

## Artículo Técnico

# Reflexiones sobre la seguridad de los edificios frente a incendios

Amelia Santiago Monedero, María José García-Adámez Pérez, Begoña del Prisco Martínez, Elena Santiago Monedero

*Los incendios en la Torre Grenfell en Londres (2017), en la Torre Ámbar en Madrid (2020) o en Campanar en Valencia (2024) confirman que existe un grave problema en edificios que contienen materiales combustibles en fachada, que afectan tanto a su envolvente como al interior.*

*Analizamos como profesionales en este artículo los acontecimientos, las normativas existentes o vigentes, y expresamos propuestas con el objetivo de mejorar la que regula la seguridad de los edificios frente a incendios.*



Figura 1. Edificio en el barrio de Campanar de Valencia

Producto: Ladrillo para revestir

Dirigido a: Proyectistas

Contenidos: Diseño

## Un punto de inflexión en la mejora de la seguridad de los edificios

Tras la consternación por las terribles consecuencias del incendio de Valencia en el barrio de Campanar el pasado 22 de febrero de 2024, se abre un momento de reflexión que va más allá de las conclusiones que muestre el informe pericial final en el sentido de que esta investigación posiblemente debería conllevar una revisión y mejora de la norma.

En el sector de la edificación en España nos enfrentamos a un reto mayúsculo y debemos colaborar con las autoridades regulatorias para aprender de lo sucedido, aportar ideas y fortalecer el reglamento en favor de la seguridad de los usuarios para que un hecho como el acontecido no se vuelva a repetir.

La investigación corrobora que el incendio se declaró en la cocina del apartamento número 86 en la octava planta de la torre más alta del edificio y aproximadamente a las 17:30h se vio cómo las llamas asomaron por la fachada. Minutos más tarde llegaron los primeros efectivos de seguridad que llamaron a los bomberos mientras el fuego se extendía avivado por el viento de poniente, que esa jornada era especialmente fuerte con rachas de hasta 60 km/h según el informe de Aemet.

El fuego se propagó por la fachada en sentido vertical y horizontal, tomando rumbo ascendente debido a la corriente de aire que se produjo en la cámara ventilada, que causó efecto chimenea al ser el aire caliente menos denso que el aire frío, y avanzando en sentido descendente, puesto que la hoja exterior de la fachada liberaba fragmentos ardiendo. En ese avance, el fuego se introdujo al interior de las viviendas a través de los huecos de las ventanas y puertas cuando por las altas temperaturas se rompían los cristales, y una vez dentro, las paredes no supusieron ninguna limitación a las llamas.

En este análisis de lo ocurrido se ve que el gran problema de este accidente es la combustibilidad de la fachada por contener materiales inflamables que no deberían haber estado permitidos en la normativa española que regula la protección frente a incendios en los edificios, así como se percibe cierta liviandad en las paredes interiores que no coartan el desarrollo del fuego o evitan una expansión en cadena.

## Composición y tipología de fachada

Por el momento sabemos que la fachada tenía una solución tipo fachada ventilada, donde la hoja exterior construida con paneles de aluminio y relleno interior de polietileno ACM-PE o similar, quedó volatilizada, evidenciando que era combustible. El aislamiento de la cámara, que era de lana mineral, se ha mantenido probando su buen comportamiento ante las llamas, y la hoja interior de ladrillo, que sirve de soporte para anclar el revestimiento de paneles de aluminio y la lana, está intacta, demostrando su excelente comportamiento frente a fuego y su resistencia.

Los expertos y consultores de grandes compañías internacionales en el mundo de la arquitectura e ingeniería, manifiestan que este tipo de fachadas tiene muchos beneficios en la eficiencia energética de la envolvente de los edificios, por lo que buscan tranquilizar a quienes tengan dudas de esta solución y ponen el foco en que principalmente se deben utilizar los materiales correctos que no sean combustibles y compartimentar la cámara para que sirva de cortapisa al fuego.



Figura 2. Bomberos inspeccionando el edificio de Valencia

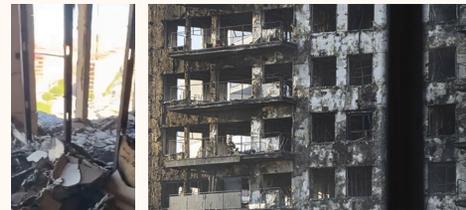
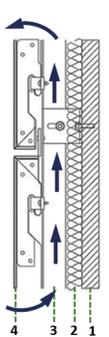


Figura 3. Detalle del interior y de la fachada tras el incendio

### FACHADA



1. Muro soporte
2. Aislamiento
3. Cámara aire
4. Revestimiento

Figura 4. Detalle de fachada ventilada con panel de composite

El equipo de bomberos se dejó la piel por sofocar aquel fuego implacable, pero ni ellos mismos esperaban lo ocurrido aquel día. Por eso es urgente ponerle freno a este tipo de siniestros ya que no es compatible con la seguridad que existan fachadas que contengan material combustible, sobre todo en edificios de gran altura y donde no pueden acceder fácilmente los especialistas por obstáculos que impiden acercarse al foco.

El protocolo en caso de incendios recomienda que, en el supuesto de no poder abandonar la vivienda, las personas se refugien en una habitación con acceso al exterior para poder ser vistos, cierren todas las puertas para evitar corrientes de aire que propaguen las llamas, y tapen las ranuras con trapos o prendas húmedas para impedir que penetre el humo. De ahí que estas habitaciones puedan ser baños y cocinas para tener acceso a agua corriente.

A pesar del protocolo, la combustión de la fachada fue tan grave que se desintegró, y el interior de las viviendas de Campanar quedó completamente arrasado ya que las llamas se adentraron libremente por las viviendas.

### Interrogantes que nos hacen reflexionar y evolucionar

El Código Técnico de la Edificación es muy restrictivo en cuanto a aislamiento térmico DB HE y aislamiento acústico DB HR para mejorar respectivamente la eficiencia energética de las ciudades y el confort de los residentes ¿Es igual de restrictivo el DB SI para garantizar la seguridad de los usuarios? ¿Se parece la normativa de incendios en España a la de otros países? ¿Cuándo se ha cambiado? ¿Qué habría ocurrido si se hubiera producido este incendio en la madrugada? ¿Qué habría ocurrido si el edificio hubiera estado construido con fachada y paredes interiores de albañilería?

Si empezamos por esta última, sabemos que los productos de albañilería cerámicos tienen la mejor categoría de reacción al fuego ya que son clase A1 sin necesidad de ensayo. No son combustibles, y en caso de incendio no contribuyen al mismo, no produciendo llamas, ni humos, ni gases tóxicos. Los edificios con fachada y paredes interiores de albañilería son muy seguros, ya que dichas paredes evitan la propagación de un incendio.

Pocos días después de la catástrofe de Valencia se produjo otro incendio en una torre de viviendas de 20 plantas en Villajoyosa, Alicante. El fuego se inició en una altura intermedia por lo que podía haber ocasionado más daños, pero al estar construida con materiales que no avivaban el fuego, las llamas quedaron encapsuladas y no se propagó al resto del edificio.

La tragedia del incendio que ha arrasado un edificio completo en el barrio de Campanar, desgraciadamente tiene precedentes recientes y ejemplos históricos que consolidan el empleo de materiales con mejor comportamiento, tanto dentro como fuera de España, como medida pasiva de protección.

## 1. ANÁLISIS HISTÓRICO

### Grandes incendios que arrasaron ciudades y la importancia de los materiales que se utilizan

Si echamos la vista atrás, ya por el año 1666 se producía un incendio devastador en Londres que dejó a unas 100.000 personas sin hogar y se estima que ardió el 80% de la ciudad debido a los materiales con los que se construía por aquel entonces. Por ello, un año más tarde en 1667 se redactaba el “Acta de Reconstrucción” que limitaba a edificar con materiales resistentes al fuego como el ladrillo o la piedra.

Algo parecido sucedió en Chicago en 1871 donde se perdieron 9 km<sup>2</sup> de la ciudad por el uso de madera como material predominante en la estructura. Este gran incidente transformó la ciudad en la Meca de la arquitectura moderna ya que muchos arquitectos se trasladaron para reconstruir los edificios con materiales más resistentes al fuego como el ladrillo o el hormigón. Entre ellos el arquitecto español Rafael Guastavino, que contribuyó a la mejora de las edificaciones frente al fuego con la ejecución de las bóvedas tabicadas con ladrillo, que ensayaba realizando sistemas constructivos a escala real y exponiéndolos al fuego durante horas con excelente comportamiento.

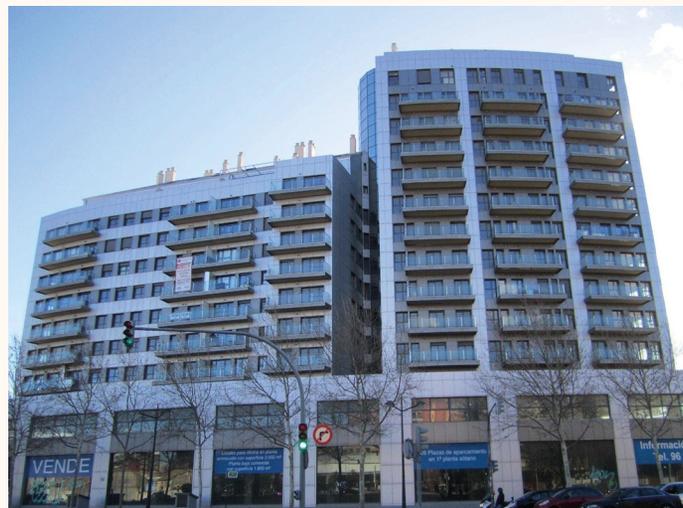


Figura 5. Fachada del edificio de Valencia antes de la deflagración



Figura 6. Viviendas en L'Hospitalet, b720 Fermín Vázquez Arquitectos



Figura 7. Chicago, 1871



Figura 8. Espacios abovedados del puente Queensboro (Nueva York) de Rafael Guastavino. Fotografía Jim. henderson

Esta garantía de resistencia a fuego fue la mejor propaganda de un material con excelentes propiedades, catapultando a este arquitecto valenciano a la fama y construyendo centenares de edificios relevantes en Norteamérica.

### Evolución de la normativa contra incendios en España

Hasta el año 1974 no apareció una norma de carácter nacional que hace referencia al mundo de la protección contra el fuego. Regulaba el diseño, el cálculo, la ejecución y el control de las obras y el mantenimiento, y por supuesto supuso un avance, pero no se trataba de normas de obligado cumplimiento, sino más bien de recomendaciones.

Un tiempo después en 1978 se produjo un gran incendio en el Hospital materno infantil de Sevilla, y las dificultades de la evacuación, pusieron de manifiesto las graves deficiencias en edificios de estas características, por lo que a continuación se aprobó un Real Decreto de Protección contra Incendios en Hospitales. Un año más tarde se produjo otro gran incendio en el Hotel Corona de Aragón en Zaragoza, donde la catástrofe fue mayor al producirse 83 víctimas mortales y decenas de heridos. Es por ello que a continuación se añadió otra norma que regulaba la Protección contra Incendios específica para Hoteles. Así, a finales de los años 70 sólo existían a nivel nacional estas dos normas y el resto de edificios no contaban con ningún reglamento.



Figura 9. Incendio en Hotel Corona de Aragón en Zaragoza, 1979

Posteriormente hubo más normativa pero no fue hasta la NBE-CPI-91 la que podríamos considerar como la primera norma de carácter nacional que, para igualarnos a Europa, se actualizó en la NBE-CPI-96. Ésta es la que aplica en el edificio de Campanar en Valencia, y se mantuvo en vigor hasta que se aprobó el Código Técnico de la Edificación (CTE) en 2006, donde se constituyen los seis Documentos Básicos, entre ellos el DB SI (Seguridad en caso de Incendio) que establece hoy el cuerpo legal de la protección frente al fuego en España.

Desde su aprobación se ha modificado en varias ocasiones donde los últimos cambios se introdujeron en diciembre de 2019, y esta es la última versión vigente. Tras el incendio de Valencia en 2024 ¿Es el momento de actualizarlo?

### Incendios en edificios con fachada ventilada

Los incendios históricos ocurridos en España a principios del siglo XX, derivaron en una mejora en la costumbre de construir con materiales ignífugos. No viene por casualidad que después se utilizaran materiales como el ladrillo o el hormigón.

Si hacemos un repaso de incendios recientes, podemos ver similitudes entre ellos en la rápida propagación del fuego como elemento en común que en algunos casos conlleva la pérdida de vidas humanas y en otros casos, severas pérdidas económicas por daños materiales.

En cuanto a incendios en edificios con fachada ventilada con material combustible en su recubrimiento exterior, tenemos varios ejemplos, entre los cuales destaca la Torre Ámbar en 2020 en el distrito de Hortaleza en Madrid. Al producirse el fuego en la planta superior, se pudo evacuar sin lamentar ninguna víctima. Aquí ya se acusaba de la rápida propagación de las llamas al revestimiento de la fachada, que quedó carbonizada, y sin embargo la piel interior que era de ladrillo, se mantuvo en perfecto estado.



Figura 10. Torre Ámbar, Madrid



Figura 11. Detalle de fachada de la Torre Ámbar, Madrid



Figura 12. Incendio Torre Grenfell 2017



Figura 13. Incendio Campanar Valencia 2024

Fuera de España también tenemos varios casos, de los que citamos la Torre Grenfell en Londres en 2017 donde fallecieron 72 personas y devastó por completo el edificio. Sus dramáticas imágenes marcaron a los ciudadanos y empujaron a sus gobernantes a cambiar la normativa para que esto no volviese a suceder. Esta torre residencial de veinticuatro plantas de altura construida en los años 70 se reformó en 2016 con la buena intención de mejorar su calidad constructiva y su eficiencia energética con materiales novedosos que estaban permitidos por la normativa. Un año más tarde en 2017 un fuego accidental se produjo en una cota inferior, la planta cuarta, y al salir el penacho de fuego por la ventana y entrar en contacto con el material combustible de su fachada, arrasó toda la torre en cuestión de minutos según su informe pericial. Si comparamos ambas imágenes se ven las similitudes del resultado.

Otros ejemplos con el mismo resultado son el incendio en la Torre del Moro en 2021 en Milán, la torre The Address Downtown en 2016 en Dubái, la torre Ajman One Tower en 2023 en Ajmán, entre otras que se producen tanto dentro como fuera de nuestras fronteras.

## 2. ANÁLISIS TÉCNICO

### Normativa que aplicaba en el edificio de Valencia

Para poder analizar los datos de lo ocurrido en Valencia, es necesario comprender dos conceptos sobre el comportamiento frente a incendios; reacción a fuego y resistencia a fuego.

La **reacción al fuego** es la respuesta de un material al fuego medida en términos de su contribución al desarrollo del mismo con su propia combustión, bajo condiciones específicas de ensayo, y se clasifica de la siguiente manera:

Clasificación para paredes y techos según norma UNE-EN 13501-1:

Clase	Interpretación
A1	No combustible. Sin contribución al fuego en grado máximo
A2	No combustible. Sin contribución al fuego en grado menor
B	Combustible. Contribución muy limitada al fuego
C	Combustible. Contribución limitada al fuego
D	Combustible. Contribución media al fuego
E	Combustible. Contribución alta al fuego
F	Sin clasificar. Sin comportamiento determinado

Indicadores adicionales de opacidad de humo:

Clase	Interpretación
s1	Producción baja de humos
s2	Producción media de humos
s3	Producción alta de humos

Indicadores adicionales de caída de gotas/partículas:

Clase	Interpretación
d0	No se producen gotas / partículas
d1	Caída de gotas / partículas no inflamadas
d2	Caída de gotas / partículas inflamadas

La **resistencia al fuego** es la capacidad de un elemento de construcción para mantener durante un período de tiempo determinado la función portante que le sea exigible, así como la integridad y/o el aislamiento térmico en los términos especificados en el ensayo normalizado correspondiente. Para su medición se emplean los siguientes parámetros:



Parámetros	Interpretación
R	Capacidad portante: Tiempo durante el cual un elemento mantiene su resistencia mecánica en caso de incendio. Este parámetro se exige cuando el elemento forma parte de la estructura (forjado o muro de arriostramiento).
E	Integridad: Tiempo durante el cual un elemento es capaz de contener las llamas, humos y gases generados en un incendio, evitando su propagación a los recintos o sectores contiguos que delimita.
I	Aislamiento térmico: Tiempo durante el cual un elemento mantiene su función de aislamiento térmico para que no se produzcan temperaturas excesivamente elevadas en la cara no expuesta al fuego, situada en el recinto o sector contiguo que delimita, evitando que cualquier material entre en ignición o cualquier persona pueda sufrir daños físicos.
Período de tiempo: 15, 30, 60, 90, 120, 180 y 240 minutos	

En la tabla 1 se comparan la evolución de la normativa en España en relación a la reacción y resistencia a fuego de fachada y aislamiento desde la NBE CPI de 1996, hasta el actual CTE DB SI de 2019.

EXIGENCIAS EN FACHADA		NORMA QUE APLICA AL INCENDIO DE VALENCIA		
NBE CPI/96	CTE 2006	CTE 2019	CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	
Nomenclatura: M0, M1, M2, M3 y M4	Nomenclatura: A1, A2, B, C, D, E y F	<b>REACCIÓN A FUEGO DE FACHADA</b>		
NO HABÍA EXIGENCIA de reacción a fuego para fachadas	B-s3, d2 - Fachada accesible - Edificios h > 18m	Altura total de fachada	h ≤ 10 m	10 m < h ≤ 18 m
		Todos los edificios	D-s3, d0	C-s3, d0
				h > 18 m
				B-s3, d0
		<b>REACCIÓN A FUEGO DE AISLAMIENTO</b>		
NO HABÍA EXIGENCIA de reacción a fuego para aislamientos en cámara ventilada	NO HABÍA EXIGENCIA de reacción a fuego para aislamientos en cámara ventilada	Altura total de fachada	h ≤ 10 m	10 m < h ≤ 28 m
		Todos los edificios (aislamiento en interior de cámara ventilada)	D-s3, d0	B-s3, d0
				h > 28 m
				A2-s3, d0
RF 60 min → EI 60 min →		<b>RESISTENCIA AL FUEGO</b> EI 60 min		

Tabla 1. Comparativo de exigencias de reacción y resistencia a fuego en fachada en España

RESISTENCIA A FUEGO EN PAREDES INTERIORES

PAREDES SEPARADORAS				TABIQUES		
Normativa	NBE-CPI/96 1996	CTE-DB SI 2006	CTE-DB SI 2019	Normativa	NBE-CPI/96 1996	CTE-DB SI 2019
Paredes que separan viviendas entre sí	RF-60	EI 60	EI 60	Normativa	No tiene exigencia	No tiene exigencia
Paredes que separan viviendas de las zonas comunes del edificio	RF-60	EI 60	-	Tabiques	No tiene exigencia	No tiene exigencia
Medianerías	RF-120	EI 120	EI 120			
Paredes que delimitan locales de riesgo especial (trasteros, basuras, instalaciones...)	RF-90 RF-120 RF-180	EI 90 EI 120 EI 180	EI 90 EI 120 EI 180			
Paredes que delimitan pasillos y escaleras protegidos	RF-120	EI 120	EI 120			

Tabla 2. Comparativo de exigencias de la normativa de resistencia a fuego en paredes interiores en España

El edificio de Campanar tenía que cumplir la NBE CPI de 1996, donde se ve que no había exigencia de reacción a fuego ni para fachadas ni para aislamiento de la cámara de la fachada ventilada. A día de hoy el CTE de 2019 es más estricto, aunque si permite un grado de combustibilidad desde D-s3,d0 a B-s3,d0 en función de la altura del edificio. ¿Esto es suficiente o se puede mejorar?

En la tabla 2 se comparan la evolución de la normativa en España desde la NBE CPI de 1996, hasta el actual CTE DB SI de 2019 en relación a la resistencia a fuego en paredes interiores.

Observamos que en paredes separadoras los valores de resistencia se han mantenido, es más, en la última actualización se ha retirado la exigencia para paredes que separan viviendas de las zonas comunes del edificio. Para tabiquería en ese mismo análisis comparativo, vemos que tampoco ha cambiado y no tienen que cumplir ninguna exigencia de resistencia a fuego.

3. PROPUESTAS DE MEJORA

a) Diferenciación por usos

Tanto para obra nueva como para rehabilitación se debería tener en cuenta el uso final al que estará destinado el edificio y su tipología, junto con la altura, pues no se asume el mismo riesgo de evacuación cuando se produce un incendio en un edificio residencial que albergue personas durmiendo por la noche que otro de uso para oficinas, o un hospital con dificultad para evacuar pacientes, un hotel o un uso comercial.

b) Ensayos en fachada a escala real

¿Cumplir la normativa de ensayo actual en nuestro país garantiza que la fachada sea segura? Los ensayos a productos de la construcción en España tienen que cumplir la normativa EN 13823 (SBI) donde el escenario del incendio es una muestra de 1,5 m de altura, una potencia calorífica de 30 kW (propano) y una llama aplicada superficialmente. Lo cual puede estar algo alejada de un fuego real si lo comparamos con ensayos en otros países a sistemas constructivos específicos para fachadas con revestimiento exterior.

En Alemania la normativa de ensayos DIN 4102-20 desarrolla una llama en una muestra de 5,2 m de altura, con una potencia calorífica de 320 kW (propano), y en Inglaterra la norma BS 8414 es todavía más estricta, donde el fuego se desarrolla en una muestra de casi 10 m de altura, una potencia calorífica de 3500 kW (madera) y una llama aplicada en toda la sección.

Al ver las diferencias en cuanto a ensayos entre países, nos hace pensar que tenemos que caminar hacia unas mejores pruebas de los sistemas para escenificar un fuego real porque el cambio de escala, de potencia y de tipo de exposición de llama, hace que puedan observarse nuevos fenómenos (delaminaciones, fusiones, funcionamiento, barreras, etc.



Figura 14. Ensayo según norma BS 8414 del laboratorio de seguridad frente a incendios de TECNALIA

**c) Incluir apartado de control de ejecución**

Varios de los Documentos Básicos del Código Técnico de la Edificación, tienen un capítulo de control de ejecución en obra. Sin embargo, el Documento de Seguridad en caso de incendio no lo tiene. Sería conveniente incluir este apartado dentro del DB SI, para garantizar la seguridad y la buena ejecución dentro de las obras.

El DB HR, por ejemplo, detalla algunas condiciones respecto al control de ejecución en obra, ya que, si no es correcta, puede haber transmisión de ruido o pérdida de aislamiento acústico. En el caso de seguridad frente a incendio, ¿hay normativa que regule la importancia del control de ejecución en el ámbito del fuego?

En el Real Decreto 842/2013 se indica que, para conseguir los valores de reacción al fuego de algunos sistemas constructivos, es necesaria una ejecución, siguiendo unos determinados métodos de montaje, por lo que se podría tener en cuenta para incorporar este apartado.

El control es importante ya que puede ocurrir un incendio durante el periodo de la ejecución de la obra al haber personal trabajando con grupos de soldadura, herramientas que pueden producir una sobrecarga eléctrica, materiales combustibles expuestos, etcétera. Sobre todo, tener especial cuidado en obras de rehabilitación de uso residencial, donde hay personas en el interior que coexisten con esta peligrosidad.

**d) Aumento de exigencias en fachadas**

Vemos positiva la mejora en el DB SI del año 2019, que aumentó la exigencia de reacción a fuego en función de la altura de la fachada, pero el reglamento de Inglaterra, que se modificó tras el incendio de la Torre Grenfell, tiene mejoras con respecto a nuestra norma.

En fachada hacen una distinción por usos y tipologías de edificios que nosotros no tenemos, y parece sensato este matiz por lo mencionado en el apartado 3. a)

Si vemos en el comparativo de ambas normas a día de hoy (tabla 3), en España la exigencia se hace más severa a mayor altura como en la inglesa, pero permite valores inferiores a reacción a fuego (D-s3,d0, C-s3,d0 y B-s3,d0) que son combustibles en mayor o menor medida.

Por lo tanto, una propuesta posible sería adoptar los parámetros de reacción de la normativa inglesa (tabla 4).

Para fachadas ventiladas, es igual de importante que el material de fachada, la incombustibilidad del aislamiento, ya que en este caso por cámara de aire se puede producir efecto chimenea que, en caso de fuego, y viento, agrava la propagación del fuego. Es por eso que se debería endurecer la reacción para evitar cualquier riesgo (tabla 5).

Para la extinción de los incendios, hay que tener en cuenta las características de los vehículos de bomberos, que no siempre tienen alcance para edificios de gran altura. Además, en el entorno del inmueble puede haber elementos urbanos que dificulten la aproximación y el acceso, que impidan sofocar el fuego y socorrer a las personas. Estas propuestas, de aumentar la reacción a fuego, buscan la auto-protección del edificio con medidas pasivas.

**e) Aumento de exigencias en paredes interiores**

La normativa de protección frente a ruido para paredes interiores en el DB HR, es restrictiva para mejorar el confort de los ciudadanos en el uso diario de su vivienda. A nadie le gusta oír a su vecino, o el ruido exterior procedente de la calle o de instalaciones cercanas.

Estas paredes que satisfacen la acústica en el interior de los edificios, ya ofrecen valores de resistencia a fuego que son propios del material, por lo que sería conveniente estudiar ambas características y ponerlas en común.

Para evitar que un incendio que se produce en una vivienda se propague a las zonas y viviendas colindantes ¿Qué pasaría si se iguala la exigencia para las paredes separadoras con las medianerías? El 120



Figura 15. Vista interior del salón de 'Casa Nostra'. Diseño del arquitecto Bernat Llauredó Auquer

REACCIÓN A FUEGO DE FACHADA			
<b>Documento Básico Seguridad Incendios 2019</b>			
<b>ESPAÑA</b>			
Altura total de fachada	h ≤ 10 m	10 m < h ≤ 18 m	h > 18 m
Todos los edificios	D-s3, d0	C-s3, d0	B-s3, d0
<b>Approved Document B Volume 1: Fire safety 2019</b>			
<b>INGLATERRA</b>			
Altura del edificio	h ≤ 11 m	11 m < h < 18 m	h ≥ 18 m
"Edificios relevantes" <sup>(1)</sup> (*Relevant buildings*)			A2-s1, d0
Residencial (All 'residential' purpose groups)	B-s3, d2	A2-s1, d0	
Público concurrencia (Assembly and recreation)	B-s3, d2		
Otros edificios (Any other building)	B-s3, d2		

<sup>(1)</sup> Edificios con una altura de al menos 18 m y cuyo uso previsto incluya viviendas, instituciones, hospitales, residencias, albergues, hoteles o pensiones.

Tabla 3. Comparativo de la norma actual en España y en Inglaterra

REACCIÓN A FUEGO DE FACHADA			
<b>SE PROPONE</b>			
	Altura total de la fachada		
Uso previsto	h ≤ 10 m	10 m < h < 18 m	18 m < h ≤ 28 m
Residencial (Público, Privado y Hospitalario)	B-s3, d0	A2-s1, d0	
Otros edificios (Administrativo, Comercial, Docente, Público Concurrencia)	B-s3, d0		A2-s1, d0

Cuando la fachada incluya una capa de clase más desfavorable a la exigida, tendrá que estar protegida por una o varias capas de **EI 60 mínimo**, al igual que la exigencia de propagación por fachada

Tabla 4. Propuesta de modificación del DB SI, incorporando usos y reacción a fuego de fachada, similar a la normativa inglesa

REACCIÓN A FUEGO DE AISLAMIENTO EN INTERIOR DE CÁMARA VENTILADA			
<b>SE PROPONE</b>			
	Altura total de la fachada		
Uso previsto	h ≤ 10 m	10 m < h < 18 m	18 m < h ≤ 28 m
Residencial (Público, Privado y Hospitalario)	B-s3, d0	A2-s1, d0	
Otros edificios (Administrativo, Comercial, Docente, Público Concurrencia)	B-s3, d0		A2-s3, d0

Esta exigencia no aplica cuando el material aislante esté protegido dentro de muros de doble hoja de fábrica de albañilería.

Tabla 5. Propuesta de modificación del DB SI, incorporando usos y reacción a fuego del aislamiento, similar a la normativa inglesa

**PAREDES SEPARADORAS**

El DB HR, diferencia los elementos de separación vertical en tres tipos, según el material que compone sus paredes. En las tablas 6, 7 y 8, se recogen ejemplos que cumplen tanto los valores del DB HR de aislamiento acústico, como los valores del DB SI de resistencia a fuego, señalados de menor a mayor en color verde. El CTE indica la exigencia mínima, pero por supuesto se puede alcanzar un valor mayor, entre ellos el valor propuesto de EI 120, si se decide ir en favor de la seguridad.

- Las paredes tipo 1 son paredes mixtas con un interior de fábrica y trasdosado a ambos lados (tabla 6). Para aumentar su resistencia, se puede colocar PYL ignífugo de mayor grosor o colocar ladrillo perforado de 115 mm en el interior.
- Las paredes tipo 2 están compuestas por elementos de fábrica, y cumplen sobradamente con la exigencia de comportamiento frente a incendios, con valores muy por encima de los exigidos por la norma, dotando de mayor seguridad ante el fuego (tabla 7).
- Las paredes tipo 3 están compuestas por elementos de entramado autoportante, que, para incrementar su resistencia, se pueden colocar dos placas cortafuego de 15 mm (tabla 8).

¿Es menos importante la seguridad de los ciudadanos que su confort acústico? Entendemos que es igual de importante y si se quiere fortalecer la seguridad de propagación entre vecinos colindantes, se podría subir el tiempo de reacción.

**TABIQUES**

Actualmente no hay exigencia de resistencia a fuego para tabiques, pero analizando algunos ejemplos, vemos que cumplen acústica y también cierto valor de protección a fuego (tabla 9).

**f) Intervención en el parque edificatorio existente**

Tras este suceso en Valencia, hay muchas comunidades de propietarios que se preguntan de qué está hecho su edificio. Sería una iniciativa positiva promover un inventario de edificaciones con fachada similar a la del edificio de Campanar para cuantificarlos y abordar con las comunidades las posibles soluciones.

Como opción de solución de fachada ventilada o de rehabilitación de edificios, se pueden emplear sistemas con acabados cerámicos que aumentan la protección de la envolvente dotando a la piel exterior de la mejor reacción a fuego A1.

La actual normativa española tiene margen de mejora, y tanto la sociedad como parte del sector profesional de la edificación está demandando un cambio. Es el momento de reunirnos para poner sobre la mesa distintos puntos de vista que completen el Documento de Seguridad en caso de incendios, para ofrecer mayor garantía a los usuarios.

“Audere est facere” significa “atreverse a hacer”. Solo atreviéndonos, podremos conseguir ese objetivo común.

Paredes separadoras TIPO 1: mixtas compuestas por un elemento base de fábrica y trasdosado		
	Ladrillo hueco doble 70 mm  Doble placa 12,5 mm standard ambas caras DB-HR: $R_A = 56$ dBA DB-SI: EI = <b>90 min</b> e = 236 mm	 Ladrillo hueco doble 70mm  Doble placa 15 mm cortafuego ambas caras DB-HR: $R_A = 56$ dBA DB-SI: EI = <b>120 min</b> e = 246 mm
	Ladrillo hueco doble 70mm  Doble placa 12,5 mm standard ambas caras DB-HR: $R_A = 56$ dBA DB-SI: EI = <b>180 min</b> e = 281 mm	 Ladrillo perforado 115mm  Doble placa 12,5 mm standard ambas caras DB-HR: $R_A = 63$ dBA DB-SI: EI = <b>180 min</b> e = 281 mm

Valores EI obtenidos como suma de valores tabulados del Anejo F del DB SI CTE (paredes de ladrillo) y valores del documento "Tabiques Knauf con estructura metálica" (trasdosados)

Tabla 6. Ejemplos de paredes mixtas con sus valores de resistencia a fuego y aislamiento acústico

Pared separadora TIPO 2A: fábrica	Pared separadora TIPO 2B: fábrica
Ladrillo hueco doble 70 mm Ladrillo hueco doble 70 mm  Guarnecido con yeso de 15 mm en ambas caras DB-HR: $R_A = 59$ dBA DB-SI: EI = <b>240 min</b> e = 210 mm	Ladrillo perforado 115 mm Ladrillo hueco doble 70 mm  Guarnecido con yeso de 15 mm en ambas caras DB-HR: $R_A = 63$ dBA DB-SI: EI = <b>240 min</b> e = 255 mm

Valores EI obtenidos a partir de ensayos en laboratorio realizados por Hispalyt

Tabla 7. Ejemplos de paredes de fábrica con sus valores de resistencia a fuego y aislamiento acústico

Paredes separadoras TIPO 3: entramado autoportante	
Montantes 2x48/35/0,6 c/ 600 mm  Doble placa 12,5 mm standard ambas caras DB-HR: $R_A = 63$ dBA DB-SI: EI = <b>60* min</b> e = 156 mm	Montantes 2x48/35/0,6 c/ 600 mm  Doble placa 15 mm cortafuego ambas caras DB-HR: $R_A = 67$ dBA DB-SI: EI = <b>120* min</b> e = 166 mm

\* Resistencia al fuego EI 60:  
 Altura máxima 2,55 m con montantes c/ 600 mm  
 Altura máxima 2,80 m con montantes c/ 400 mm  
 Altura máxima 3,05 m con montantes en H c/ 600 mm  
 Altura máxima 3,35 m con montantes en H c/ 400 mm

\* Resistencia al fuego EI 120:  
 Altura máxima 2,55 m con montantes c/ 600 mm  
 Altura máxima 2,80 m con montantes c/ 400 mm  
 Altura máxima 3,05 m con montantes en H c/ 600 mm  
 Altura máxima 3,35 m con montantes en H c/ 400 mm

Valores del documento "Tabiques Knauf con estructura metálica"

Tabla 8. Ejemplo de paredes de entramado autoportante con sus valores de resistencia a fuego y aislamiento acústico

Tabiques		
Montantes 2x48/35/0,6 c/ 600 mm  Placa 15 mm standard ambas caras DB-HR: $R_A = 43$ dBA DB-SI: EI = <b>45* min</b> e = 78 mm	Montantes 2x48/35/0,6 c/ 600 mm  Doble placa 15 mm standard ambas caras DB-HR: $R_A = 53$ dBA DB-SI: EI = <b>90* min</b> e = 108 mm	Ladrillo hueco doble 70 mm  Guarnecido con yeso de 15 mm en ambas caras DB-HR: $R_A = 36$ dBA DB-SI: EI = <b>90 min</b> e = 100 mm

\* Resistencia al fuego EI 45:  
 Altura máxima 2,60 m con montantes c/ 600 mm  
 Altura máxima 2,80 m con montantes c/ 400 mm  
 Altura máxima 3,05 m con montantes en H c/ 600 mm  
 Altura máxima 3,35 m con montantes en H c/ 400 mm

\* Resistencia al fuego EI 90:  
 Altura máxima 3,05 m con montantes c/ 600 mm  
 Altura máxima 3,40 m con montantes c/ 400 mm  
 Altura máxima 3,65 m con montantes en H c/ 600 mm  
 Altura máxima 4,00 m con montantes en H c/ 400 mm

Valores del documento "Tabiques Knauf con estructura metálica"

Valores tabulados en el Anejo F del DB SI del CTE

Tabla 9. Ejemplo de tabiques con sus valores de resistencia a fuego y aislamiento acústico