustentado en las herramientas existentes. Esta metodología permite definir fuegos de diseño ante los que verificar la seguridad de los edificios teniendo en cuenta la acción combinada del conjunto de medidas de protección activas y pasivas consideradas. En las últimas décadas, la investigación ha desarrollado una vasta gama de herramientas de cálculo validadas por la comparación con series de ensayos reales.

NFSC impulsa el uso de estas herramientas avanzadas al igual que ocurre en otros campos de la Ingeniería (Método de elementos finitos, C.F.D. "Computational Fluid Dynamics"), que permiten realizar cálculos precisos para evaluar la variación que en el nivel de seguridad producen las modificaciones de las prestaciones de las medidas de protección que el diseñador considera.

La Ingeniería de fuego permite asimismo integrar el diseño de seguridad ante incendio dentro del diseño global del edificio, de manera que las exigencias de estabilidad estructural y de prestaciones de las medidas de protección forman conjuntamente una parte del proceso de concepción del edificio. De esta forma, se evitan

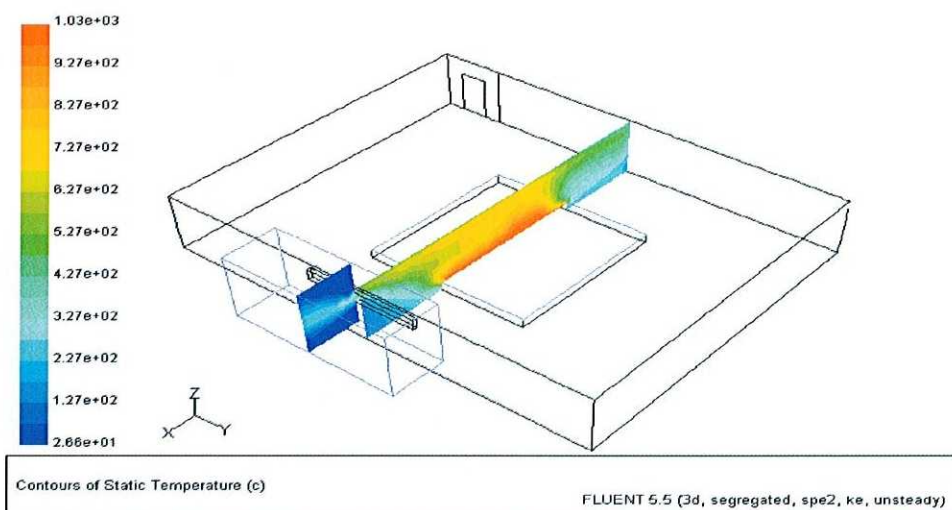
los problemas que conlleva el considerar la seguridad contra incendio como un estudio añadido al proyecto ya terminado.

El acero en la Construcción y la Ingeniería de fuego

El enfoque tradicional de la seguridad ante incendio se ha fundamentado en el uso de medidas pasivas y en la protección de los elementos que constituyen la estructura. Esto ocasiona por un lado un

cuota de mercado del acero. Por ejemplo, en el Reino Unido, la reducción a la mitad del coste de la protección, en el periodo 1980 - 1999, ha llevado a duplicar la cuota de mercado del acero para uso en Construcción hasta ser en este momento el 65% de todos los edificios de más de dos plantas que se construyen en dicho país.

El nuevo enfoque de la Ingeniería de fuego facilita el desarrollo de Códigos basados en prestaciones, sus-



importante perjuicio económico, que podemos cifrar hasta en un 30% de incremento del coste de la estructura, y por otro proporciona una seguridad que se enfrenta a crecientes críticas conforme avanza el conocimiento de la tecnología en este campo.

Adicionalmente la aplicación de estas prescripciones puede, en muchos casos, significar una limitación en la libertad de los diseñadores y constructores para llevar a cabo obras que, por su singularidad arquitectónica, presenten características extraordinarias.

Aquellos países que han avanzado en la aplicación de códigos basados en la Ingeniería de fuego en el diseño de sus edificios, han reducido significativamente los costes de protección, y, en consecuencia, han incrementado considerablemente la

Contornos de temperatura en un escenario de incendio, obtenidos mediante CFD

tentados en el concepto de "fuego natural" y en el uso tanto de medidas pasivas como activas, que permitan no sólo conocer la estabilidad estructural del edificio, sino también garantizar la seguridad de las personas ante el incendio, evitando de esta forma penalizar a la estructura y proporcionando una "seguridad técnicamente mensurable".

Es momento ya de que los Reglamentos faculden el ejercicio de la responsabilidad técnica de los agentes involucrados en el campo de la edificación y de que éstos adquieran el conocimiento que permita utilizar las herramientas que proporciona la Ingeniería de fuego para poder dar una respuesta "técnica" a la seguridad ante incendio. ■