

Esta hoja informativa tiene como objetivo presentar los sistemas de fachada y los factores clave que afectan su comportamiento ante el fuego. Una rápida propagación del fuego en una fachada puede poner en peligro la estrategia de compartimentación en un edificio y comprometer la seguridad de las personas. Esto debe evitarse. Fachadas seguras frente al fuego son un elemento del marco B.I.O (por sus siglas en inglés) para edificios seguros frente a incendios.



Introducción

La seguridad contra incendios de las fachadas no es un tema nuevo. Con el aumento de la altura de los edificios, la propagación del fuego en las fachadas se ha vuelto más relevante, porque la evacuación de los ocupantes y la extinción de incendios son más difíciles que en los edificios pequeños. Desde 1970 se han desarrollado varios ensayos europeos a gran escala. Grandes incendios recientes (Edificio de Valencia, febrero de 2024, Torre dei Moro, Milán, agosto de 2021, Torre Ambar, Madrid, agosto de 2020, Torre Grenfell, Londres en junio de 2017, The Marina Torch, Dubái en 2015...) mostró el riesgo de grandes incendios en torres.

Los sistemas de fachada son muy complejos. Hay diferentes formas de construir fachadas para adaptarse a la diversidad de condiciones climáticas y prestaciones previstas, como el comportamiento energético, resistencia a la presión del viento y a la intemperie, estética, luminosidad, etc... Construir una fachada requiere de muchos materiales y componentes diferentes los cuales tienen su propio comportamiento específico frente al fuego.

En caso de incendio, la reacción al fuego de los diferentes componentes y su interacción, dependiendo del diseño del sistema de fachada completo, determina el comportamiento frente al fuego del sistema de fachada.

Definición de fachada

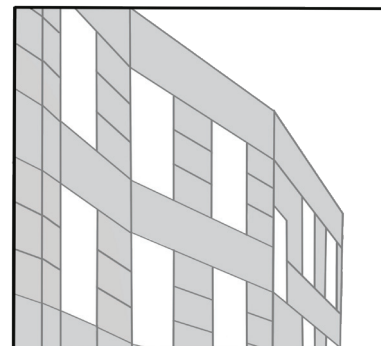


Figura 1. Fachada típica

No existe una definición clara de qué es una fachada. Para algunos, la fachada está adosada o suspendida en el exterior del muro de carga exterior, para otros es el muro completo. En todos los casos, la fachada es una estructura compleja formada por varias capas y diferentes materiales.

Cuando se trata de añadir una capa de aislamiento a un edificio nuevo o existente, se pueden utilizar diferentes diseños. Estos son los dos sistemas más habituales, aunque existen otros:

Fachadas ventiladas:

Fijado al muro exterior del edificio existente, comprende una capa de aislamiento térmico adherida y/o fijada mecánicamente al muro soporte, una cámara de aire, una estructura soporte y paneles de revestimiento (acabado exterior y protección contra la intemperie). Por lo general, también se incluyen espaciadores y barreras en la construcción del sistema.

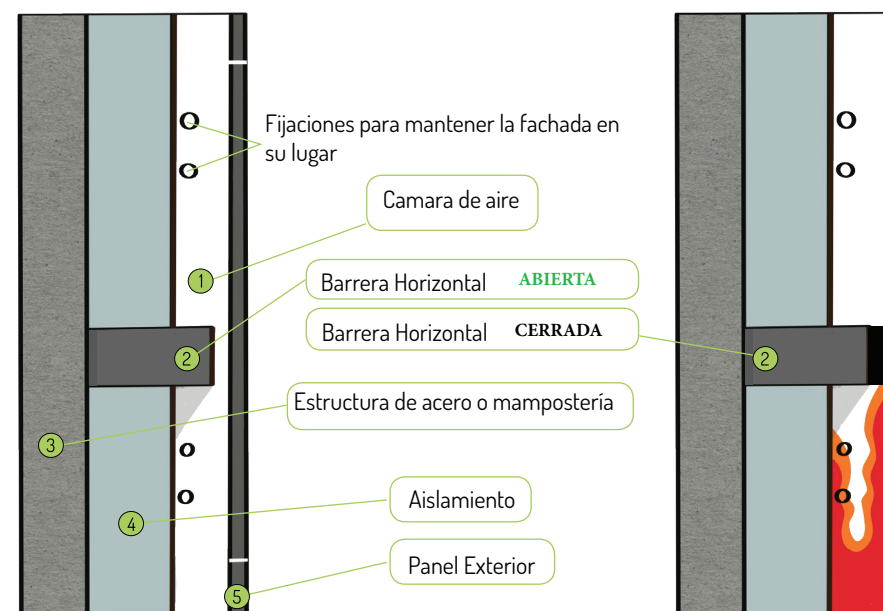


Figura 2. Ejemplo de Fachada Ventilada con barreras

SATE:

Los Sistemas de Aislamiento Térmico Exterior son kits que constan de componentes específicos (aislamiento térmico adherido y/o fijado mecánicamente a la pared exterior, fijación adhesiva o mecánica, malla de refuerzo, capa base y capa final de acabado o en algunos casos, otros productos de acabado como baldosas cerámicas) para ser aplicado en la pared exterior del edificio. Dependiendo del material aislante utilizado, el tipo de edificio, la altura y los requisitos reglamentarios, en algunos países se instalan barreras cortafuegos en la capa aislante.

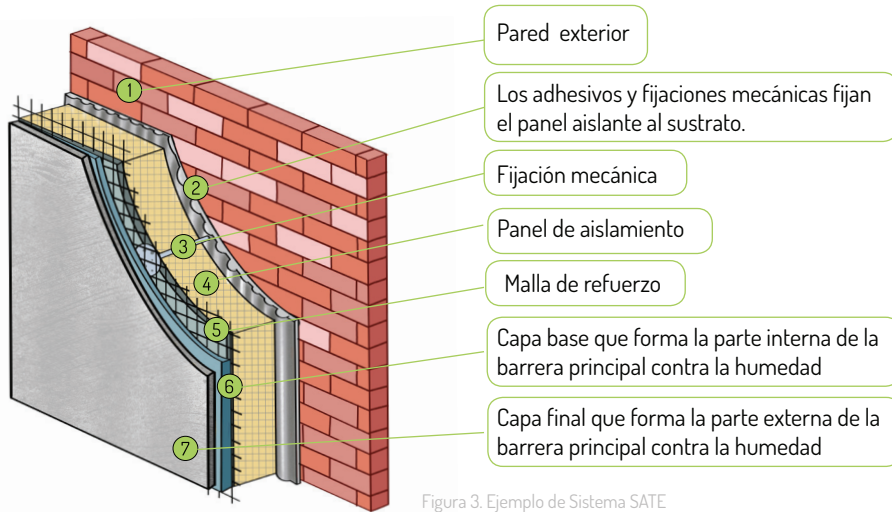
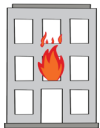


Figura 3. Ejemplo de Sistema SATE

Escenarios de incendio relacionados con la fachada

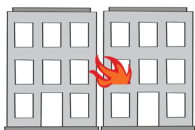
Hay diferentes formas en que pueden comenzar los incendios en fachadas, que incluyen las siguientes:



Incendio dentro de una habitación y se propaga a través de una ventana



Incendio en el exterior del edificio cerca de la fachada



Incendio de un edificio cercano

Ensayos de fachadas en la EU: un intento de armonización

La normativa de seguridad contra incendios se establece a nivel nacional para definir los niveles de comportamiento y adaptarse a las formas tradicionales de construcción local. Algunos Estados Miembros cuentan con normas nacionales para evaluar las prestaciones a fuego de las fachadas con ensayos a gran escala, mientras que otros hacen referencia a normas de otros países. Algunos países no utilizan ningún ensayo de fachada a gran escala.

Hoy en día coexisten en la UE varios métodos de ensayo diferentes, aunque sólo unos pocos tienen un largo historial de uso. Se han identificado varios métodos de ensayo actualmente en uso o mencionados en regulaciones en toda Europa.

Método de ensayo	Países que utilizan el método
PN-B-02867:2013	Polonia
BS 8414-1:2020 and BS 8414-2:2020	UK, Republica de Irlanda, Bélgica
DIN 4102-20	Suiza, Alemania, Bélgica
ÖNORM B 3800-5	Suiza, Austria
Prüfbestimmung für Aussenwandbekleidungs-systeme	Suiza/Liechtenstein
DIN 4102-24:2022-12	Alemania
LEPIR 2	Francia, Bélgica
MSZ 14800-6:2009	Hungría
SP Fire 105	Suecia, Noruega, Dinamarca
Guía de ingeniería 16 (método de ensayo no oficial)	Finlandia
ISO 13785-2:2002	Eslovaquia
ISO 13785-1:2002	República checa, Italia

Estos métodos de ensayo tienen diferentes características, como el tamaño, la forma de la muestra y la carga de fuego, etc. El ensayo del estándar británico (BS-8414) se considera uno de los ensayos más exigentes (o severos) del mundo. Consiste en una pared de nueve (9) metros de altura (un edificio de aproximadamente 3 pisos) en una configuración de esquina e imita un incendio que sale por una ventana y expone la fachada a un incendio severo de 30 minutos. Además, los criterios a evaluar pueden ser diferentes: la propagación vertical y lateral del fuego, el tamaño y el peso de las piezas que caen y el comportamiento de las llamas y el smouldering (combustión sin llama) son algunos de los parámetros utilizados con frecuencia.

En este contexto, los reguladores de la UE acordaron hace una década que un método de prueba de fachadas armonizado en la UE ayudaría a proporcionar una evaluación y comunicación claras sobre el comportamiento frente al fuego del sistema de fachada. Un enfoque europeo para evaluarlas permitiría a los reguladores nacionales establecer requisitos específicos. Por parte de la industria, un método armonizado permite reducir el elevado coste de los ensayos y simplificar la evaluación de sistemas de fachadas innovadores. Esto permite un acceso adecuado de estos sistemas al mercado único de la UE.

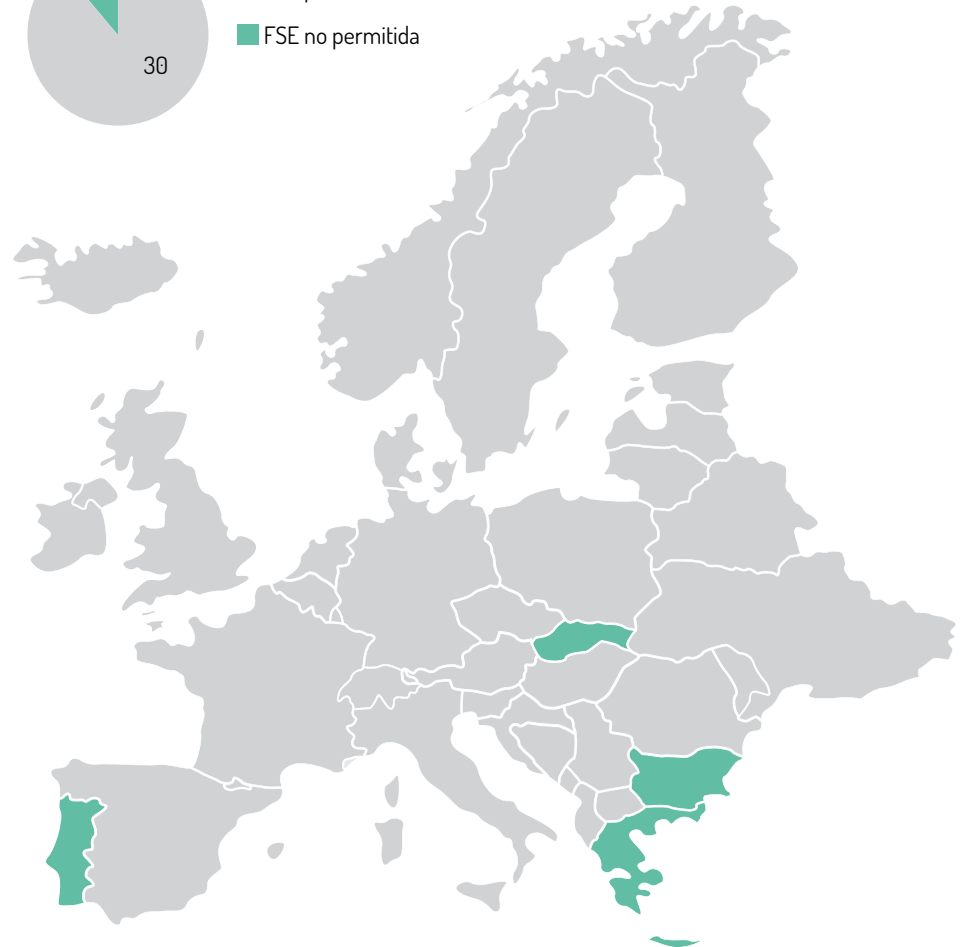
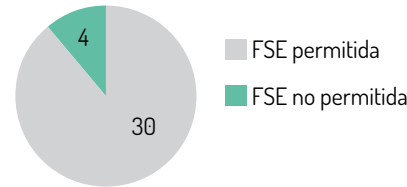
Actualmente, la Comisión Europea patrocina el desarrollo de un método de ensayo armonizado con dos niveles de exposición basado en los métodos BS 8414 y DIN 4102-20. Sin embargo, es importante mencionar que todavía queda mucho trabajo por hacer y llevará tiempo antes de que este método de ensayo esté listo para usarse.

Vía prescriptiva versus enfoque regulatorio prestacional

En Europa, los sistemas regulatorios prescriptivos todavía prevalecen en varios países. Sin embargo, existen grandes diferencias entre ellos, desde una regulación 100% prescriptiva a una regulación 100% prestacional (basada en el comportamiento) (ref. encuesta EC JRC 2023). Casi todos los países aceptan hasta cierto punto los principios basados en el comportamiento y la ingeniería de seguridad contra incendios, pero es posible que aún falte experiencia.

La ingeniería de seguridad contra incendios (FSE) es una herramienta para introducir enfoques basados en el comportamiento y actualmente se aplica principalmente a edificios complejos o especiales. Los edificios de gran altura son edificios muy complejos y se están desarrollando métodos específicos de seguridad contra incendios.

Uso del enfoque FSE en la construcción



Comportamiento al fuego de los materiales de construcción: enfoque prescriptivo

La vía prescriptiva establece las clases de los productos que pueden utilizarse. Para fachadas de gran altura, esto implica que en muchos países la mayoría de sus componentes deben cumplir con la Euroclase A1 o Euroclase A2. Para definir si un material de construcción es Euroclase A1, se requiere realizar un ensayo ISO 1716 y un ensayo ISO 1182 (evaluado y clasificado según la Norma EN13501-1). Para Euroclase A2, se necesita uno de estos ensayos y un ensayo SBI EN13823 adicional. Es importante resaltar que ambos ensayos ISO se basan en la combustión de una pequeña muestra de unos pocos gramos para determinar, respectivamente, el poder calorífico o el aumento de temperatura en un horno pequeño. La cantidad de energía liberada por la combustión determina si un material puede ser clasificado Euroclase A1, Euroclase A2 o no.

El uso de este tipo de clasificación de los materiales como base para establecer los requisitos para las fachadas es un enfoque parcial. Si se aplica esto, por ejemplo, se ignora el efecto chimenea en una fachada ventilada. Este efecto “puede provocar una extensión de la llama de cinco a diez veces mayor que la longitud de la llama original, independientemente de los materiales utilizados para revestir las cámaras” [1]. Los ensayos no pueden detectar los efectos de interacción en un sistema y el efecto de la construcción completa.

Comportamiento al fuego del sistema en su conjunto: enfoque prestacional





Existe un enfoque alternativo al prescriptivo como se denomina a la vía basada en el comportamiento (enfoque prestacional). Se basa en ensayos de comportamiento de todo el sistema. Pasar el ensayo confirmará el cumplimiento de la fachada completa definida con los requisitos de seguridad contra incendios. Los ensayos han demostrado que los sistemas no siempre se comportan como se habría esperado basándose únicamente en la clasificación de materiales.

Por ejemplo, esto quedó reflejado, en el programa de ensayos del gobierno de Reino Unido que se llevó a cabo tras del incendio de la Torre Grenfell. Se ha demostrado que los ensayos de materiales o productos a pequeña escala no eran suficientes para evaluar la seguridad contra incendios de la fachada. El panel de expertos independientes en seguridad del gobierno del Reino Unido recomendó realizar más pruebas, basándose en el ensayo a gran escala BS 8414 y las conclusiones se basaron en estos resultados. Los datos mostraron que la combinación del revestimiento de ACM combinado con un núcleo de PE non-FR independientemente del tipo de material de aislamiento no superó las pruebas del sistema en los sistemas de fachada ventilada. Por lo tanto, esta es la razón por la que es importante, como se describe en el ensayo BRI35, que no se pueda predecir el comportamiento de un sistema basándose en un enfoque con ensayos de materiales o productos. Sobre la base de los ensayos a gran escala, se podría proporcionar orientación a los propietarios de edificios sobre combinaciones seguras de componentes/sistemas de fachada.






Nuestras recomendaciones para una fachada segura al fuego

En caso de incendio por el exterior o al lado de un edificio o en el interior de un edificio, una fachada puede quedar expuesta al calor, la radiación y las llamas. El comportamiento a fuego de la fachada es entonces un factor importante para la seguridad contra incendios, especialmente en los edificios más altos, junto con todos los demás aspectos del edificio, por ejemplo, compartimentación, rutas de evacuación seguras, seguridad estructural contra incendios, etc. (ver también el marco B.I.O. para edificios seguros frente a incendios). Una fachada no puede evaluarse únicamente mediante un enfoque prescriptivo: se utiliza un enfoque holístico para evaluar el sistema completo.

El comportamiento de las fachadas frente al fuego incluye:

-  El fuego se propaga por el exterior del sistema de fachada.
-  El fuego se propaga en el interior del sistema de fachada.
-  Partes que caen, ardiendo o no.
-  Combustión continua y smouldering tras las capas exteriores del sistema de fachada

Factores clave para un sistema de fachada seguro frente al fuego:

-  Selección de productos y construcción basada en ensayos a gran escala o una evaluación de ingeniería de seguridad contra incendios.
-  Inclusión de barreras cortafuegos en todas las fachadas ventiladas (independientemente de la clasificación de reacción al fuego de los productos utilizados)
-  Inclusión de barreras cortafuegos en la capa de aislamiento en otros sistemas de fachada como SATE, cuando sea necesario según ensayos a gran escala.
-  Medidas de protección adecuadas alrededor de ventanas y otros huecos.
-  Montaje y fijación adecuados del sistema de fachada.

Factores clave para una buena toma de decisiones sobre la selección y aplicación de sistemas de fachada son:

- ✓ Diseño del sistema de fachada por especialistas competentes
- ✓ Selección de productos basada en la evidencia de ensayos
- ✓ Evaluación de variaciones del sistema de fachada ensayado por un ingeniero calificado en seguridad contra incendios.
- ✓ Control y documentación detallada del montaje y fijación de la fachada

Otras consideraciones: calidad de la construcción e información del fabricante

Garantizar la seguridad contra incendios de las fachadas no se limita al cumplimiento de las regulaciones y normas aplicables y a la selección de un sistema adecuado para su propósito basándose en una vía prescriptiva o prestacional. Es importante asegurarse de que el sistema instalado corresponda al sistema ensayado o esté dentro de las variaciones permitidas según las reglas de aplicaciones extendidas. Por lo tanto, los componentes deben describirse con precisión y la calidad de la construcción debe garantizarse y cumplir con la legislación. Se debe prestar atención a todos los detalles constructivos, como el número y ancho de las juntas, las uniones con las ventanas, las penetraciones o el tipo, número y posición de las barreras cortafuegos. Todos estos aspectos requieren que los fabricantes de productos y sistemas desarrollen conocimiento e información basados en múltiples ensayos, equipos de diseño que involucren a ingenieros cualificados en seguridad contra incendios y equipos de construcción que confíen en profesionales cualificados y en el control de calidad. La información no sólo debe ser relevante para el cliente directo, sino también para toda la cadena de valor de la edificación y la construcción. Esto se aplica también a los demás elementos del marco B.I.O para edificios seguros frente a incendios, entre los que se encuentran las fachadas seguras frente a incendios.

Conclusiones

En conclusión, la seguridad contra incendios de las fachadas es importante, especialmente en los edificios más altos. Los reguladores deben implementar un enfoque articulado para garantizar que sean seguros contra incendios. La ingeniería de seguridad contra incendios permite el uso adecuado y eficaz de materiales innovadores. Los ensayos a gran escala son la mejor base para validar el comportamiento frente al fuego de un sistema de fachada. Además, no se deben descuidar otros elementos de la seguridad contra incendios de los edificios terminados. Por último, la información precisa, proporcionada por los fabricantes de componentes y sistemas de fachada, es clave para garantizar un correcto proceso de selección.

Para saber más

1. [Information on EU harmonised method ri.se](https://www.researchgate.net/publication/325695094_Study_of_fire_behaviour_of_façade_mock-ups_equipped_with_aluminium_composite_material-based_claddings_using_intermediate-scale_test_method)
2. Webinar 'Façade Fire Safety' organizado por NEN el 6 de octubre de 2020.
3. https://www.researchgate.net/publication/325695094_Study_of_fire_behaviour_of_façade_mock-ups_equipped_with_aluminium_composite_material-based_claddings_using_intermediate-scale_test_method
4. Las conclusiones del programa de pruebas del Gobierno pueden consultarse aquí: <https://www.gov.uk/guidance/aluminium-composite-material-cladding>
5. Página web de la Asociación Europea de Sistemas Compuestos de Aislamiento Térmico Exterior, "EAE" <https://www.ea-etics.eu/etics/about-etics>
6. Página web Kingspan, <https://www.kingspan.com/ie/en/>
7. Guillaume, E., Fateh, T., Schillinger, R., Chiva, R., Ukleja, S., (2018), Study of fire behaviour of façade mock-ups equipped with Aluminium composite material-based claddings using intermediate-scale test method. Fire Mater. 2018; 42: 1- 17.
8. Van Hees, P., (2016), The Urgent Need for System Thinking in Fire Safety – The Only Way Forward for Testing, Engineering and Education, 14th Interflam conference, keynote lecture, London, 2016
9. Anderson et al., (2019), European approach to assess the fire performance of façades. https://www.researchgate.net/publication/342383458_European_approach_to_assess_the_fire_performance_of_façades

10. Building safety: independent expert advisory panel - GOV.UK (www.gov.uk)
11. Modern Building Alliance position paper on the development of a European approach to assess the fire performance of façades, published in November 2018. https://www.modernbuildingalliance.eu/assets/uploads/2018/11/MBA-position-paper-on-façade-testing_final-1.pdf

Referencias

1. Fire Performance of external thermal insulation for walls of multistorey buildings (163_BR135-third-ed-2013.pdf (bre.co.uk))

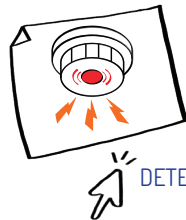
Glosario

1. ACM: Material Composite de Aluminio
2. núcleo de PE non-FR: núcleo de polietileno sin retardante de llama

Última modificación: Septiembre 2023



HOJA DE HECHOS DE ROCIADORES



DETECCIÓN DE HUMO



HOJA DE HECHOS DE GESTIÓN DEL HUMO



HOJA DE HECHOS DE ALARMAS DE HUMO

Traducción realizada por anape: marzo 2024