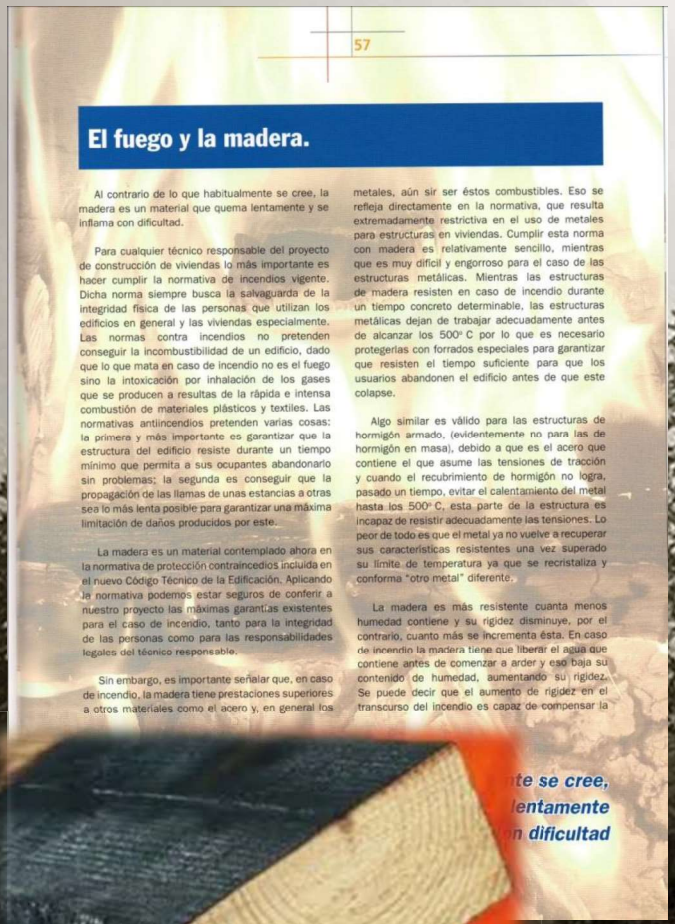
# Normas de edificabilidade CTE

## 2. Seguridade en caso de Incendios ( SI)

brétema
construcción ecoeficiente bioclimática

# Normas de edificabilidade

## 2. Seguridade en caso de Incendios



57

### El fuego y la madera.

Al contrario de lo que habitualmente se cree, la madera es un material que quema lentamente y se inflama con dificultad.

Para cualquier técnico responsable del proyecto de construcción de viviendas lo más importante es hacer cumplir la normativa de incendios vigente. Dicha norma siempre busca la salvaguarda de la integridad física de las personas que utilizan los edificios en general y las viviendas especialmente. Las normas contra incendios no pretenden conseguir la incombustibilidad de un edificio, dado que lo que mata en caso de incendio no es el fuego sino la intoxicación por inhalación de los gases que se producen a resultas de la rápida e intensa combustión de materiales plásticos y textiles. Las normativas antiincendios pretenden varias cosas: la primera y más importante es garantizar que la estructura del edificio resiste durante un tiempo mínimo que permita a sus ocupantes abandonarlo sin problemas; la segunda es conseguir que la propagación de las llamas de unas estancias a otras sea lo más lenta posible para garantizar una máxima limitación de daños producidos por este.

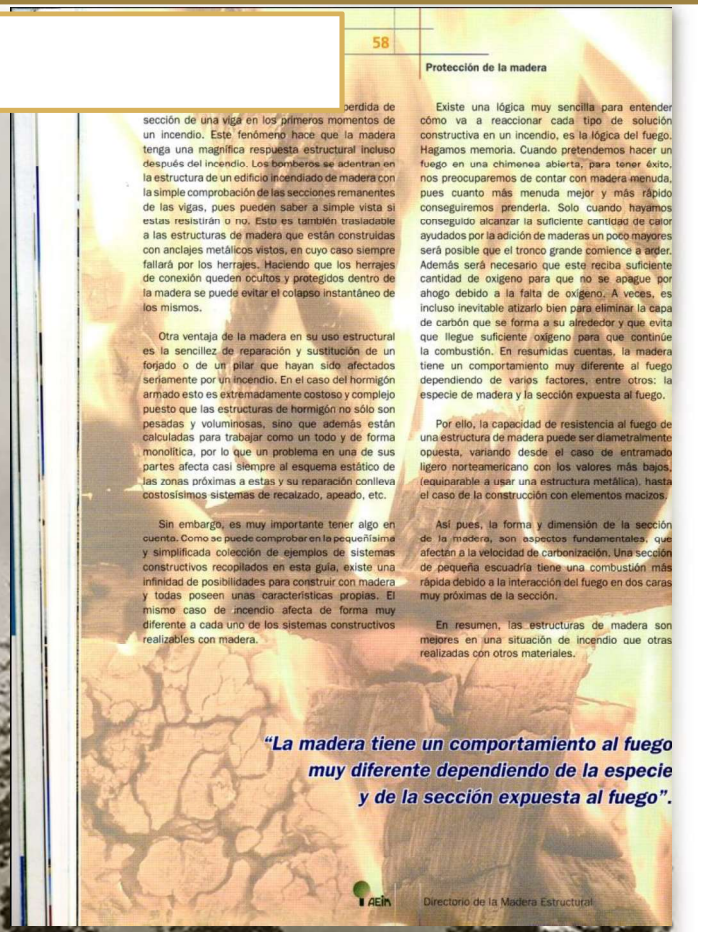
La madera es un material contemplado ahora en la normativa de protección contraincendios incluida en el nuevo Código Técnico de la Edificación. Aplicando la normativa podemos estar seguros de conferir a nuestro proyecto las máximas garantías existentes para el caso de incendio, tanto para la integridad de las personas como para las responsabilidades legales del técnico responsable.

Sin embargo, es importante señalar que, en caso de incendio, la madera tiene prestaciones superiores a otros materiales como el acero y, en general los metales, aún sir ser éstos combustibles. Eso se refleja directamente en la normativa, que resulta extremadamente restrictiva en el uso de metales para estructuras en viviendas. Cumplir esta norma con madera es relativamente sencillo, mientras que es muy difícil y engorroso para el caso de las estructuras metálicas. Mientras las estructuras de madera resisten en caso de incendio durante un tiempo concreto determinable, las estructuras metálicas dejan de trabajar adecuadamente antes de alcanzar los 500º C por lo que es necesario protegerlas con forrados especiales para garantizar que resisten el tiempo suficiente para que los usuarios abandonen el edificio antes de que este colapse.

Algo similar es válido para las estructuras de hormigón armado, (evidentemente no para las de hormigón en masa), debido a que es el acero que contiene el que asume las tensiones de tracción y cuando el recubrimiento de hormigón no logra, pasado un tiempo, evitar el calentamiento del metal hasta los 500º C, esta parte de la estructura es incapaz de resistir adecuadamente las tensiones. Lo peor de todo es que el metal ya no vuelve a recuperar sus características resistentes una vez superado su límite de temperatura ya que se recristaliza y conforma "otro metal" diferente.

La madera es más resistente cuanta menos humedad contiene y su rigidez disminuye, por el contrario, cuanto más se incrementa ésta. En caso de incendio la madera tiene que liberar el agua que contiene antes de comenzar a arder y eso baja su contenido de humedad, aumentando su rigidez. Se puede decir que el aumento de rigidez en el transcurso del incendio es capaz de compensar la

*te se cree,*
*lentamente*
*n dificultad*



58

Protección de la madera

sección de una viga en los primeros momentos de un incendio. Este fenómeno hace que la madera tenga una magnífica respuesta estructural incluso después del incendio. Los bomberos se adentran en la estructura de un edificio incendiado de madera con la simple comprobación de las secciones remanentes de las vigas, pues pueden saber a simple vista si estas resistirán o no. Esto es también trasladable a las estructuras de madera que están construidas con anclajes metálicos vistos, en cuyo caso siempre fallará por los herrajes. Haciendo que los herrajes de conexión queden ocultos y protegidos dentro de la madera se puede evitar el colapso instantáneo de los mismos.

Otra ventaja de la madera en su uso estructural es la sencillez de reparación y sustitución de un forjado o de un pilar que hayan sido afectados seriamente por un incendio. En el caso del hormigón armado esto es extremadamente costoso y complejo puesto que las estructuras de hormigón no sólo son pesadas y voluminosas, sino que además están calculadas para trabajar como un todo y de forma monolítica, por lo que un problema en una de sus partes afecta casi siempre al esquema estático de las zonas próximas a estas y su reparación conlleva costosísimos sistemas de recalzado, apeado, etc.

Sin embargo, es muy importante tener algo en cuenta. Como se puede comprobar en la pequeñísima y simplificada colección de ejemplos de sistemas constructivos recopilados en esta guía, existe una infinidad de posibilidades para construir con madera y todas poseen unas características propias. El mismo caso de incendio afecta de forma muy diferente a cada uno de los sistemas constructivos realizables con madera.

Existe una lógica muy sencilla para entender cómo va a reaccionar cada tipo de solución constructiva en un incendio, es la lógica del fuego. Hagamos memoria. Cuando pretendemos hacer un fuego en una chimenea abierta, para tener éxito, nos preocuparemos de contar con madera menuda, pues cuanto más menuda mejor y más rápido conseguiremos prenderla. Solo cuando hayamos conseguido alcanzar la suficiente cantidad de calor ayudados por la adición de maderas un poco mayores será posible que el tronco grande comience a arder. Además será necesario que este reciba suficiente cantidad de oxígeno para que no se apague por ahogo debido a la falta de oxígeno. A veces, es incluso inevitable atizarlo bien para eliminar la capa de carbón que se forma a su alrededor y que evita que llegue suficiente oxígeno para que continúe la combustión. En resumidas cuentas, la madera tiene un comportamiento muy diferente al fuego dependiendo de varios factores, entre otros: la especie de madera y la sección expuesta al fuego.

Por ello, la capacidad de resistencia al fuego de una estructura de madera puede ser diametralmente opuesta, variando desde el caso de entramado ligero norteamericano con los valores más bajos, (equiparable a usar una estructura metálica), hasta el caso de la construcción con elementos macizos.

Así pues, la forma y dimensión de la sección de la madera, son aspectos fundamentales, que afectan a la velocidad de carbonización. Una sección de pequeña escuadría tiene una combustión más rápida debido a la interacción del fuego en dos caras muy próximas de la sección.

En resumen, las estructuras de madera son mejores en una situación de incendio que otras realizadas con otros materiales.

***"La madera tiene un comportamiento al fuego muy diferente dependiendo de la especie y de la sección expuesta al fuego".***

AEIM Directorio de la Madera Estructural

brétema
construcción ecoeficiente bioclimática

Ao contrario do que se cre, a madeira é un material que se queima amodiño e inflamase con dificultade.

# 2. Seguridade en caso de Incendios

Aunque la madera es un material combustible e inflamable tiene la virtud de poseer un comportamiento predecible a lo largo del desarrollo del incendio, ya que la pérdida de sección se puede considerar constante en el tiempo.

Cuando la madera o cualquier material derivado de ella se encuentran sometidos a un incendio generalizado, la superficie expuesta al mismo se inflama creando rápidamente una capa carbonizada aislante que incrementa su protección natural **(el carbón vegetal es un gran aislante térmico).**

Al ser **la madera un mal conductor del calor**, la transmisión hacia el interior de las altas temperaturas es muy baja, por lo que se puede considerar que la madera que no ha sido carbonizada mantiene sus características resistentes en condiciones normales, pese a la actuación de incendio.

**Este comportamiento es la base de una notable resistencia estructural al fuego.**

# 2. Seguridade en caso de Incendios

Por otra parte, en caso de que tuviese lugar un incendio, una casa de madera es mucho más segura debido a las siguientes características de este tipo de vivienda:

- Los techos y paredes están aislados con materiales incombustibles o revestidos con placas de yeso que, al ser materiales ignífugos, impides que cualquier fuego del interior de la vivienda pueda propagarse a la estructura.
- La madera impide que la temperatura del exterior llegue al interior, y viceversa, merced a su baja conductividad térmica.
- La hipotética carbonización superficial reduciría aún más la conductividad térmica, lo que potenciaría la característica anterior.
- La madera, al contrario que el acero, sufre una dilatación térmica inapreciable que le confiere una mayor estabilidad durante un incendio y permite mejor las labores de la extinción.
- Los gases de combustión no son tóxicos, mientras que en otras construcciones los materiales y aislantes que se emplean si lo son , como los poliuretanos, poliestirenos…etc.

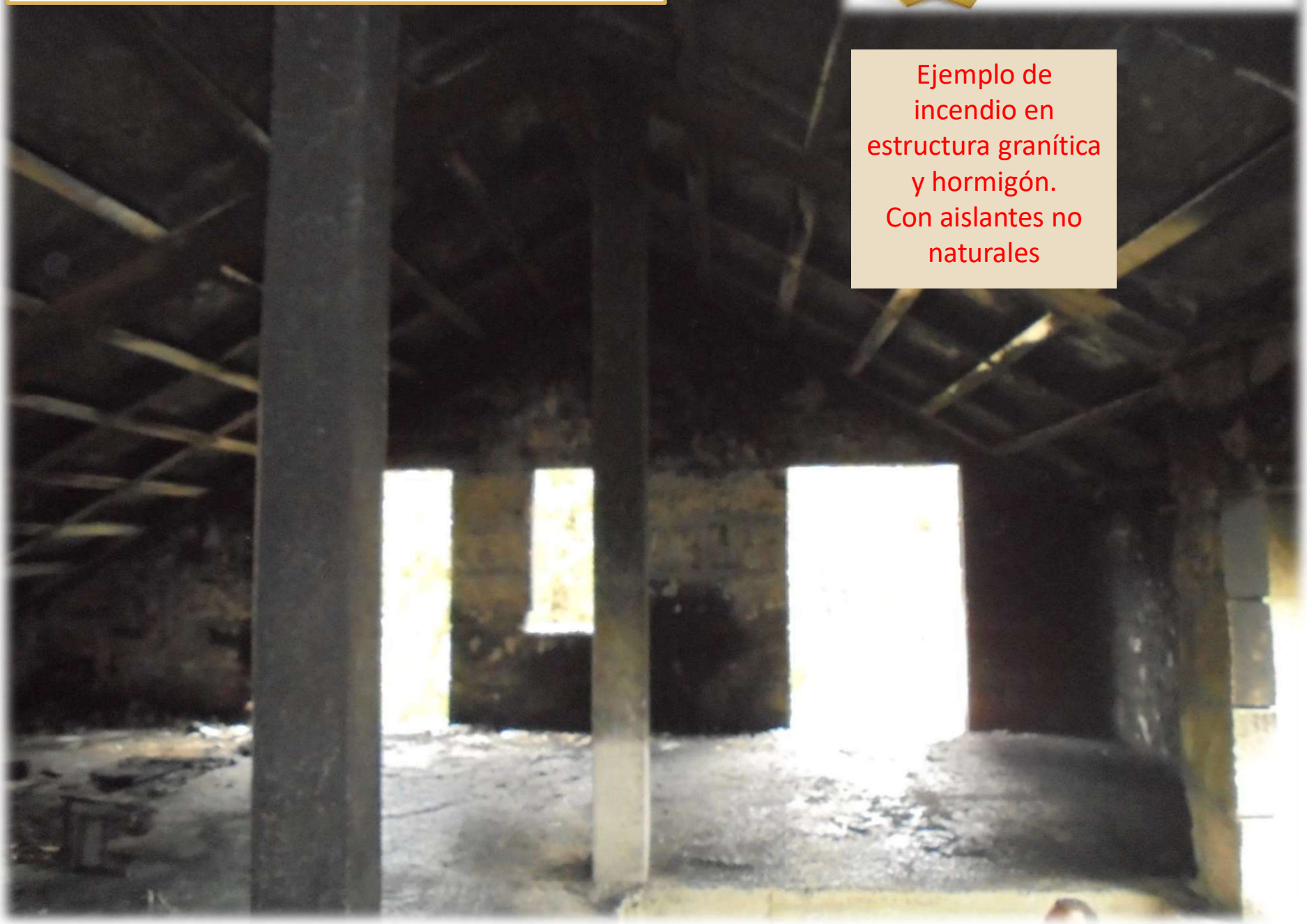
# 2.Seguridade en caso de Incendios

# 2.Seguridade en caso de Incendios

brétema
construcción ecoeficiente bioclimática

Ejemplo de incendio en estructura granítica y hormigón. Con aislantes no naturales

# 2.Seguridade en caso de Incendios



Ejemplo de incendio en estructura granítica y hormigón.
Con aislantes no naturales

# 2.Seguridade en caso de Incendios

brétema
construcción ecoeficiente bioclimática

Ejemplo de incendio en estructura granítica y hormigón.
Con aislantes no naturales

La piedra de granito de 25 cm de espesor partio y en muchos sitios ya se desconcho

# 2.Seguridade en caso de Incendios

La estructura de hormigón en los forjados ha quedado totalmente deteriorada e inservible

# 2.Seguridade en caso de Incendios

La estructura de hormigón ha quedado totalmente deteriorada e inservible

# 2.Seguridade en caso de Incendios

La estructura de hormigón ha quedado totalmente deteriorada e inservible

brétema
construcción ecoeficiente bioclimática

# Conclusiones :

+ ¿ Las estructuras de hormigón, hierro, piedra, son más resistentes al fuego que la madera?

+ ¿Son más seguras para las personas y equipos de extinción?

+ ¿Porqué se siguen empleando este tipo de aislantes altamente inflamables, tóxicos y mortales?

# 2.Seguridade en caso de Incendios

brétema
construcción ecoeficiente bioclimática

## 2.Seguridade en caso de Incendios

En la actualidad los tejados de grandes instalaciones públicas, tales como polideportivos, piscinas, auditorios, graderíos, naves etc...., se construyen con vigas de madera maciza o laminada.

En muchos países los edificios también van ejecutados en estructuras completas de madera.

**El comportamiento en caso de incendio permite disponer de mayor resistencia a la estructura de madera** : no colapsa tan pronto como el hormigón o el acero , lo que permite más tiempo para su desalojo y por tanto, ofrece más seguridad a la estructura en sí y a las personas.

# 2.Seguridade en caso de Incendios

EDIFICIO EN PORTLAND – OREGÓN. TOTALMENTE EN MADERA

# 2.Seguridade en caso de Incendios

A madeira non ten limitacións