



AIR HANDLING
CLIMATE

Protección de Incendios: Sobrepresión de Escaleras y Desenfumage

www.air-handling.com

1. Definición Sobrepresión de Escaleras.....	03
2. Clasificación de Sistemas de Presión Diferencial para Edificios.....	04
3. Requisitos del Sistema de Clase C.....	05
4. Instalación y Equipamiento.....	08
5. Solución Sobrepresión Air Handling & Climate.....	09
6. Desenfumage.....	10
7. Solución Desenfumage Air Handling & Climate.....	13

Se considera una escalera de evacuación sobrepresionada a una escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello deben reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera (DB-SU 1-4), una serie de condiciones.

Condiciones a cumplir

El recinto debe contar con protección frente al humo, mediante una de las siguientes opciones:

Ventilación natural

Mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior. Mínimo 1m² de ventilación por planta.

Ventilación mediante conductos independientes de entrada y salida

Dispuestos exclusivamente para esta función, cumpliendo las siguientes condiciones:

- La superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto, tanto para la entrada como la salida de aire.
- Para conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no debe ser mayor de 4.
- Las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas.
- En cada planta las rejillas de entrada de aire están situadas a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de retorno enfrentadas a estas y a una altura mayor de 1,8 m.

Sistema de presión diferencial conforme EN 12101-6:2005

El principio de funcionamiento de estos sistemas es crear un gradiente de presión que asegure la máxima presión en las áreas protegidas, eliminando los gases calientes de la zona del incendio.

Protección de Incendios

Clasificación de Sistemas de Presión Diferencial para Edificios



El control de humo mediante presión diferencial abarca diferentes clasificaciones por sistemas, reflejadas en la tabla a continuación:

CLASE DE SISTEMA	EJEMPLOS DE USO
Sistema de clase A	Para medios de escape. Defensa <i>situ</i>
Sistema de clase B	Para medios de escape y lucha contra incendios
Sistema de clase C	Para medios de escape inmediata evacuación simultánea
Sistema de clase D	Para medios de escape. Riesgo de personas dormidas
Sistema de clase E	Para medios de escape, con evacuación por fases
Sistema de clase F	Sistema contra incendios y medios de escape

Criterios de flujo de aire

La velocidad de flujo de aire a través de la puerta abierta entre un espacio presurizado y el área de alojamiento, no debe ser inferior a 0,75m/s siempre que:

- En el piso de incendio, las puertas entre el alojamiento y la escalera presurizada y el vestíbulo, estén abiertas.
- En la planta afectada, estén abiertos los trayectos de escape de aire al exterior desde el alojamiento.
- Permanezcan cerradas todas las demás puertas excepto las de la planta afectada.

Diferencia de presión

La diferencia de presión a ambos lados de una puerta cerrada entre el espacio presurizado y el área de alojamiento, debe tener el valor que se indica en la siguiente tabla:

POSICIÓN DE LAS PUERTAS	VALOR MÍNIMO DE LA PRESIÓN DIFERENCIAL A MANTENER
I) Las puertas entre el área de alojamiento y el espacio presurizado están cerradas en todas las plantas.	50 Pa
II) Todas las puertas entre la escalera presurizada y la salida final están cerradas.	50 Pa
III) Las aberturas de escape de aire exterior, desde el área de alojamiento de la planta incendiada en la que se mide la presión diferencial, están abiertas.	50 Pa
IV) La puerta final está cerrada	50 Pa
V) La puerta final de salida está abierta, y se cumplen los apartados I) al III) anteriores.	10 Pa

Características de un sistema de presurización

La toma de aire exterior a introducir en el edificio se debe disponer de forma que dicho aire no pueda contaminarse por el humo generado por un incendio del propio edificio.

Para suministrar aire exterior a un espacio presurizado se debe utilizar ventiladores mecánicos, con los correspondientes conductos, donde sea necesario. Hay que tener en cuenta la ubicación y las características constructivas de dichos ventiladores y conductos, para asegurar que no queden afectados por un fuego en espacio no protegido.

En edificios de altura inferior a 11m, es aceptable un solo punto de suministro de aire para cada caja de escalera.

En edificios de altura igual o superior a 11m, los puntos de suministro de aire deben distribuirse uniformemente en toda la altura de la caja de escalera y la distancia no debe exceder de tres plantas.

El punto de suministro de aire no debe estar situado a menos de 3 m de las puertas de salida final.

Cada vestíbulo debe contar con un punto de inyección/suministro de aire.

Requisitos de diseño

El caudal de fuga de aire se debe calcular desde el espacio presurizado, según el nivel de presurización del diseño, con todas las puertas de cajas de escalera, ascensor y vestíbulos cerradas.

La suma de los distintos caudales de fugas de aire debe proporcionar el caudal teórico de aportación de aire exterior del sistema. Para obtener el caudal efectivo de dicho aire de aportación, el valor teórico se debe multiplicar por un factor de al menos 1,5, para tener en cuenta posibles incertidumbres en la identificación de las vías de fuga.

El caudal de aire exterior a aportar, según la clase de sistema correspondiente, se debe determinar considerando la situación de puerta abierta.

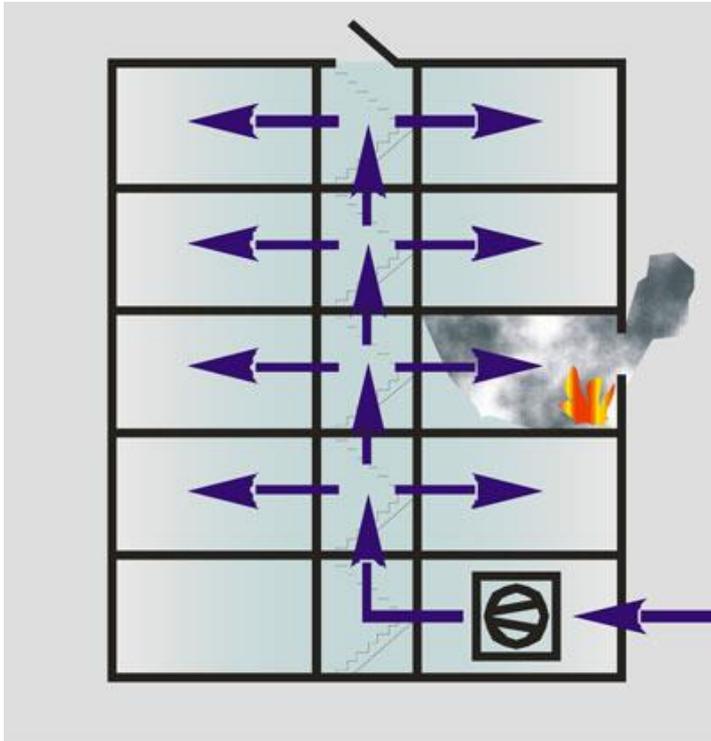
Se debe determinar el caudal necesario con todas las puertas abiertas, según la clase de sistema seleccionado, considerando un incremento del +15% para cubrir posibles pérdidas en los conductos.

Se deben comparar los caudales de aire necesarios con puertas cerradas y abiertas, seleccionando el valor más alto de los dos, para establecer el caudal efectivo de aire exterior a aportar por el sistema.

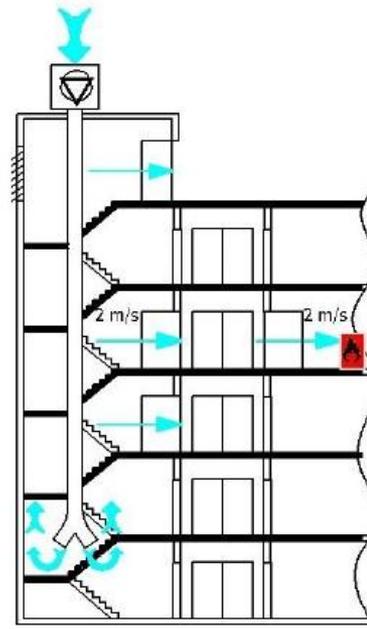
Protección de Incendios

Requisitos del Sistema de Clase C

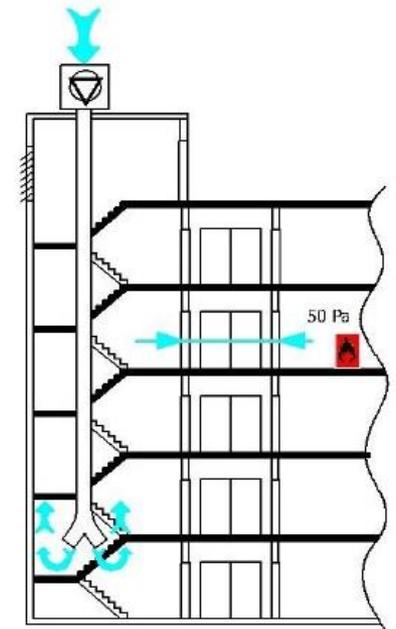
Esquema de presurización



Sobrepresión con caja de ventilación en la parte inferior de la escalera



CRITERIO DE FLUJO DE AIRE



CRITERIO DE DIFERENCIA DE PRESIÓN
(TODAS LAS PUERTAS CERRADAS)

Sobrepresión con caja de ventilación en la parte superior de la escalera

El ventilador debe tener capacidad suficiente de suministrar el caudal de aire especificado.

Para controlar el diferencia de sobrepresión se puede usar [rejillas de sobrepresión](#) o [reguladores de velocidad](#).

Cálculo del caudal mínimo:

$$Q_t = V \cdot S \cdot 3.600 \cdot 1,15$$

Q_t = caudal mínimo teórico ; V = velocidad de flujo de aire de 0,75 m/s ; S = Área de la puerta m^2 ; 3.600 = conversión de segundos a horas ; 1,15 = factor de pérdidas

Cálculo de superficie mínima de conducto:

$$S = Q_t / (V \cdot 3600)$$

S = superficie de conducto; Q_t = caudal mínimo teórico; V = velocidad en conducto, aprox. 10 m/s ; 3600 = conversión de segundos a horas

La instalación debe disponer de una vía de baja pérdida de carga para evacuación de aire al exterior. Si no hay suficiente escape de aire no se mantendrá un diferencial de presión y/o una velocidad de aire adecuados.

Para reducir el fallo de energía eléctrica en un incendio es imprescindible contar con una fuente de alimentación secundaria con capacidad suficiente para mantener el suministro de energía eléctrica a los sistemas de sobrepresión y los equipos auxiliares.

Donde los equipos de presión diferencial suministren aire a presión a la única vía de evacuación del edificio, se debe prever un ventilador de reserva completo. Evitar recirculaciones.

La toma de aire exterior debe ubicarse siempre lejos de cualquier punto de posible riesgo de incendio. Las entradas de aire exterior deben situarse a nivel de la planta baja, o cerca del mismo para evitar la contaminación del humo ascendente. De no ser posible tal disposición, las citadas entradas de aire exterior se deben ubicar en el tejado.

Cuando la toma de aire se sitúa en el tejado, se debe colocar un detector de humos en el conducto de entrada de aire exterior a fin de provocar el cierre automático del sistema de presurización en caso que aparezcan cantidades de humo importantes en el aire de aportación. Se situarán dos embocaduras separadas y dirigidas a distintas direcciones, de forma que no se encuentren a sotavento de las descargas de humo. De esta forma, si una entrada se cierra por contaminación de humo, la otra entrada aportará aire al sistema sin interrupción.

Protección de Incendios

Solución Sobrepresión Air Handling & Climate

El presostato diferencial PTH3020 mide la diferencia de presión entre el área de incendio y el área protegida por sobrepresión. El convertidor de frecuencia iG5A regula la velocidad del ventilador con tal de mantener una diferencia de presión de 50 Pa con la zona de incendio.

Los ventiladores aportan la cantidad de aire necesaria para mantener el espacio seguro.



PTH3020
(presostato diferencial)

+



iG5A
(convertidor de frecuencia)

+



AXUS BOX
(ventiladores)

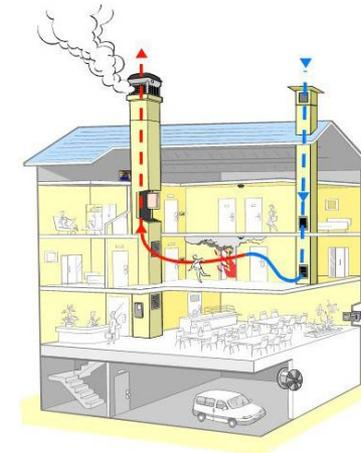


BUPE-CM

El **desenfumage** es un sistema de protección contra incendios, con el objetivo de preservar la seguridad de los bienes y las personas en caso de incendio en un edificio.

Hay dos tipos básicos de protección:

- **Protección Pasiva:** La compartimentación.
 - Para contener un incendio en una zona determinada, los edificios están compartimentados en zonas.
 - Obturación de los conductos aerólicos gracias a compuertas cortafuegos para evitar que estos pasen el fuego de una sala a la otra.



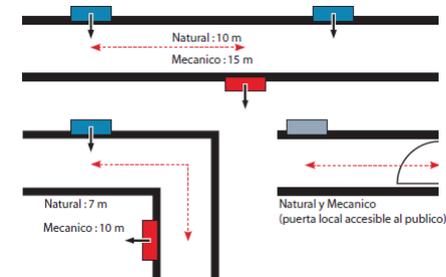
- **Protección Activa:** El desenfumage.
 - Evacuación de los humos, exutorio de fachada, conductos y compuertas de desenfumage.
 - Es necesario para asegurar la evacuación de las personas, la renovación del aire y facilitar la llegada de los bomberos.
 - El desenfumage se puede realizar por barrido natural o mecánico.

En el desenfumage de los pasillos en concreto, es muy importante la:

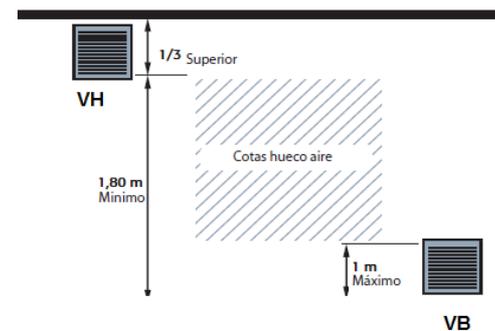
- Colocación de las bocas de impulsión y extracción
- Colocación de las compuertas de impulsión y extracción

VB = ventilación parte baja en impulsión

VH = ventilación parte alta en extracción de los humos



Distancia máxima a respetar para un buen barrido

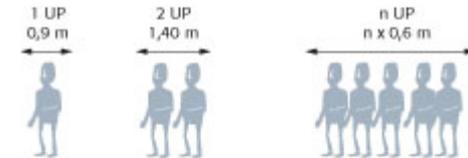


Cálculos

Para calcular el caudal de humo que es necesario extraer de un pasillo se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q_e = 0,5 \text{ (m}^3\text{/s)} / \text{Up}$$

Donde "Up" son unidades de pasaje $\text{Up} = \text{m de ancho} / 0,6$



Para calcular el caudal de impulsión:

$$Q_i = 0,6 \times Q_e$$

Calculemos un ejemplo de un pasillo de 2,10 m de ancho:

$$2,1/0,6 = 3,5 \text{ Up}$$

$$Q_e = 0,5 \times 3,5 \times 3600 = 6300 \text{ m}^3\text{/h}$$

$$Q_i = 0,6 \times 6300 = 3780 \text{ m}^3\text{/h}$$

	Extracción natural	Extracción mecànica
Impulsión natural	superficie libre : 10 dm ² por UP	$Q_e = 0,5 \text{ m}^3\text{/s/UP}$ $Q_i = Q_e$ $V_s 5 \text{ m/s}$
Impulsión mecànica	-	$Q_e = 0,5 \text{ m}^3\text{/s/UP}$ $Q_i = 0,6 \times Q_e$ $V_s 5 \text{ m/s}$

Q_e : Caudal de extracción (m³/h)
 Q_i : Caudal de impulsión
 V_s : velocidad de impulsión (m³/s)

Normativa

La normativa en este tipo de productos es muy importante. La normativa principal con la que se rigen todos estos sistemas es la [CTE-DB SI-3 – Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio](#). En esta se desgranar los siguientes importantes conceptos:

- Compatibilidad en los edificios de los elementos de evacuación.
- Evacuación de ocupantes, dedicando un apartado especial para la evacuación de personas con discapacidad.
- Dimensiones, número y señalización de los medios de evacuación.
- Protección de las escaleras.
- Puertas situadas en el recorrido de evacuación.
- Control del humo de incendio.

También es importante el [marcaje CE](#), correspondiente a los productos en concreto.

	Norma del producto Explica lo que uno debe esperar del producto	Norma de ensayo Explica como asegurarnos que el producto cumple con su función.	Norma de clasificación Explica como ampliar los resultados de los tests practicados a unos productos a toda la gama.
Compuerta cortafuego	Pr NF EN 15650 (comisión probatoria)	NF EN 1366-2 (2004)	NF EN 13501-3
		Estado del proyecto : En revisión	Publicada
Compuerta de desenfumaje	Pr NF EN 12101-8	Pr EN 1366-10	Pr NF EN 13501-4
	Estado del proyecto : Versión proyecto publicada	Estado del proyecto : Documento poco avanzado	Estado del proyecto : Versión proyecto publicada

Aquí se presenta un resumen de las diferentes soluciones que ofrece [Air Handling & Climate](#):



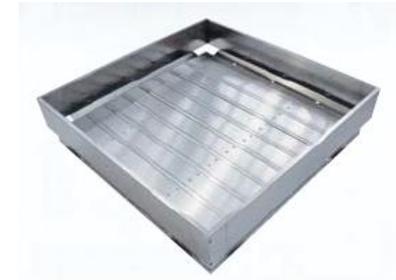
Kamouflage

Compuerta de desenfumage Rf
de resistencia al fuego



MDF 25 (CCF)

Compuerta cortafuegos para sectorizar
pasos de conducto en forjado



Exutorios

Desenfumage de la parte superior
del pasillo



AIR HANDLING

CLIMATE

www.air-handling.com