



# Paneles Sandwich

Riesgos de incendio y su prevención

Soluciones en seguros de la A a la Z

Edición Abril 2008

Allianz 

# Índice

1 Introducción	03
2 Riesgos de Incendio	04
3 Requerimientos Constructivos	05
4 Procedimientos de Prevención	08
5 Protecciones contra Incendio	09
6 Conclusiones y Recomendaciones	11

# 1 Introducción

## Paneles Sandwich

Los paneles sandwich son elementos constructivos que pueden tener diversas configuraciones, pero en general se trata de un conjunto integrado por un material aislante (relleno) y dos caras protectoras.

El material aislante puede ser de distintos productos:

- Fibras minerales como lana de vidrio (glass wool) o lana de roca (rockwool)
- Poliuretano (PUR\*) y polisocianurato (PIR\*),
- Poliestireno expandido (XPS\*) o poliestireno extruído (EPS\*).

Las caras protectoras pueden ser metálicas (chapa de acero o aluminio) o plásticas (PVC o Plástico reforzado con fibra de vidrio).

El amplio uso de los paneles sandwich en la construcción se basa en:

- Características superiores de aislación térmica respecto de otros materiales de aislantes
- Mayor capacidad de resistir condiciones extremas (bajas temperaturas, limpieza frecuente, humedad)
- Facilidad para la limpieza (requerimiento muy importante para industria de la alimentación)
- Buena resistencia mecánica (grandes superficies con poca estructura de soporte)
- Bajo peso
- Facilidad de instalación
- Bajo costo comparado con otros sistemas constructivos

Por estas razones, los paneles sandwich están siendo utilizados en la construcción de plantas industriales, especialmente en la industria de la alimentación, almacenes frigoríficos o salas limpias (de la industria farmacéutica, cabinas de pintura e industria de los semiconductores).

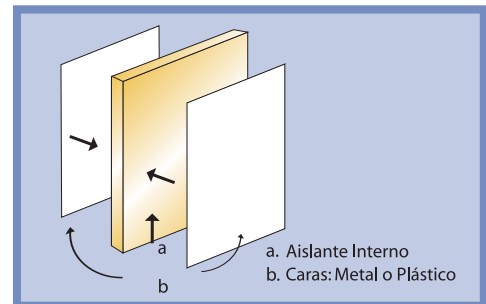
\* Las siglas corresponden a las denominaciones en inglés

PUR: Polyurethane

PIR: Polyisocyanurate

XPS: Expanded polystyrene

EPS: Extruded polystyrene



## 2 Riesgos de incendio relacionados con los Paneles Sandwich

El riesgo principal relacionado con los paneles sandwich es la combustibilidad de algunos de los materiales utilizados como relleno. Esto ha facilitado el desarrollo de varios incendios importantes en distintos lugares del mundo. Los paneles sandwich con **aislaciones de derivados minerales** (lana de vidrio y lana de roca) no presentan riesgos de incendio tan importantes y por lo tanto no serán considerados directamente en esta publicación.

Es muy difícil para los bomberos extinguir un incendio en este tipo de construcciones estos paneles, pues se desarrolla en la aislación, protegida por las dos caras exteriores. Es por ello que los incendios terminan frecuentemente con la pérdida total del edificio.

En caso de producirse un incendio, la falta de resistencia al fuego de los soportes de los paneles provoca una rápida delaminación o colapso del panel, que a su vez provoca que aislación interna combustible quede expuesta directamente al fuego.

Así el fuego sigue avanzando más rápidamente y se hace muy riesgoso el ingreso de los bomberos al edificio (en algunos países los bomberos no están autorizados a ingresar a tales edificios excepto para realizar tareas de rescate de personas).

También es importante remarcar que cuando la aislación plástica se incendia, se producen importantes cantidades de humo negro, denso y tóxico, que contiene partículas aceitosas y con hollín que pueden contaminar grandes áreas, **causar pérdida de mercaderías y contenidos y daños fatales a los ocupantes y bomberos**. La emisión de humos ácidos también puede causar corrosión en equipamiento eléctrico y electrónico.

Los humos ácidos mezclados con el agua de extinción de incendios, pueden causar daños ambientales graves como la contaminación de lagos o ríos cercanos y napas de agua subterránea.

Es muy difícil para los bomberos extinguir un incendio en estos paneles, pues se desarrolla en la aislación, protegida por las dos caras exteriores.





# 3 Requerimientos constructivos

- Para prevenir las pérdidas, es importante limitar las cargas de fuego y limitar el uso de paneles combustibles. Si esto no fuera posible deberán adoptarse **precauciones especiales en la elección** y armado de los paneles, así como también en la instalación de maquinarias y equipos eléctricos.
  - Los paneles con aislaciones de fibras minerales no son combustibles en general, por lo tanto su uso debería ser priorizado frente a otras alternativas.
  - El poliestireno expandido (también conocido como “telgopor”) es un material de aislación con riesgos muy altos, ya que se funde a los 204°C, formando un líquido ardiente. Los paneles con esta aislación no deberían ser utilizados.
  - Los otros tipos de aislaciones plásticas son consideradas combustibles, incluso si reciben tratamientos para prevenir la ignición o retardar la propagación.

Si no es posible utilizar paneles incombustibles (de fibras minerales), se debería optar por paneles que ofrezcan la menor combustibilidad de acuerdo a las clasificaciones de instituciones reconocidas nacionales o internacionales (FM, VdS, APSAD, etc.).

- Cualquiera sea la clasificación de un panel sandwich combustible, el fuego se propagará rápidamente si el núcleo de aislación queda expuesto. Por eso, la **técnica de montaje** es un elemento clave en la prevención de siniestros. Los siguientes puntos deberían ser considerados cuando se montan los paneles sandwich:
  - Para prevenir el riesgo de delaminación, las caras debe estar adheridas a la aislación: esto puede lograrse a través de adhesivos y a través de un anclaje rígido de los paneles a la estructura de soporte. Las caras metálicas deben estar rígidamente sujetadas a la estructura de soporte o unidas entre si por anclajes.
  - El material de aislación nunca debe ser dejado expuesto. Se deben colocar barreras térmicas para reducir el riesgo de ignición de la aislación combustible. Esto puede ser logrado con la colocación de láminas acero, láminas de aluminio o cemento en contacto con la aislación interna.
  - Debe tenerse cuidado en no dejar espacios libres entre paneles que puedan producir el efecto chimenea que facilita el desarrollo del incendio. Las juntas o uniones pueden ser de varios tipos (machihembrada, listonada o adherida) pero deben asegurar una sujeción adecuada.
- No debe utilizarse los paneles como **soporte de maquinarias** u otras cargas permanentes ya que esto puede reducir su resistencia mecánica. Se recomienda que los **equipos riesgosos** (hornos, cargadores de baterías, equipos de aire acondicionado, etc.) se ubiquen a distancias prudenciales de los paneles ya que la aislación estaría expuesta a un sobrecalentamiento, incrementando los riesgos de incendio.



Riesgos Industriales

“El fuego se propagará rápidamente si el núcleo de aislación queda expuesto”.



Las distancias recomendadas son:

Potencia del equipo (kW)	Distancias mínimas entre el equipamiento y el panel
≤2	20 cm.
2 a 50	80 cm.
50 a 200	1.50 m
> 200	2.50 m

- Las instalaciones y equipos riesgosos deberían ser ubicados en salas separadas con paredes resistentes al fuego de mampostería u hormigón o en salas construidas con paneles no combustibles. En todos los casos la separación (pared o panel), deberá contar con una resistencia al fuego mayor a los 60 minutos (F60).
- Las instalaciones eléctricas que atraviesan los paneles o se montan sobre los mismos representan un alto riesgo de incendio si no se toman las precauciones adecuadas, a saber:
  - Es preferible la alimentación directa a los equipos en lugar del uso de cajas de conexión intermedias.
  - Los cables eléctricos no deben estar en contacto con las caras de los paneles sandwich. **Por lo tanto deben ser tendidos en cañerías metálicas o separados.**
  - Las luminarias deberían ser del tipo colgante. Si las lámparas están embutidas debería dejarse un espacio libre entre la lámpara y la aislación combustible (la temperatura de la aislación no debería exceder los 80°C). Los cables que alimentan a los artefactos de iluminación deberían ser colocados en forma de "s" para evitar que las gotas de agua ingresen.

Distancias de separación recomendadas:

Tipo de equipamiento	Distancias mínimas entre el equipamiento y el panel (cm.)
Cable	1
Caja eléctrica	5
Enchufe, interruptor, luces de emergencia	5
Luces laterales	5
Bandeja de cables	20
Tablero eléctrico	20
Luminarias suspendidas	20

- Idealmente no debería haber **perforaciones en los paneles** para garantizar la integridad del mismo y evitar la exposición de la aislación. Si esto no puede ser evitado deberían tomarse las siguientes precauciones:
  - El agujero debe ser taladrado en forma prolija y el espacio entre el elemento y la aislación debe ser rellenado por un material aislante no combustible (“fire stopping”) compatible con dicho elemento pasante.
  - Para fluidos calientes (temperatura mayor a 100°C), debe proveerse una aislación térmica no combustible con un mínimo de 2 cm. de espesor, alrededor de la cañería para asegurar que la temperatura de la aislación combustible se mantenga debajo de los 80°C.
  - Las cañerías que atraviesan los paneles deberían ser preferentemente de materiales no combustibles para evitar la exposición de la aislación si el fuego se propagara por la cañería.
- Los cargadores de baterías deberían estar instalados bien separados de los paneles excepto si dichos paneles son resistentes al fuego con certificado F60.
- Las chimeneas y conductos utilizados para conducir gases calientes sólo podrán atravesar los paneles si cuentan con separadores adecuados y además se les realizan limpiezas internas periódicas.
- Las cañerías de gas natural o licuado no deben pasar dentro de las áreas frías ni sobre los espacios confinados por encima de las cámaras.

## 4 Procedimientos de prevención de daños

En los edificios donde existan paneles combustibles, al igual que en cualquier edificio o industria, deben existir buenos procedimientos de prevención, como ser: control de fumadores, servicio de vigilancia y autoinspecciones. Además recomendamos controlar los siguientes procedimientos:

### Orden y limpieza

El orden y limpieza en este tipo de edificios es muy importante. Debe prestarse especial atención al almacenamiento no controlado en áreas de acceso difícil o almacenamiento de materiales combustibles cerca de los paneles (como por ejemplo pallets de madera) que pueden ayudar al desarrollo de un incendio.

### Mantenimiento

Los daños mecánicos a los paneles, debidos por ejemplo a impacto con pallets o autoelevadores, pueden provocar que la aislación combustible quede expuesta a un potencial principio de incendio. Por lo tanto se requiere una revisión y mantenimiento continuos de los paneles.

### Control de trabajos en caliente

La falta de control en los trabajos en caliente, como **oxicorte, soldadura o amolado**, es una de las mayores causas de incendios en estos edificios. Esto se debe a que la aislación combustible se enciende por el calor o chispas generados durante dichos trabajos.

Riesgos Industriales

“Se requiere una revisión y mantenimiento continuos de los paneles”.



Los trabajos en caliente dentro de los edificios deberían limitarse al mínimo posible. En caso de ser imprescindibles, el procedimiento para su control debe ser aplicado estrictamente. Además deberán realizarse inspecciones de seguridad durante un tiempo prudencial ( una o dos horas) luego de que las operaciones hayan sido completadas.

#### Control de las instalaciones eléctricas

Otra causa importante de incendios son las fallas en las instalaciones eléctricas.

Por lo tanto se recomienda especialmente que se realicen termografías infrarrojas de las instalaciones eléctricas como mínimo en forma anual. Estas inspecciones deben ser llevadas a cabo por personal calificado y las deficiencias deben ser solucionadas rápidamente.

## 5 Protecciones contra incendio

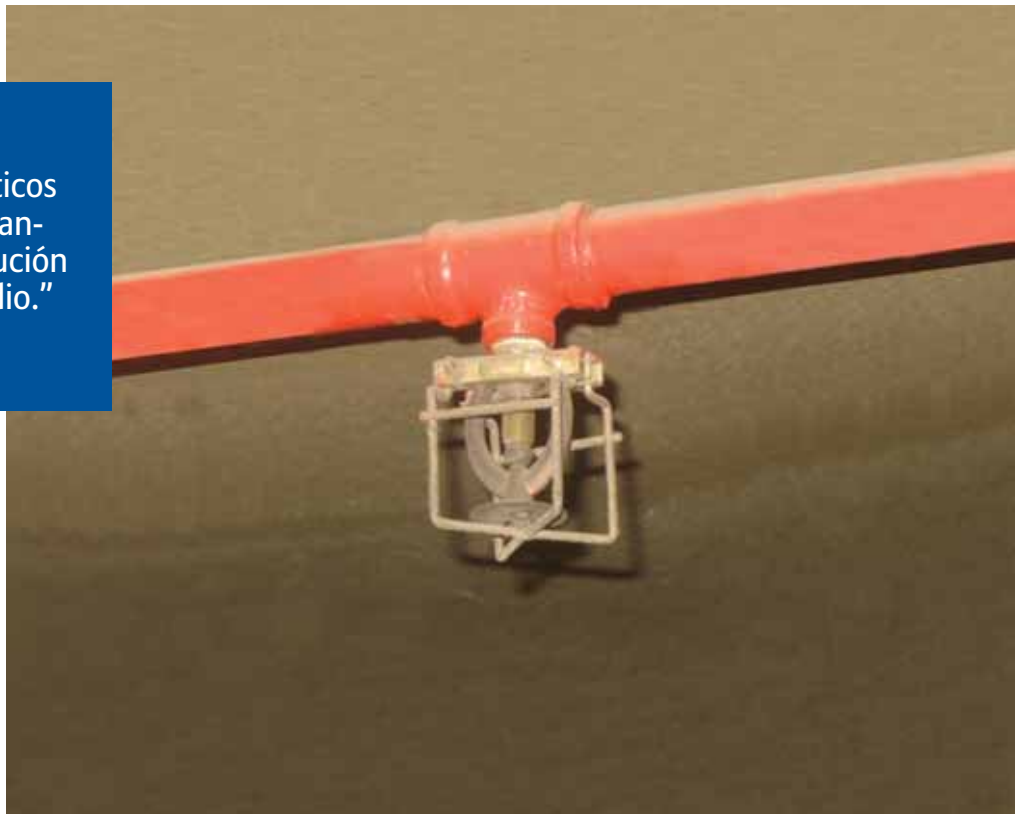
#### Divisiones cortafuego

Considerando que los incendios que involucran paneles sandwich combustibles son muy difíciles de extinguir, las divisiones cortafuego son una manera eficiente de limitar la propagación del fuego entre diferentes áreas dentro de un edificio o entre distintos edificios.

Las divisiones cortafuego son requeridas para separar áreas peligrosas respecto del resto del edificio o para dividir un establecimiento en diferentes sectores de incendio. Esto ayuda a evitar una pérdida total en caso de incendio. Las divisiones cortafuego pueden considerarse como un elemento adicional, y en algunos casos especiales, son una solución alternativa a la instalación de rociadores automáticos. Sin embargo para que sean efectivas deben construirse de acuerdo a normas y estándares reconocidos.

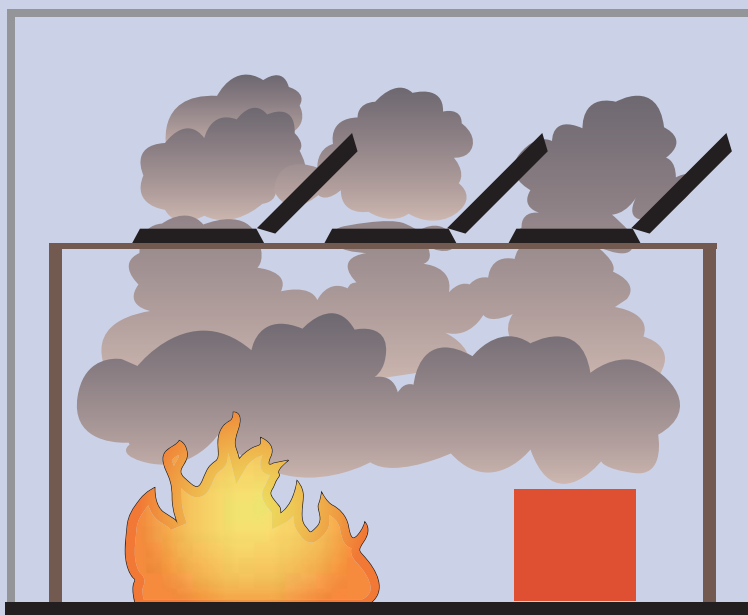
Riesgos Industriales

“Los rociadores automáticos bien diseñados y bien mantenidos son la mejor solución para controlar un incendio.”





Extracción de humo y calor



### Protección con rociadores automáticos y suministro de agua contra incendio

Se recomienda la protección con rociadores automáticos (sprinklers) cuando un edificio contiene paneles sandwich en cantidad suficiente como para provocar una pérdida importante en caso de incendio.

Hay varias normas que regulan la instalación de rociadores en edificios que contienen paneles sandwich (NFPA 13, APSAD R1, FM DS 1-57). La densidad de diseño para edificios con paneles sandwich combustibles debería ser como mínimo de 10 litros/min/m<sup>2</sup> sobre un área de diseño de 260 m<sup>2</sup> para sistemas húmedos. En almacenes frigoríficos, se recomienda instalar protección de rociadores automáticos dentro de las cámaras (**sistemas secos**) y sobre las mismas.

La instalación de rociadores automáticos puede ayudar a reducir la cantidad de agua necesaria para las operaciones de combate manual de incendios, por una mayor eficiencia en el uso de la misma.

En caso de edificios sin rociadores, la cantidad de agua de extinción requerida para los sistemas de hidrantes y mangueras puede ser muy alta debido a la alta carga de fuego que significan los paneles. Este punto deberá tenerse en consideración para analizar la adecuación de los sistemas de provisión de agua para una planta industrial o depósito.

### Detección de incendios

La detección de incendios puede ser de baja eficacia en aquellos edificios que contengan grandes cantidades de paneles sandwich, a menos que exista una rápida respuesta de la brigada de incendios de la planta o edificio. Como se indicó anteriormente, los bomberos pueden ser reacios a ingresar a un edificio que contenga paneles sandwich combustibles para combatir un incendio. Por lo tanto el criterio para la instalación de sistemas de detección, **en lugar de sistemas automáticos de extinción**, deberá estudiarse en cada caso en particular.

La detección de humo puede ser una solución aceptable cuando el edificio no posee una actividad riesgosa y tiene una cantidad limitada de paneles sandwich.

### Extracción de humo y calor

La extracción de humo y calor es muy importante en aquellos edificios que contienen paneles sandwich combustibles. Cuando éstos comienzan a arder generan grandes cantidades de humo negro y gases calientes. Si estos productos de combustión no son extraídos adecuadamente, la situación podría llevar a un flash over y a un siniestro de grandes proporciones.

Sin embargo deberá darse especial atención a la instalación de exutorios en combinación con sistemas de rociadores automáticos. Los exutorios no deben abrir tan rápido como para afectar la operación de las cabezas de los rociadores.

El mismo problema puede ocurrir con materiales plásticos utilizados para techos translúcidos, que pueden derretirse antes de que los rociadores actúen. Por lo tanto se requiere un diseño adecuado para asegurar la eficaz actuación del sistema de rociadores automáticos.

El criterio para la instalación de sistemas de detección, en lugar de sistemas automáticos de extinción, deberá estudiarse en cada caso en particular.



## 6 Conclusiones y recomendaciones

El uso extendido de los paneles sandwich en la construcción de edificios es un tema muy preocupante para la actividad aseguradora y para los propietarios de los edificios, debido a que han ocurrido grandes siniestros, especialmente en la industria alimenticia.

A modo de conclusión, las siguientes recomendaciones deberían ser consideradas en aquellos casos donde se instalen o utilicen paneles sandwich:

1. El uso de aislaciones internas combustibles en los paneles sandwich (poliuretano, poliestireno expandido) debería ser evitado. El uso de paneles no combustibles debería ser la primera opción en todos los casos.
2. Si no fuese posible cumplir con el punto anterior, por ejemplo cuando nos encontramos con paneles ya instalados, y proceder a su reemplazo fuera muy difícil, deberían implementarse las siguientes recomendaciones:
  - a) Los paneles combustibles deberían ser reemplazados a la primera oportunidad conveniente en los casos en que se trate de construcciones menores o parciales dentro de edificios incombustibles. Esto podría realizarse durante una reforma mayor de los edificios. El reemplazo de los paneles podría realizarse por paneles no combustibles o por paneles con certificación por parte de organismos independientes bajo estándares como FM, APSAD, LPCB o NFPA.
  - b) Los paneles combustibles deberían ser instalados de tal manera que ambas caras estén rígidamente conectadas a la estructura de soporte.
  - c) Debería instalarse protección con rociadores automáticos (sprinklers). Esto dependerá de la magnitud de la inversión a proteger y del tipo de riesgo de incendio. Se tendrán en cuenta para el diseño normas reconocidas y aprobadas por Allianz Risk Consultants.
  - d) Deberían implementarse programas de prevención de daños a los paneles, en especial:
    - Pasaje de cables y servicios eléctricos o cañerías con temperatura: en dichos casos se deben prever un encamisado no combustible para separar dichos elementos de la aislación interna del panel.
    - Daños por impacto: se identificarán y repararán con rapidez.



Riesgos Industriales

“Nuestros ingenieros lo asesorarán para reducir los riesgos de incendio en su empresa”.

e) Es necesaria la implementación de programas de prevención de riesgos, con particular atención en:

- El tratamiento de las instalaciones eléctricas, con precauciones especiales a ser tomadas cuando se realizan instalaciones de artefactos de iluminación, equipos eléctricos que penetren los paneles, etc. (sugerimos referirse a las distancias de separación mencionadas en puntos anteriores). También se recomienda un mantenimiento frecuente e inspecciones termográficas regulares para controlar el riesgo de incendio.
- Buenas practicas de prevención: control de fumadores, control de trabajos en caliente, orden y limpieza, etc.

3. Las actividades calificadas como de alto riesgo de incendio como cocinas, salas eléctricas y de otros servicios industriales, deberían separarse con paredes cortafuegos con una resistencia mínima de 60 minutos. Las aberturas deben estar protegidas con puertas y ventanas con la misma resistencia al fuego que las paredes.

Para información adicional, contactar a Allianz Argentina  
Departamento de Análisis de Riesgos.  
[ingenieria@allianz.com.ar](mailto:ingenieria@allianz.com.ar)