

VENTILACIÓN

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



DESCRIPCIÓN E INTERVENCIÓN

PROGRAMA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

 Definiciones.

 Los humos (naturaleza, comportamiento y peligros).

 Ventilación táctica (natural, forzada y equipos).

 VPP aplicada a incendios (horizontal, vertical, relaciones de entrada y salida, ubicación ventiladores, lugares, defensa y ataque y protocolos de uso).

 Ejercicios (supuestos) y demostraciones.

DEFINICIÓN

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Ventilación es la eliminación de los gases calientes, humos y otros contaminantes del aire en un espacio confinado, reemplazándolo por aire fresco

CUESTIONES A REFLEXIONAR

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

¿Puede ser usada como ataque al fuego?

¿Debería ser usada antes de aplicar agua al fuego?

¿Disminuye los niveles de CO?

¿La VPP?

```
graph TD; Q(¿La VPP?) --> Q1[¿Puede ser usada como ataque al fuego?]; Q --> Q2[¿Debería ser usada antes de aplicar agua al fuego?]; Q --> Q3[¿Disminuye los niveles de CO?]; Q --> Q4[¿Puede aumentar la visibilidad?]; Q --> Q5[¿Crea un ambiente más seguro para los bomberos y las víctimas?];
```

¿Puede aumentar la visibilidad?

¿Crea un ambiente más seguro para los bomberos y las víctimas?

1 EL HUMO: NATURALEZA Y COMPORTAMIENTO

2 VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA VENTILACIÓN

3 VENTILACIÓN TÁCTICA

4 VENTILACIÓN POSITIVA (VPP) APLICADA INCENDIOS

5 RECOMENDACIONES FINALES

EL HUMO

Está formado por pequeñas partículas sólidas parcialmente quemadas, por vapor condensado en suspensión en el aire y por los gases de la combustión



EL HUMO

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Impide la visión

Irrita las mucosas (ojos,
vías respiratorias)

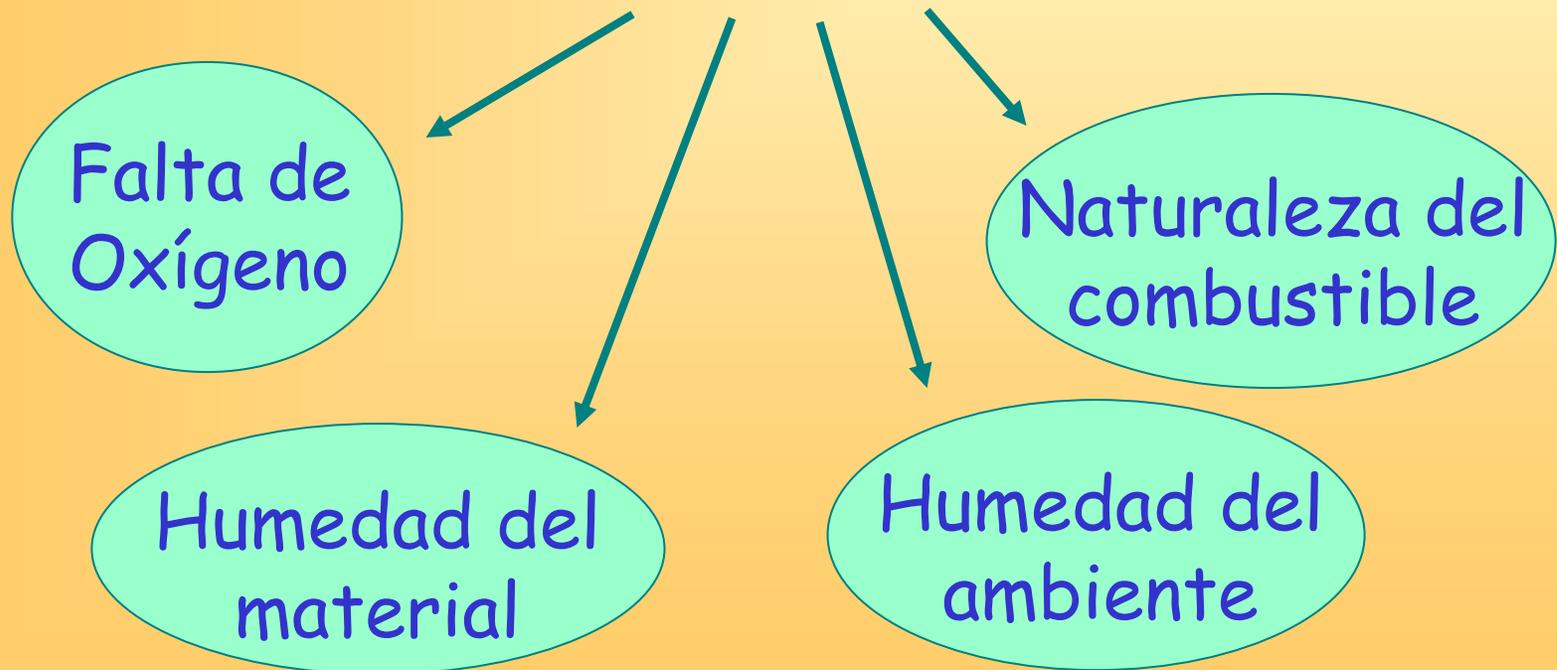
PRINCIPALES PELIGROS

Produce asfixia

Produce daños
materiales

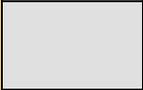
FORMACIÓN DEL HUMO

La formación del humo estará favorecida por la combustión incompleta del combustible



VARIEDAD DE COLORES EN HUMOS

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

COLORES		TIPO DE COMBUSTIBLE
Blancos		Vegetales, fósforos, polímeros sintéticos, etc.
Blanco-gris		Bencina.
Amarillos		Azufre, ácidos clorhídrico y nítrico, etc.
Amarillo-verdoso		Cloro.
Violetas		Yodo.
Pardos		Aceite vegetal.
Grises		Celulosas comunes, fibras artificiales, etc.
Negros claros		Algunos cauchos, altos polímeros, poliéster, etc.
Negros oscuros y opacos		Plásticos e hidrocarburos, fibras acrílicas, poliestirenos, etc.

FACTORES QUE MODIFICAN EL MOVIMIENTO DEL HUMO

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- EFECTO CHIMENEA
- INFLUENCIA DE FORJADOS Y TABIQUES
- EFECTOS DEL VIENTO

EFEECTO CHIMENEA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

SU MAGNITUD ESTARÁ EN FUNCIÓN DE:

- LA ALTURA DEL EDIFICIO

- SU ESTANQUEIDAD FRENTE AL AIRE

De cerramientos exteriores

De las filtraciones entre los pisos del edificio

- DE LAS DIFERENCIAS DE TEMPERATURA ENTRE INTERIOR Y EXTERIOR

EFEECTO CHIMENEA

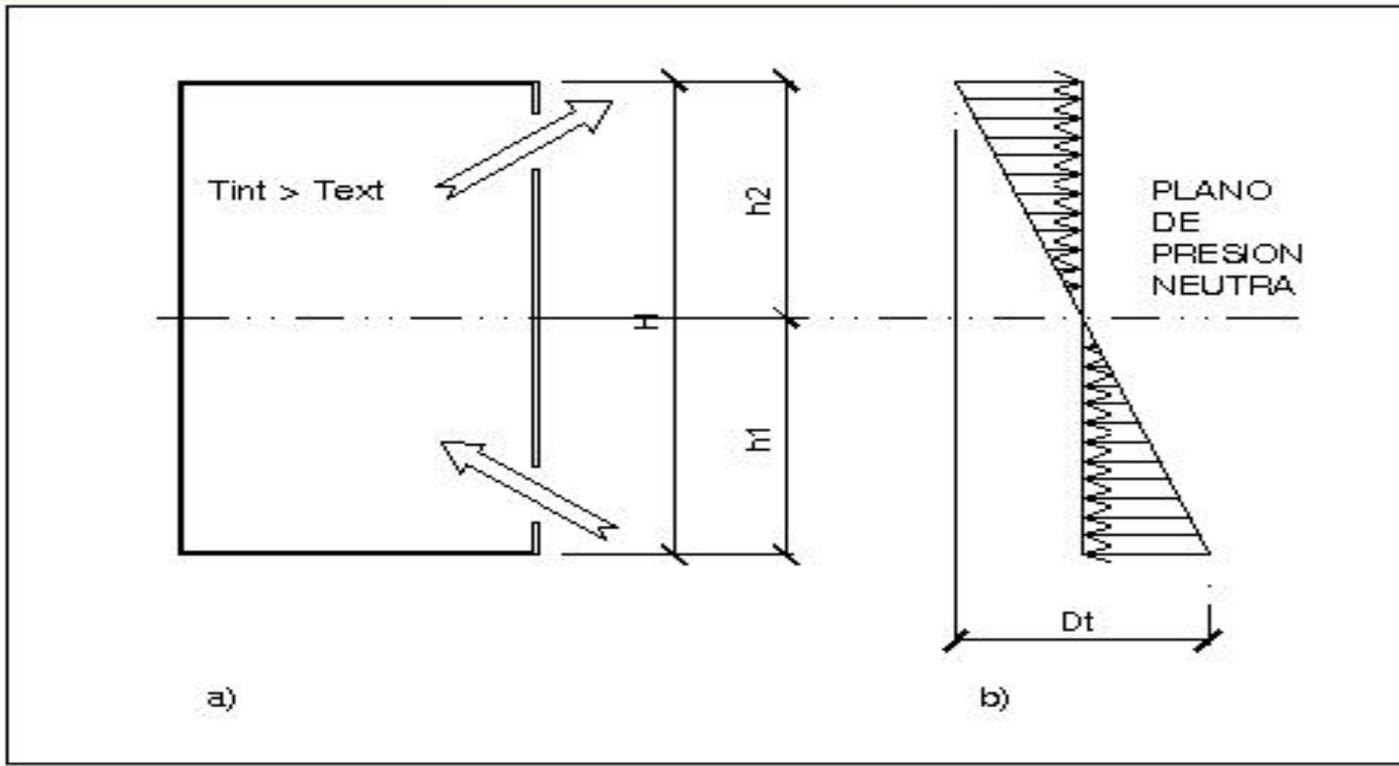
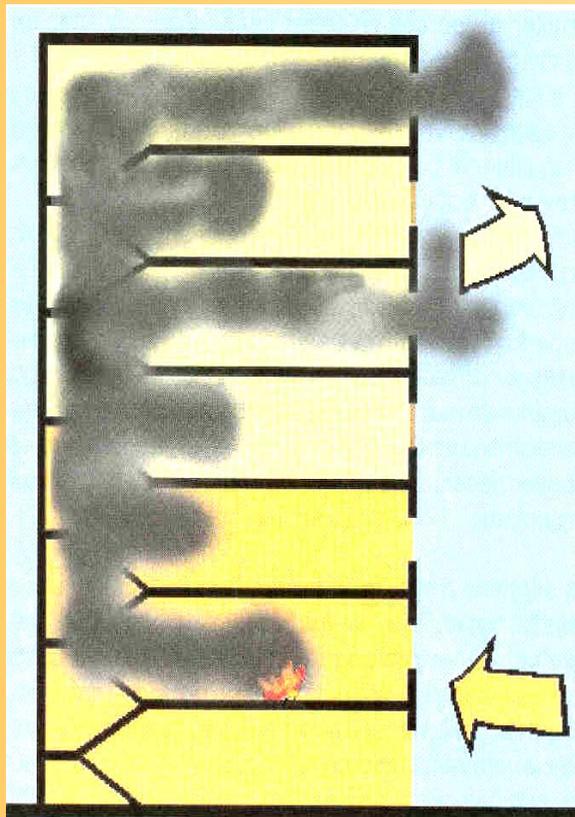


Figura 1.- Movimiento del aire causado por la presión.

APLICACIONES VP EDIFICIOS (Plano de línea neutra)

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



- Todos los recintos cerrados de gran altura están afectados por corrientes de convección
- La convección natural se produce tanto en el interior como en el exterior del edificio

INFLUENCIA DE FORJADOS Y TABIQUES:

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- La mayor parte del humo fluirá hacia los huecos verticales (escaleras y ascensores)
- Parte del humo fluirá verticalmente de planta a planta a través de las pequeñas aberturas en los forjados
- Este movimiento de planta a planta estará siempre ocasionado por una diferencia de presión

EFECTOS DEL VIENTO:

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- La presión negativa sobre la cubierta de un edificio alto tiene un efecto aspirante
- Las presiones y succiones horizontales modifican la situación de los planos de presión neutra en las paredes exteriores

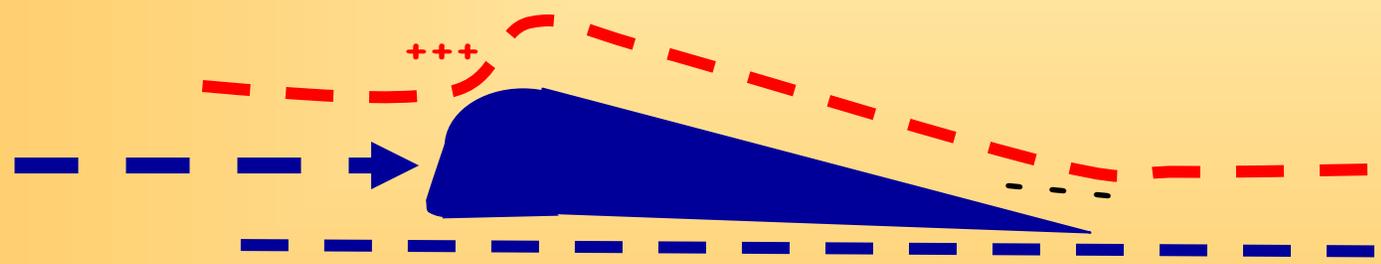


La presión positiva del viento tiende a elevar el plano de presión neutra

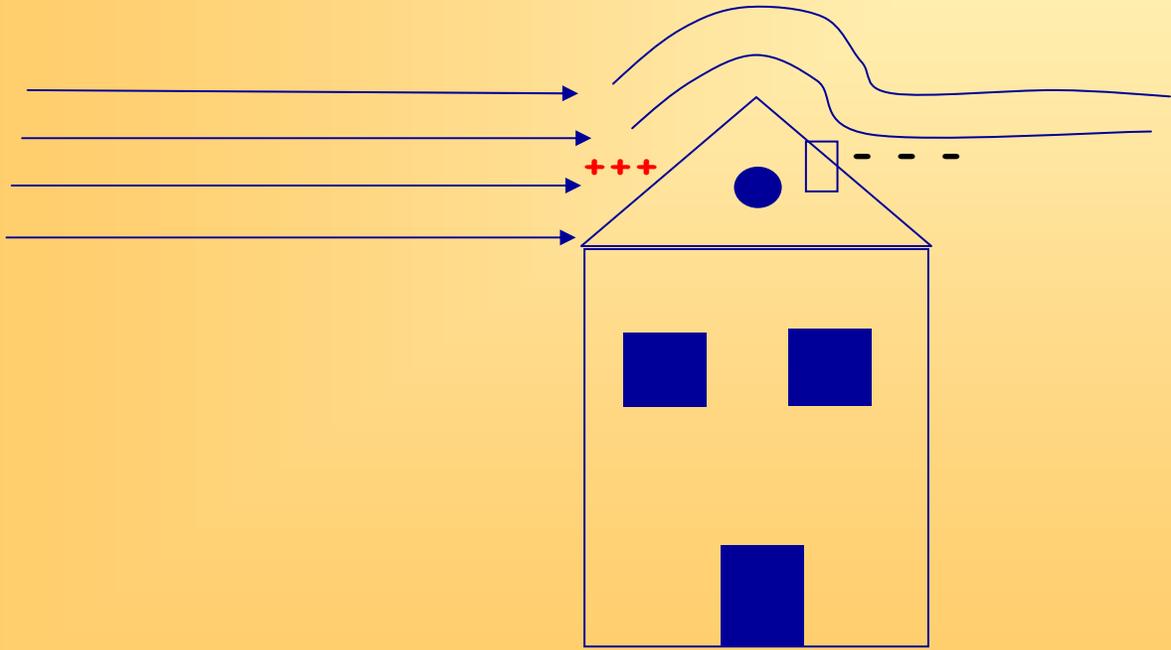


Las presiones negativas tienden a rebajar el plano de presión neutra

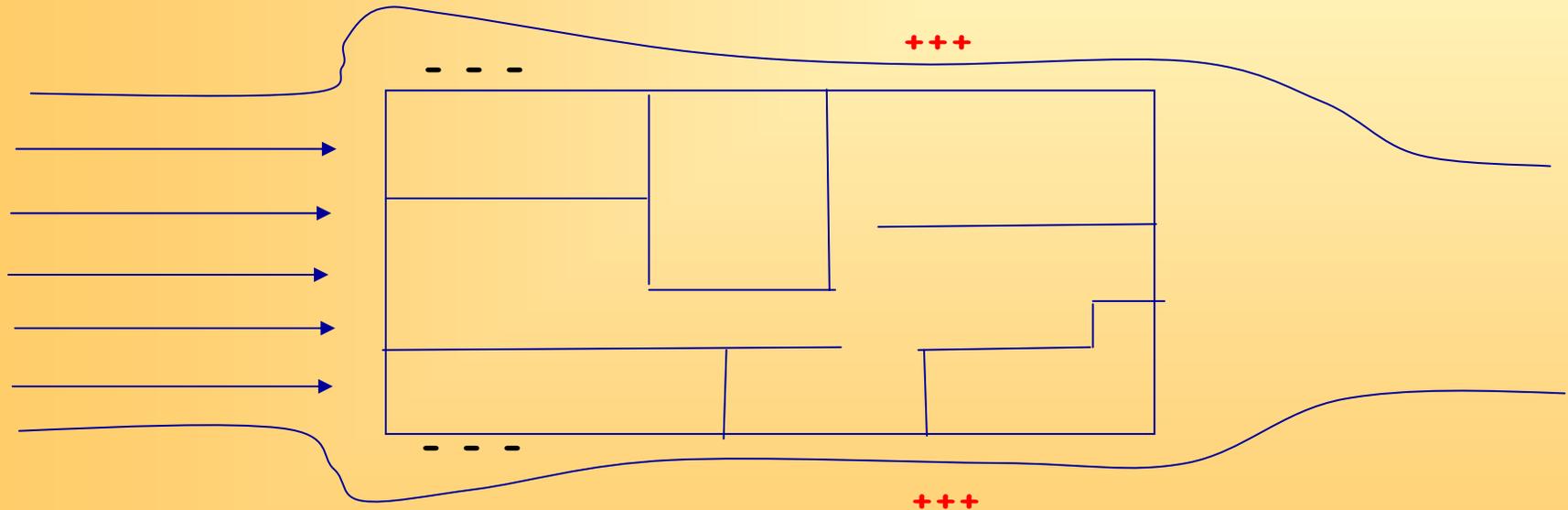
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

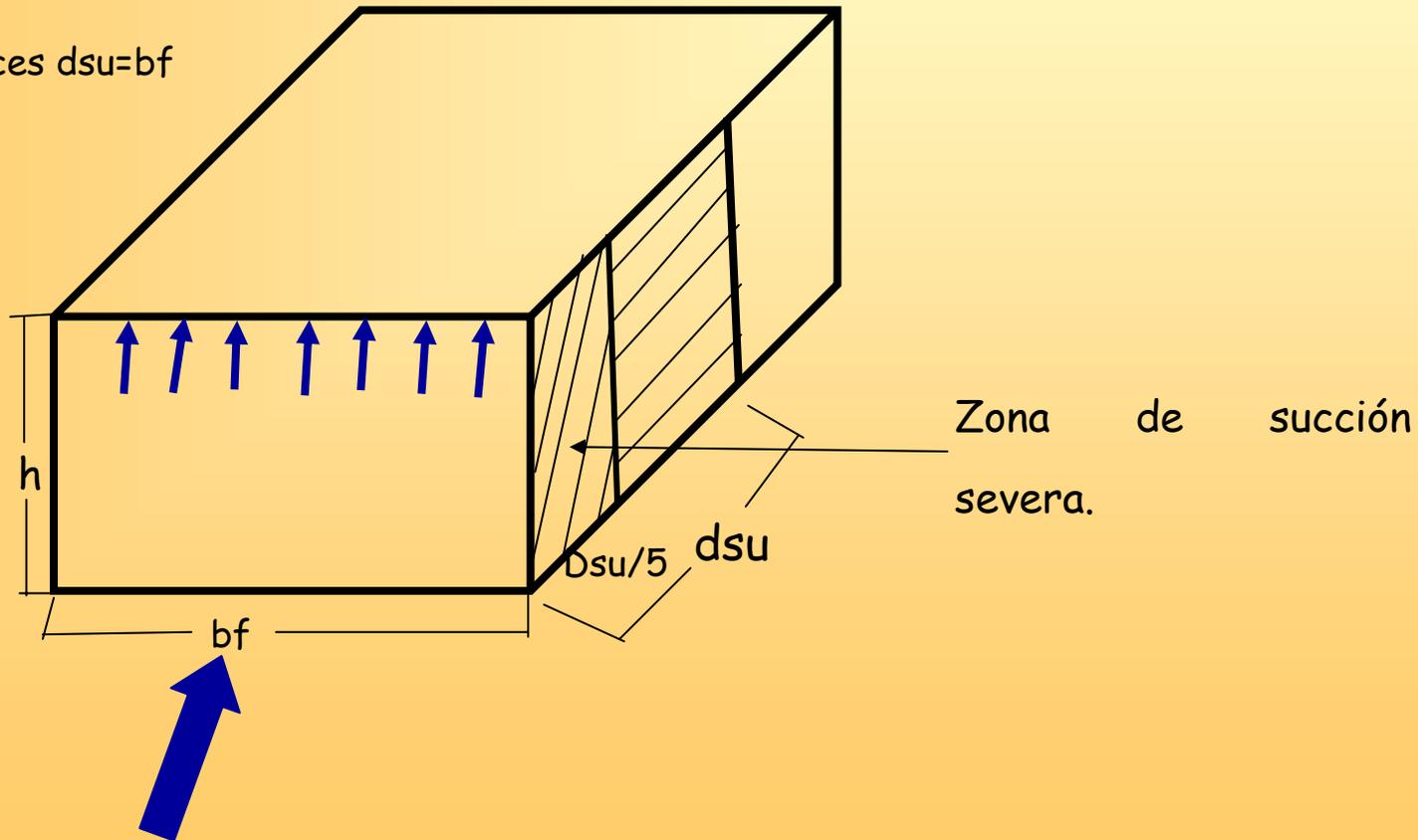


ZONAS DE SUCCIÓN

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

☞ Si $bf \geq 2h$ entonces $dsu = 2h$

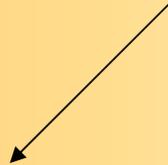
☞ Si $bf \leq 2h$ entonces $dsu = bf$



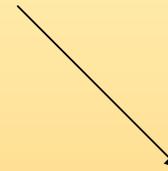
COMPORTAMIENTO

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

EN FUNCIÓN DE LA Tª DISTINGUIMOS



Zona de humo
caliente



Zona de humo
enfriado

CORRIENTES DE CONVECCIÓN

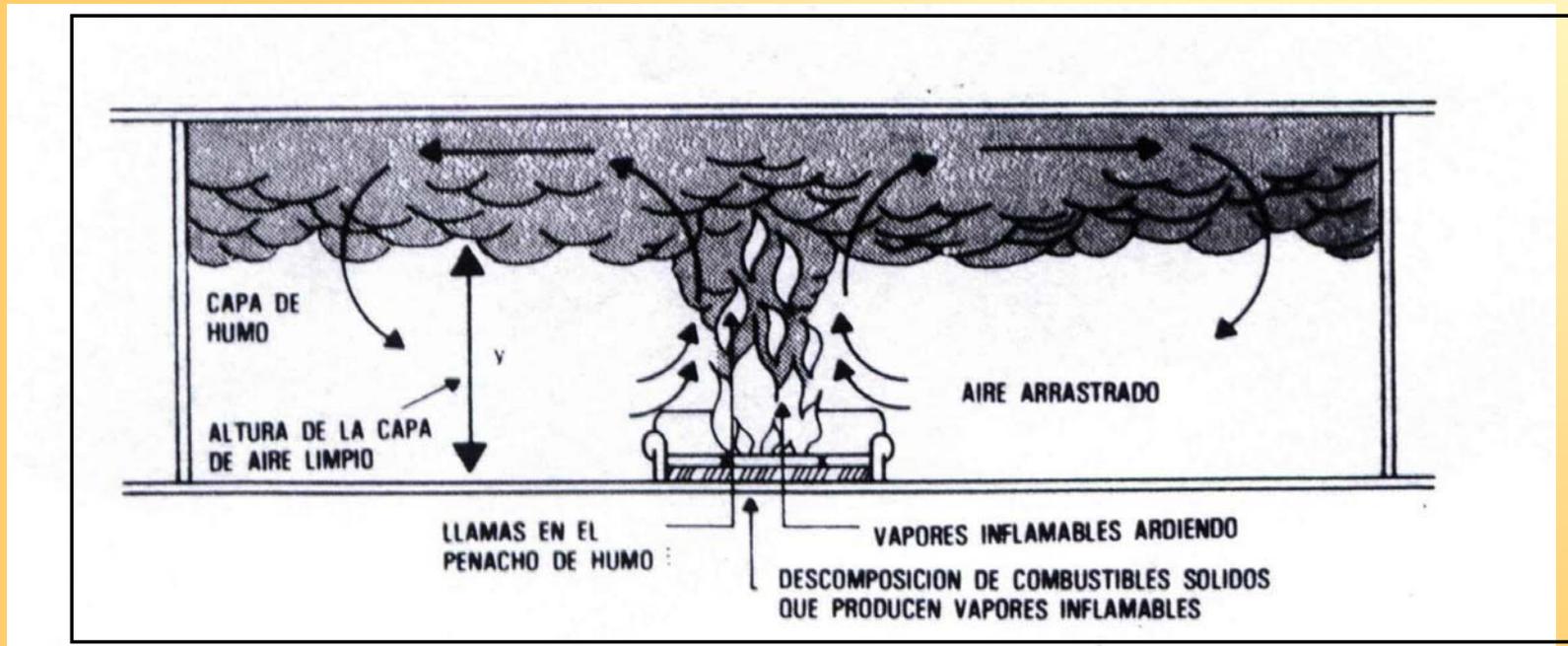


Figura 3.- Humo producido por un incendio.

MOVIMIENTO DEL HUMO EN UN EDIFICIO

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

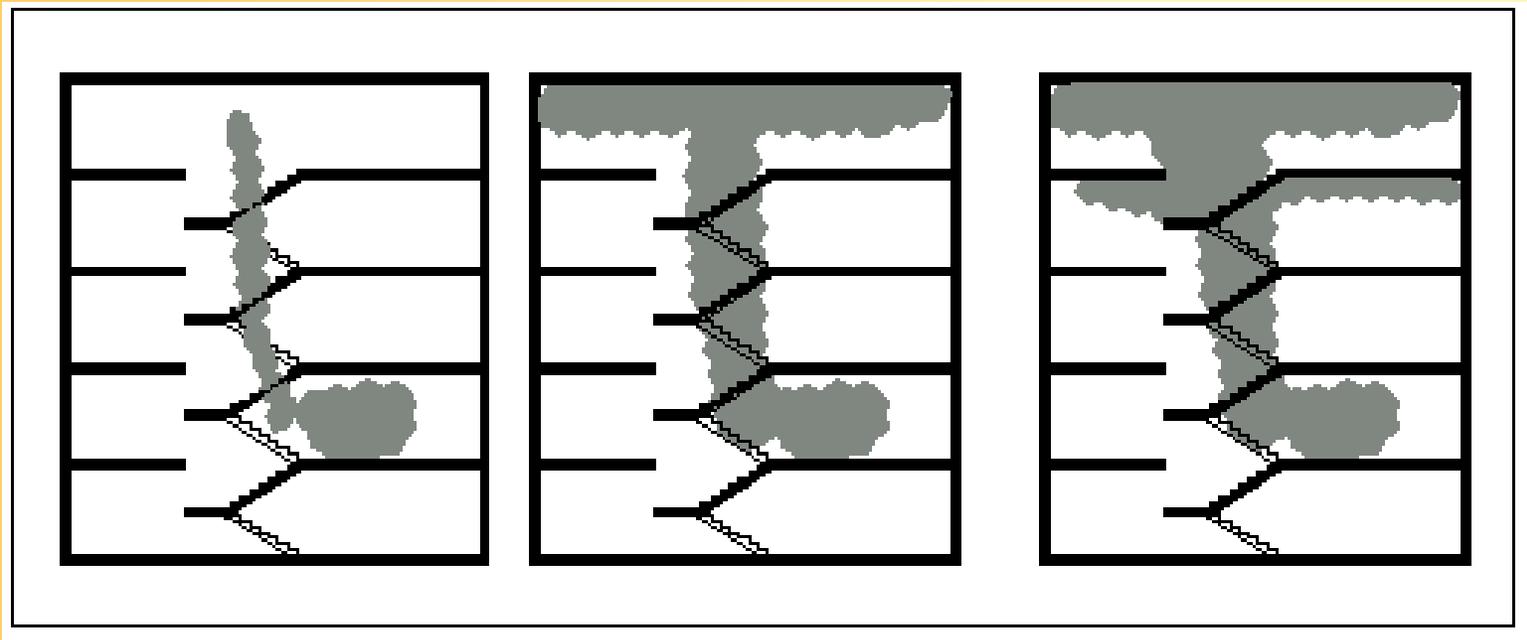


Figura 4.- Movimiento del humo en edificio de varias plantas.

PELIGROS POTENCIALES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



FLASHOVER



BACKDRAFT

FLASHOVER

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

“Aumento repentino de la velocidad de propagación en un incendio confinado”



V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



BACKDRAFT

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

"explosión de violencia variable"



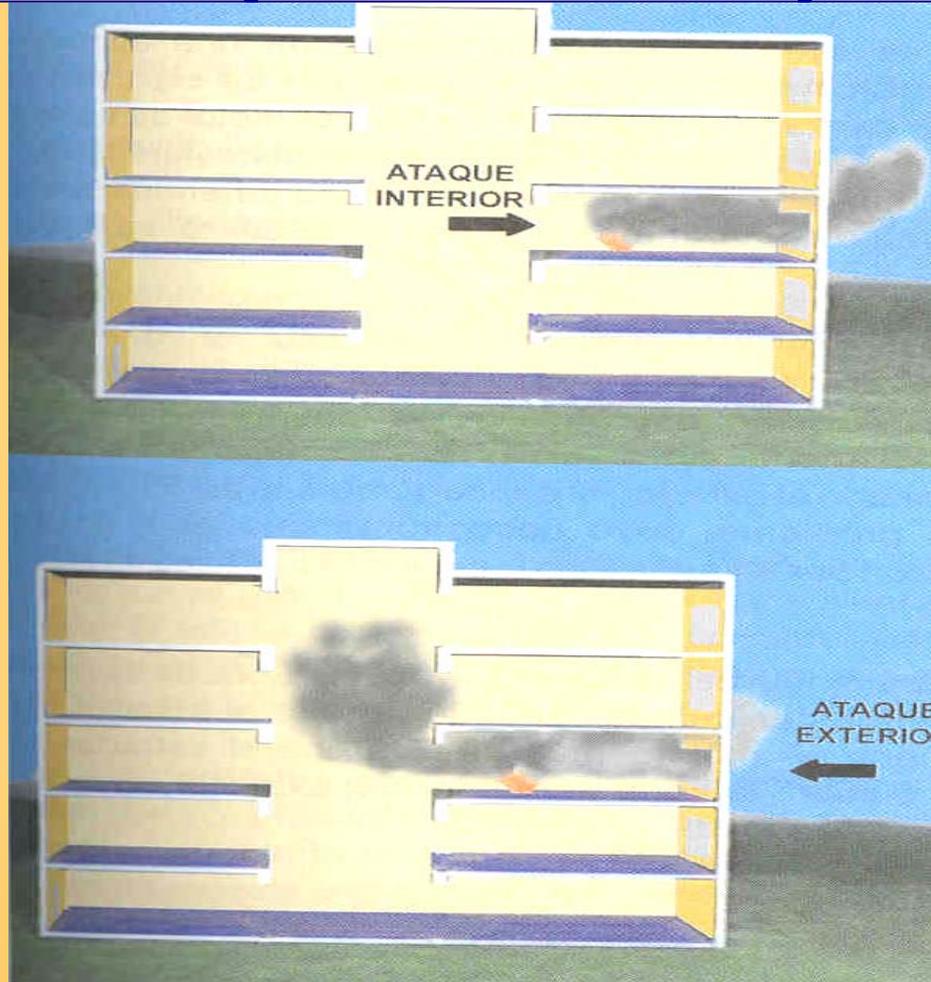
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



07/05/2007

ATAQUE INERIOR Y ATAQUE EXTERIOR (SUS EFECTOS)

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



MEDIDAS DE SEGURIDAD

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- Equipamiento adecuado.
- Líneas de mangueras alimentadas.
- Presión adecuada en punta de lanza.
- Tener purgada la lanza.
- Hacer una valoración de la temperatura en el interior

MEDIDAS DE SEGURIDAD

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Enfriaremos el recinto con pulsaciones cortas, dirigidas hacia el techo de la habitación con el objetivo de enfriar el humo y gases calientes disminuyendo el riesgo de deflagración



VENTILACIÓN

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



07/05/2007

1 EL HUMO: NATURALEZA Y COMPORTAMIENTO

2 VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA VENTILACIÓN

3 VENTILACIÓN TÁCTICA

4 VENTILACIÓN POSITIVA (VPP) APLICADA INCENDIOS

5 RECOMENDACIONES FINALES

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA VENTILACIÓN

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- Reducir o eliminar los humos y productos volátiles de la combustión
- Reducir el "efecto hongo"
- Disminuir la temperatura en la zona afectada
- Mejorar notablemente la visibilidad

OBJETIVOS TÁCTICOS DE LA VENTILACIÓN:

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

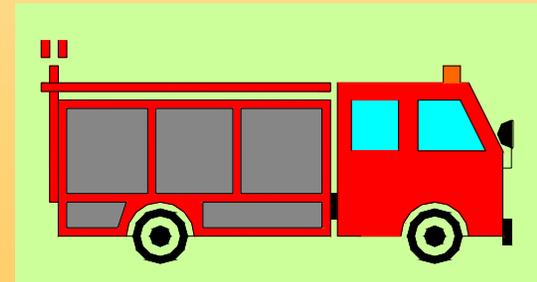
- ✓ Conseguir mayor seguridad para los bomberos
- ✓ Efectuar los rescates y el ataque al fuego en un menor tiempo
- ✓ Reducir las pérdidas causadas por el incendio
- ✓ Disminuir el nivel de estrés del bombero en intervención y de las víctimas,
- ✓ Disminuir el riesgo de explosión

OBJETIVOS DE LA VENTILACIÓN

EN DEFINITIVA

FACILITAR LAS OPERACIONES
DE EXTINCIÓN Y
SALVAMENTO

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



RIESGOS ASOCIADOS

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- Expansión del fuego
- Aumento de la intensidad del fuego
- El humo se puede desplazar hacia zonas que no se han visto afectadas con anterioridad

1 EL HUMO: NATURALEZA Y COMPORTAMIENTO

2 VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA VENTILACIÓN

3 VENTILACIÓN TÁCTICA

4 VENTILACIÓN POSITIVA (VPP) APLICADA INCENDIOS

5 RECOMENDACIONES FINALES

VENTILACIÓN TÁCTICA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Es la maniobra de ventilación realizada por una dotación de bomberos en siniestros, utilizando uno o ambos de los métodos conocidos:

- Ventilación natural VN
- Ventilación forzada VPP / VPN

PRINCIPIOS GENERALES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Coordinación

Precisión

Comunicación

Anticipación

MÉTODOS

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

VENTILACIÓN NATURAL

VENTILACIÓN FORZADA

VENTILACIÓN NATURAL

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

No recurre a medios mecánicos, simplemente aprovecha las corrientes de aire valiéndose de huecos ya existentes o de los que podemos practicar.

LA EFICACIA DEPENDERÁ

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- De la proximidad de las aberturas de ventilación al fuego
- Del tamaño y cantidad de las aberturas
- De la existencia de obstáculos
- De la situación de las aberturas con respecto a la dirección del viento (barlovento y sotavento).
- De factores climatológicos: humedad.....

VENTILACIÓN NATURAL

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

VENTAJAS

Simplicidad

Rápida activación

INCONVENIENTES

Escasa potencia

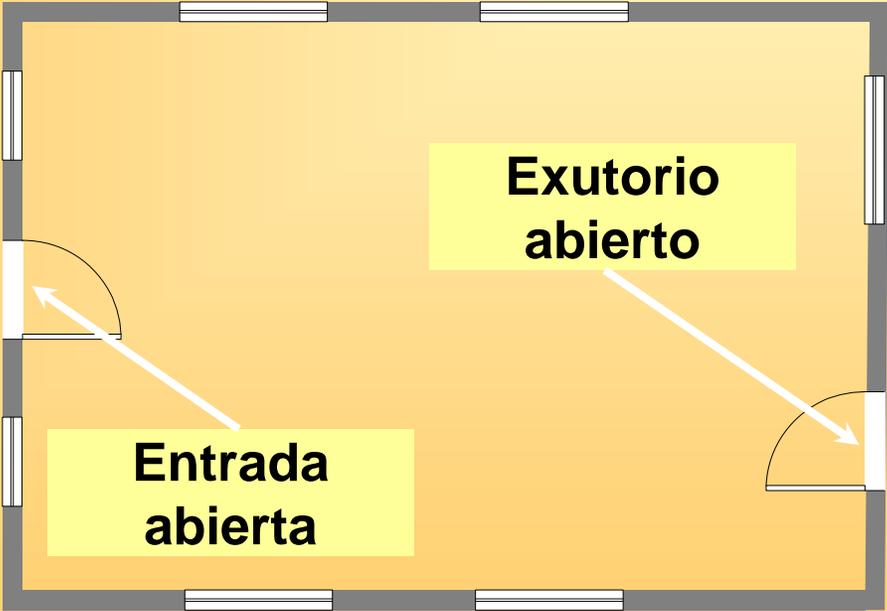
No se puede manejar según
nuestras necesidades

Ventilación Natural

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



Entrada de aire fresco



Incremento de la ventilación

Ventilación Natural

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

AIRE NATURAL



Ventilación Natural

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- **Ventajas de la Ventilación Natural :**
 - Es simple y rápida de activar,
 - No requiere ningún equipamiento,
 - Si el viento es favorable, puede ser de gran efectividad,

Ventilación Natural

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- **Desventajas de la Ventilación Natural:**
 - Se activa tan pronto se abre una puerta, algunas veces antes de que lo haga el bombero.
 - En una gran mayoría de los casos, no es muy potente, por lo tanto poco efectiva.
 - No se puede manejar según nuestras necesidades.
 - No puede aplicarse si el viento dominante no sopla en la dirección adecuada.

VENTILACIÓN FORZADA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Se recurre al empleo de ventiladores o extractores, que permiten aumentar y dirigir las corrientes de aire al interior del edificio, con el fin de desplazar los gases y humos fuera del recinto afectado



TÉCNICAS DE VENTILACIÓN FORZADA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

VENTILACIÓN POR PRESION POSITIVA

VENTILACIÓN POR PRESIÓN NEGATIVA

VENTAJAS DE LA VENTILACIÓN FORZADA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- ✓ Permite dirigir la salida de humos hacia aberturas controladas.
- ✓ No depende de los efectos de la humedad, ni le afectan las diferencias de temperatura entre interior y exterior.
- ✓ Ofrece mayor potencia y es adaptable de acuerdo a las circunstancias.
- ✓ Puede contrarrestar vientos suaves.

DESVENTAJAS DE LA VENTILACIÓN FORZADA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- En determinados casos puede aumentar la carga de fuego e incluso expandirlo.
- Puede resultar deficiente la comunicación por emisora, debido al ruido que provoca el ventilador.
- Se requiere, al menos, un equipo para su transporte y utilización.

MEDIOS UTILIZADOS EN VENTILACIÓN FORZADA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

SISTEMAS FIJOS

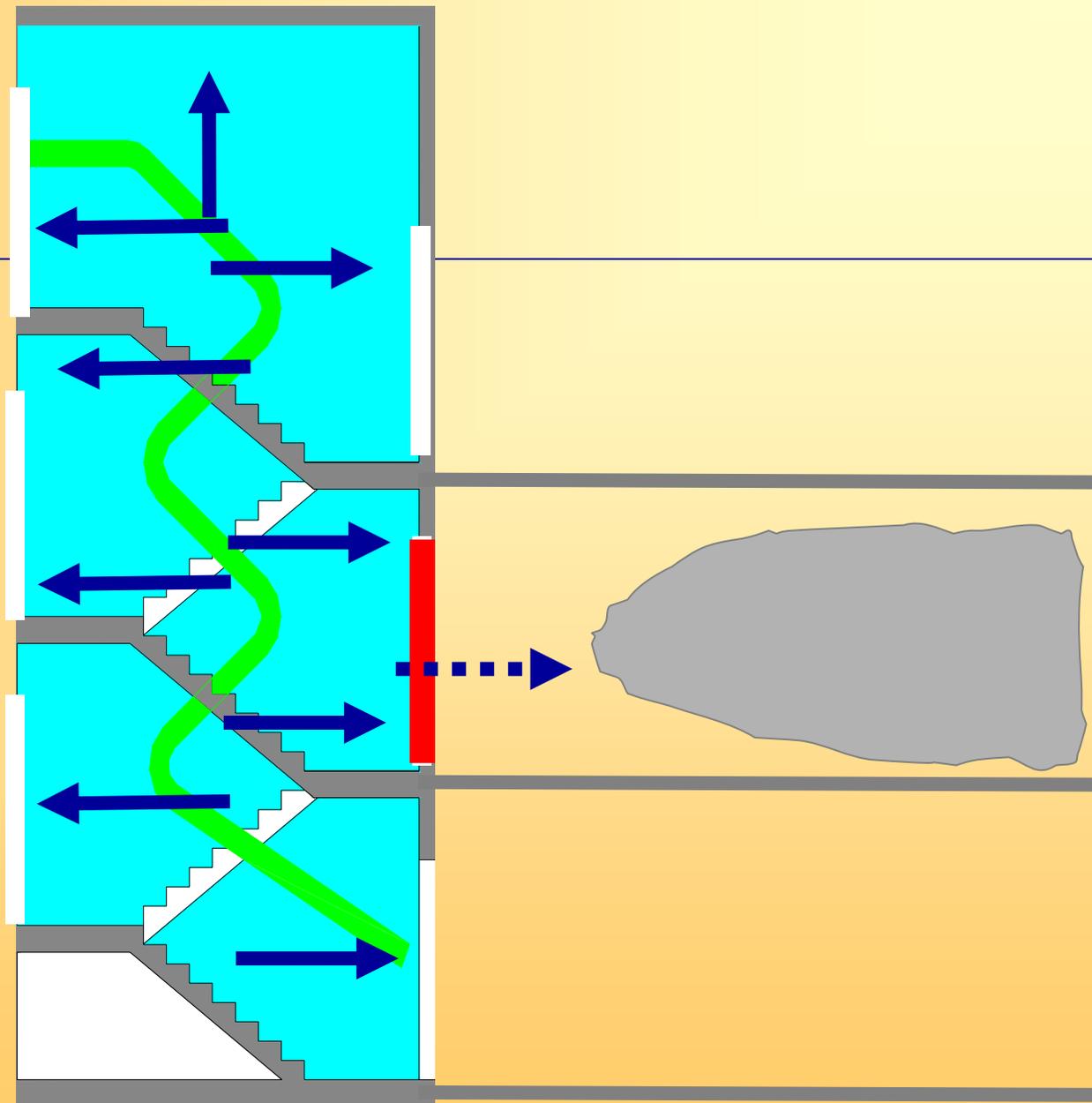
SISTEMAS PORTÁTILES

SISTEMAS FIJOS

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Son sistemas de ventilación pre-instalados en algunas edificaciones que se activan automáticamente en la zona afectada por el fuego, bien por el sistema de detección de incendios, o bien de manera manual.

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



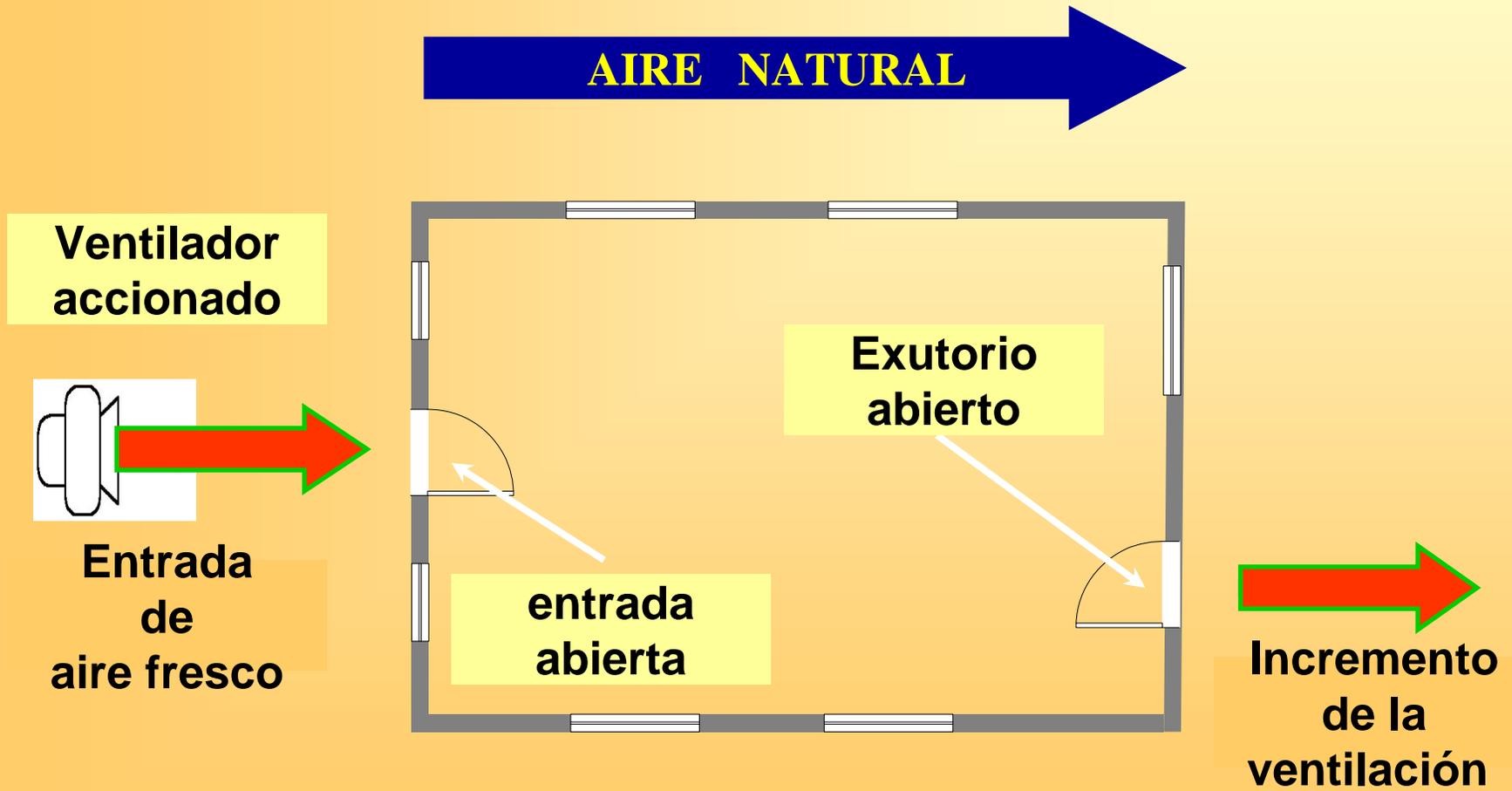
SISTEMAS PORTÁTILES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Son los medios que los bomberos podemos aportar para aplicar las técnicas de ventilación (VPP-VPN). Ventiladores y extractores.

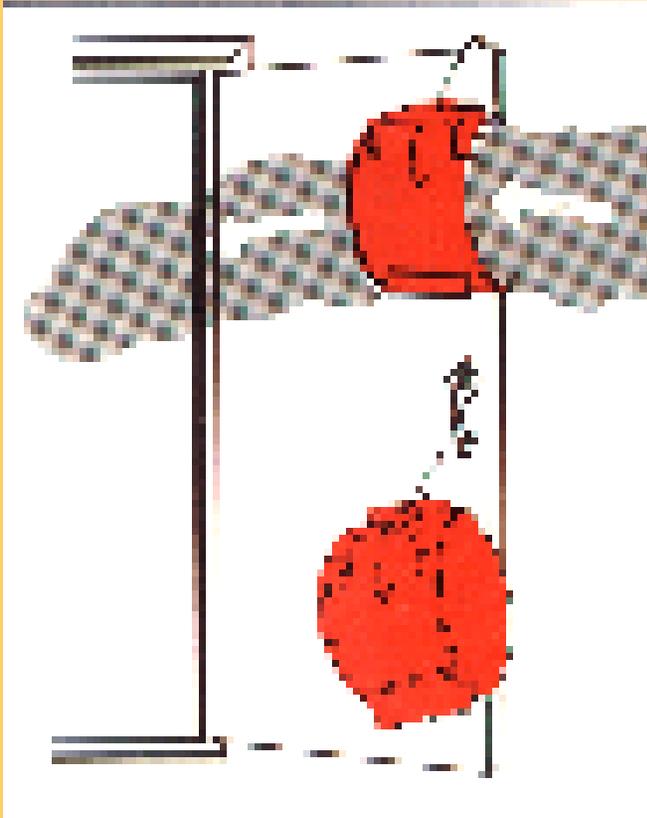
Ventilación Forzada VPP

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



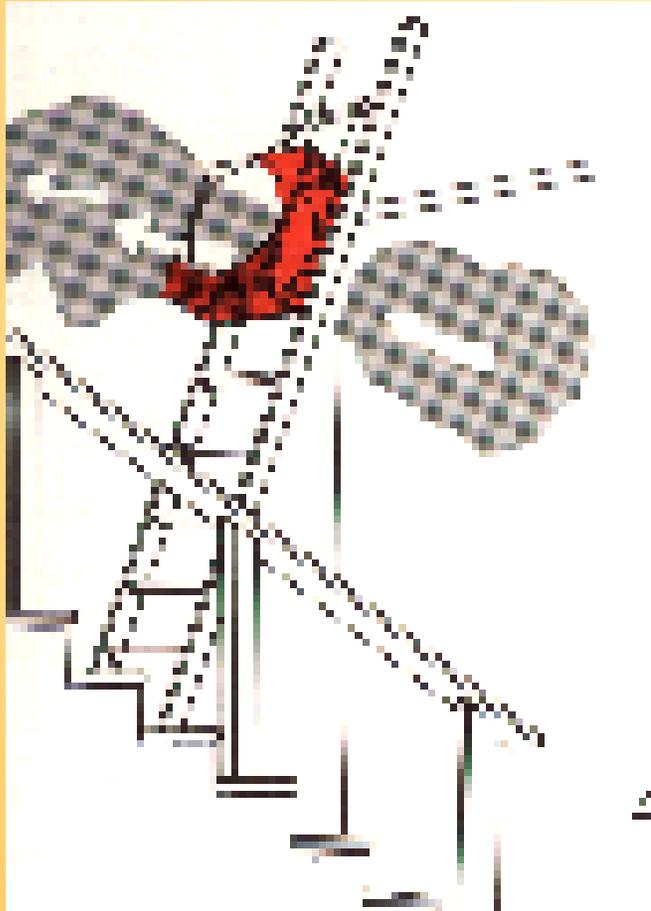
☞ Ventilación negativa VN

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

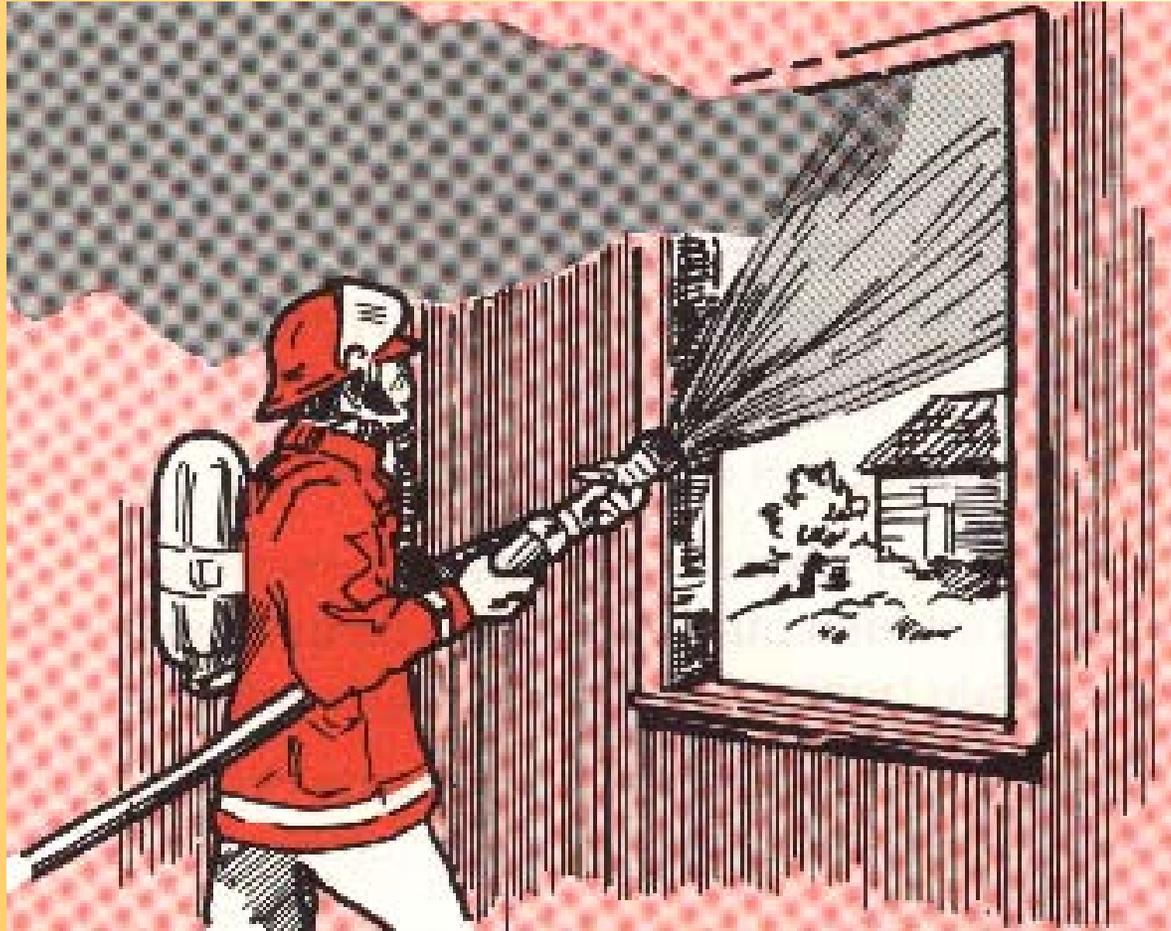


☞ Ventilación negativa VN

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



☞ Ventilación negativa VN con chorro de agua



V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

VENTILADORES DE PRESIÓN POSITIVA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

VENTILADORES CONVENCIONALES

TURBOVENTILADORES

VENTILADORES CONVENCIONALES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Están dotados de hélices de palas largas (menos de nueve) y suministra un gran caudal, pero el flujo de aire carece particularmente de potencia



EFFECTO DEL VENTILADOR CONVENCIONAL:

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



Chorro ancho característico de los ventiladores convencionales

TURBOVENTILADORES

Dotados de hélices de tipo turbina (más de nueve palas). Producen un flujo de aire muy potente

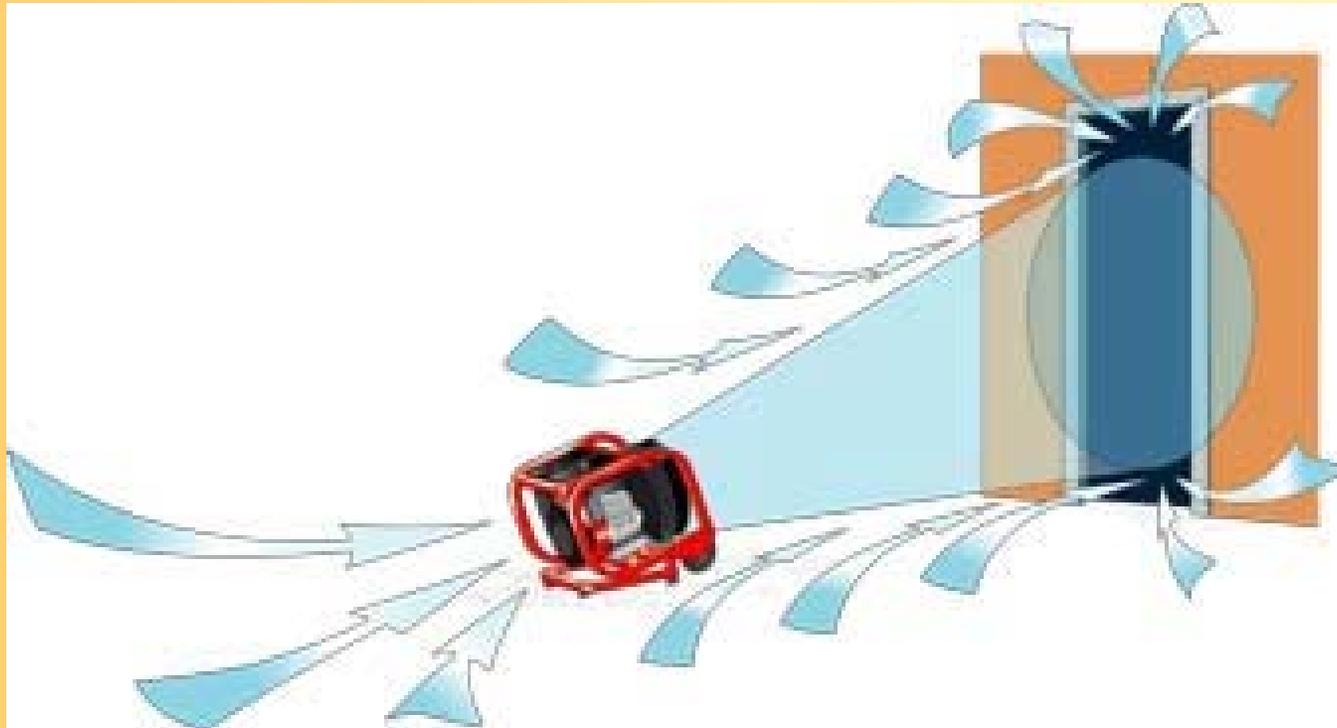


☞ 24 m³ /h

☞ 96 m³ /h

EFFECTO DEL TURBOVENTILADOR

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



Chorro concentrado con efecto de conducción del aire específico a los turboventiladores

1 EL HUMO: NATURALEZA Y COMPORTAMIENTO

2 VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA VENTILACIÓN

3 VENTILACIÓN TÁCTICA

4 VENTILACIÓN POSITIVA (VPP) APLICADA INCENDIOS

5 RECOMENDACIONES FINALES

VPP APLICADA A INCENDIOS

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- Operaciones de remate, rescate y ventilación tras un incendio.
- Operaciones de ataque al fuego en edificios o espacios confinados.
- Presurización de cajas de escaleras, túneles, etc., para protección de vías de escape y acceso a los bomberos.

VPP APLICADA A INCENDIOS

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



Disponer de un equipo totalmente equipado con una instalación presurizada antes de comenzar la ventilación

TIPOS DE VENTILACIÓN

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

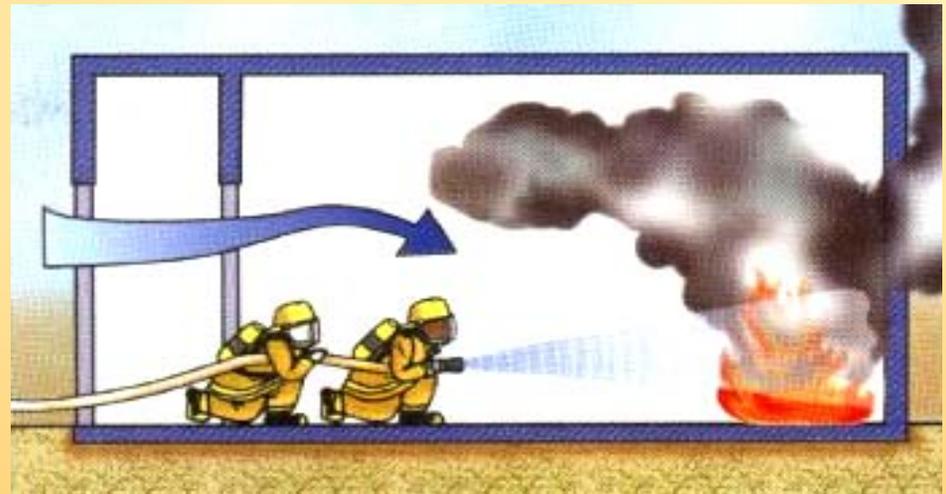
Ventilación horizontal

Ventilación vertical

Ventilación Horizontal

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- La ventilación horizontal es el método más simple.
- Consiste en situar la ventilación al mismo nivel.
- Para lograr esto, es esencial que las entradas y salidas de aire estén abiertas en el mismo nivel.



Ventilación Horizontal

- Ventajas de la ventilación HORIZONTAL
 - Es la más fácil de aplicar
 - Es el método con menos riesgos inherentes,
 - Es la más fácil de controlar.

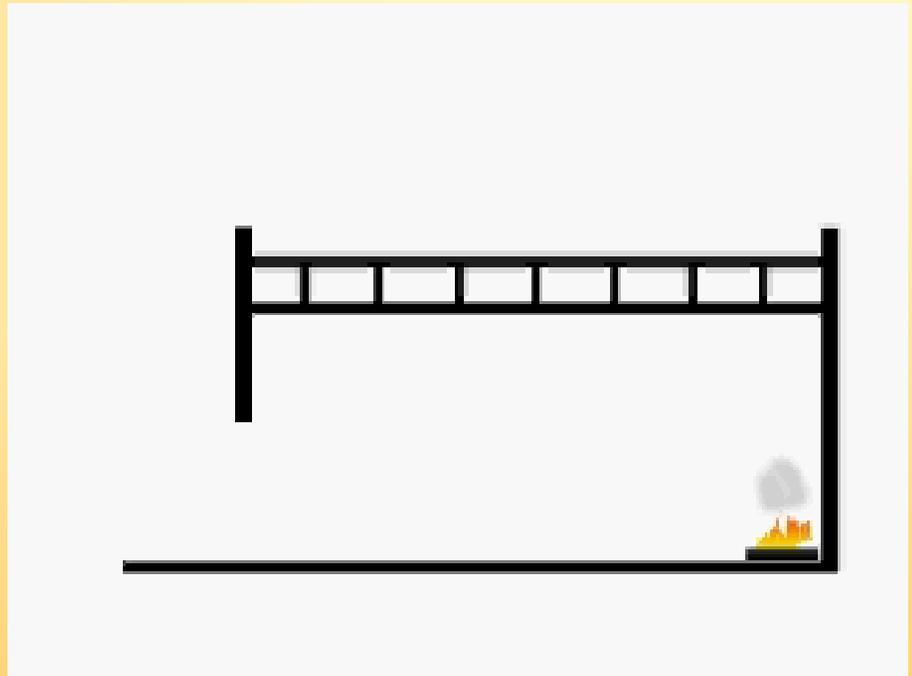
Ventilación Horizontal

- Desventajas de la ventilación Horizontal
 - No se puede aplicar siempre.
 - No es capaz de limpiar de humo del hueco de escalera.
 - Generalmente requiere que la unidad de ventilación (entrada de aire) este situada en la misma planta.

Ventilación Vertical

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- Esta es la solución más compleja, también es la que tiene más riesgos inherentes.
- Consiste en practicar las aperturas de entrada y salida de aire en diferentes niveles.



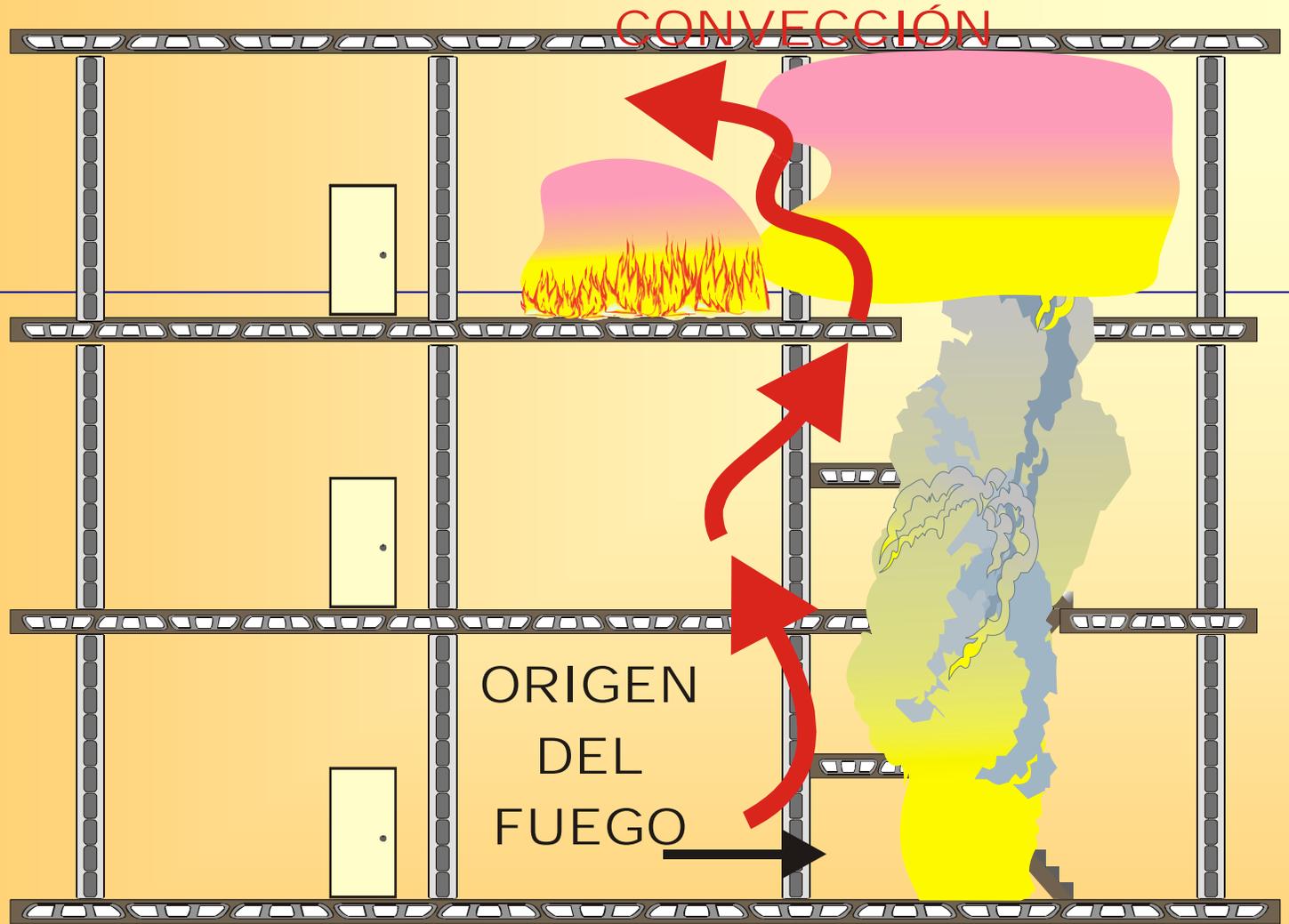
Ventilación Vertical



V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

CONVECCIÓN

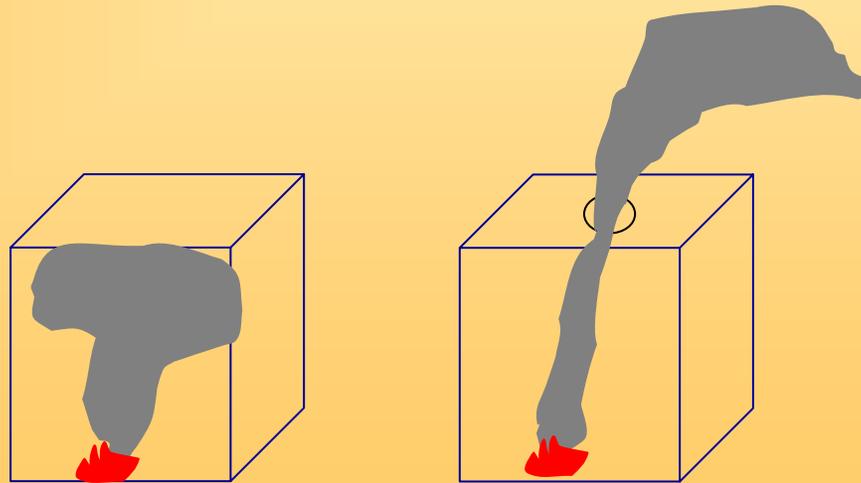


EL CALOR CALIENTA EL AIRE
Y ESTE SE ELEVA POR
DIFERENCIA DE DENSIDAD



Ventilación Vertical

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



Ventilación Vertical

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- **Ventajas de la ventilación vertical:**
 - Hace posible despejar con rapidez el humo del hueco de escalera, y por lo tanto facilita la visibilidad y la comunicación,



Ventilación Vertical

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- **Desventajas** de la Ventilación Vertical :
 - requiere abrir una salida de aire en el nivel mas alto, esto puede tener dificultad,
 - riesgo de desplazamiento del fuego a las partes superiores,
 - riesgo de acumulación de humo en las partes superiores,
 - riesgo de que el humo invada zonas que no se han visto afectadas todavía.

☞ SISTEMAS PRE INSTALADOS

PARA LA VENTILACIÓN VERTICAL

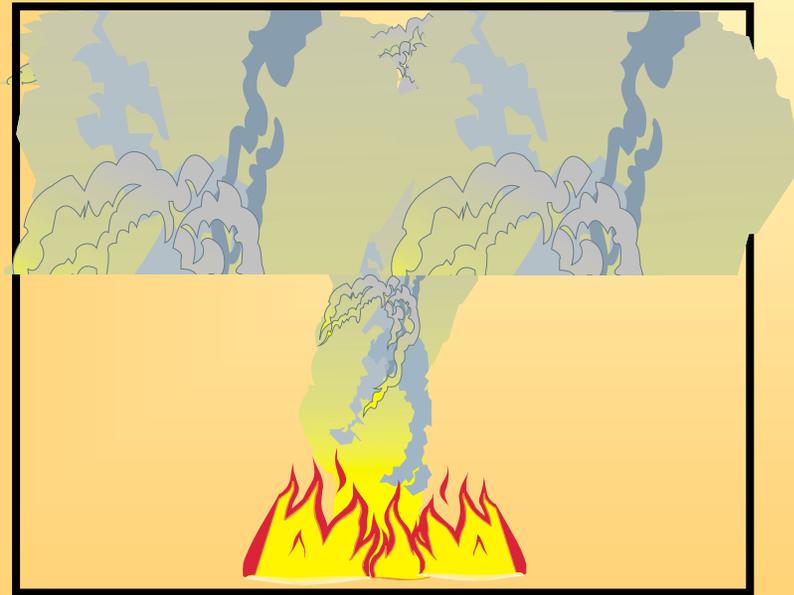
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



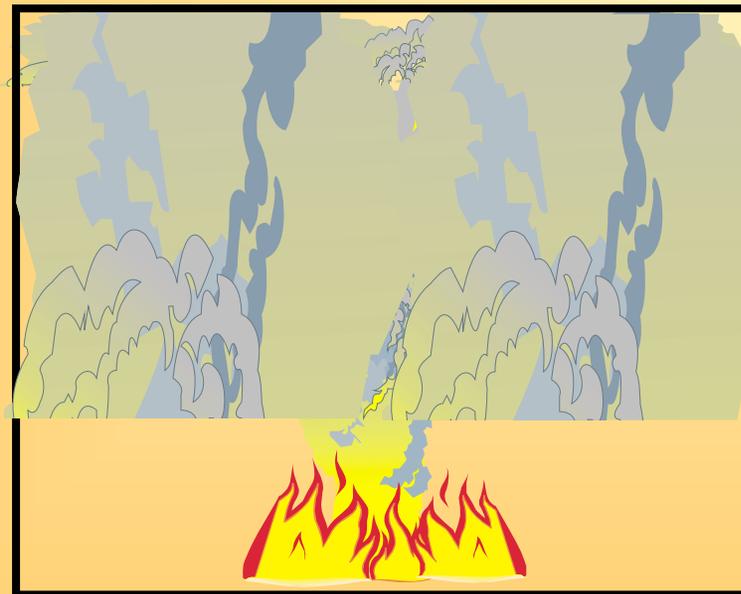
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



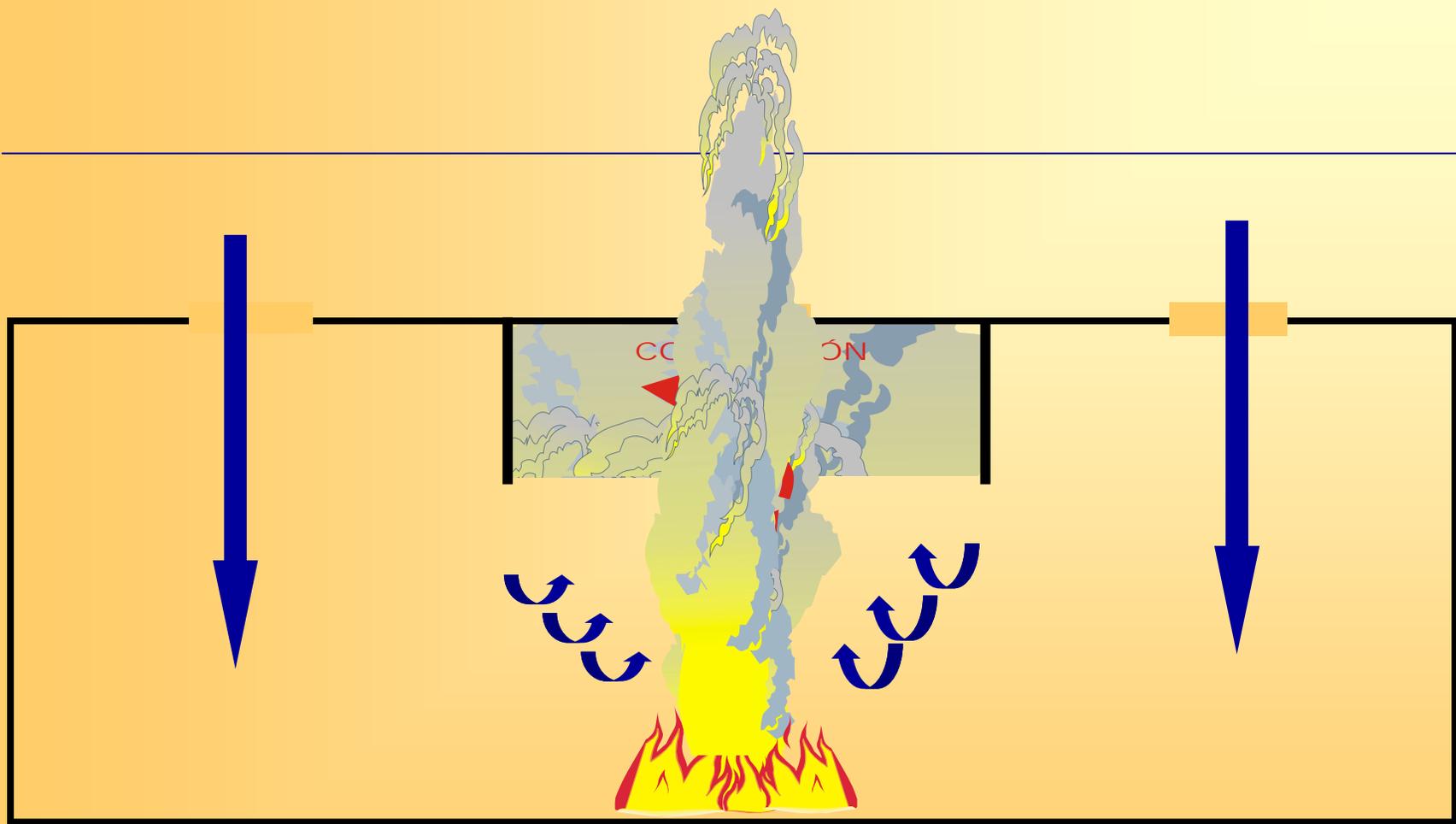
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



COMO UTILIZAR LA VPP

VENTAJAS EN VPP

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- Es más efectiva y rápida que la ventilación natural
- El personal que interviene se expone en menor medida a los efectos de los humos
- Los gases pueden ser conducidos hacia las zonas que nos convengan evitando exponer a las dotaciones

ERRORES EN VPP

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- Realizar aperturas de orificios de salida de modo incontrolado y en gran número.
- No abrir un hueco de salida antes de arrancar el ventilador o hacerlo demasiado pequeño
- Emplazamiento incorrecto del ventilador.

COMO UTILIZAR LA VPP

- Aberturas de entrada y salida.
- Emplazamiento de los ventiladores
- Coordinación del equipo

TAMAÑO DE LAS ABERTURAS DE SALIDA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Se seleccionará en función del número y potencia de los ventiladores empleados

RELACIÓN ENTRADA/SALIDA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Abertura de entrada más pequeña que exutorio de salida



RELACIÓN ENTRADA/SALIDA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Abertura de entrada igual al exutorio de salida.



CAUDAL

RELACIÓN ENTRADA/SALIDA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

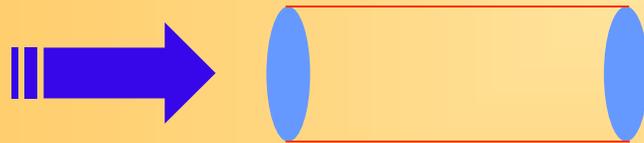
Abertura de entrada mayor que exutorio de salida.



INFLUENCIA DEL VIENTO

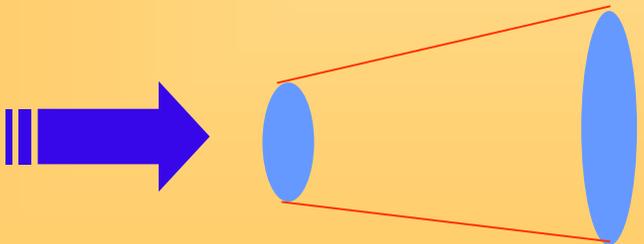
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Con viento a favor la VPP sale beneficiada, pudiendo aumentar la abertura de salida hasta igualar a la de entrada o aumentarla.



RELACIÓN 1:1

DIRECCIÓN DEL VIENTO

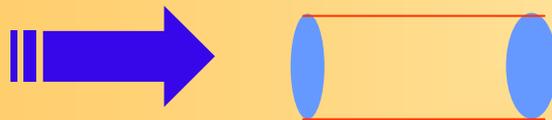


RELACIÓN 1:2

INFLUENCIA DEL VIENTO

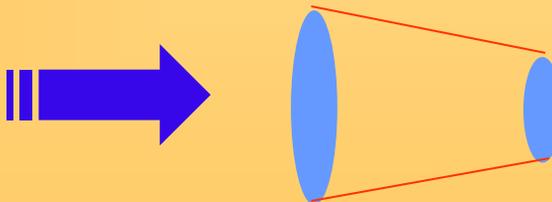
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Con viento en contra reduciremos la abertura de salida en proporción a la intensidad del mismo.



RELACIÓN 1:1

DIRECCIÓN DEL VIENTO



RELACIÓN 2:1 (con vientos suaves)

EMPLAZAMIENTO DE LOS VENTILADORES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

VENTILADORES CONVENCIONALES

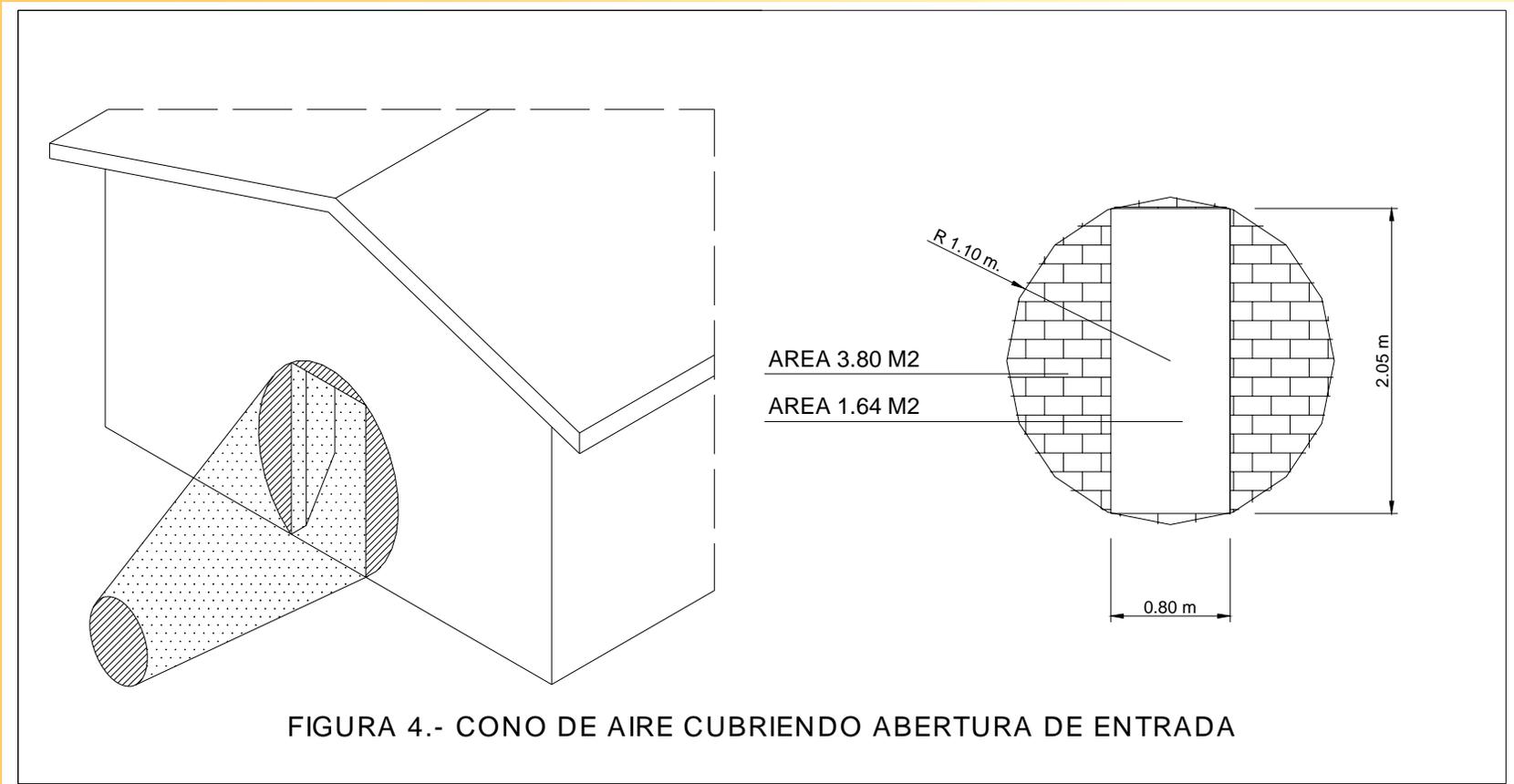
TURBOVENTILADORES

VENTILADORES CONVENCIONALES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

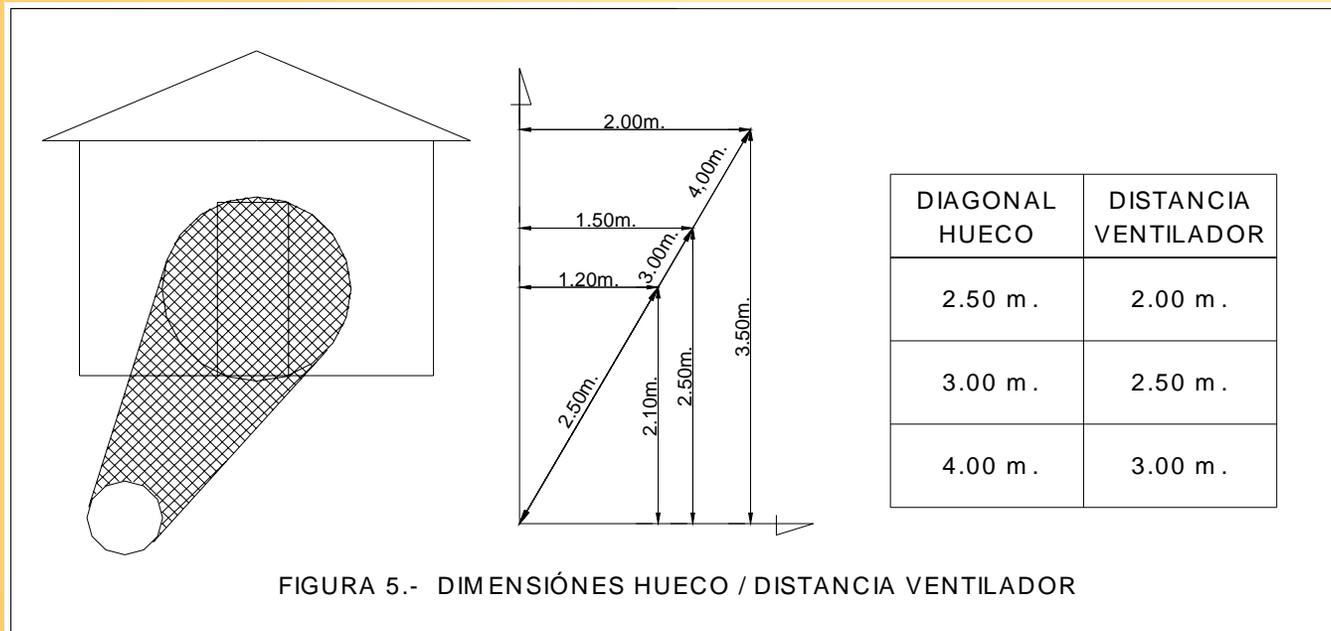
TECNICA DE "SELLADO"

TÉCNICA DE "SELLADO"



CORRECTO EMPLAZAMIENTO

Distancia desde la puerta, igual a la dimensión mayor de esta (diagonal), restándole el diámetro del ventilador.



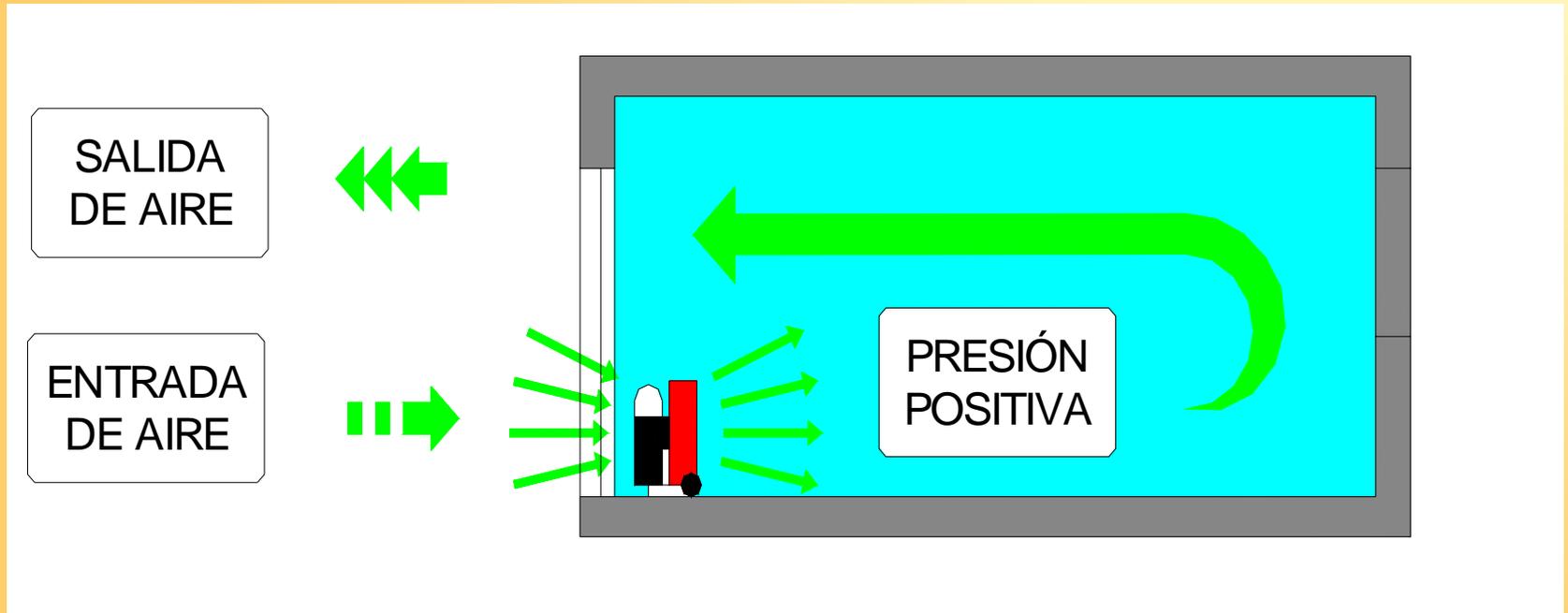
VENTILADORES CONVENCIONALES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

BAJO EL DINTEL DE LA
PUERTA

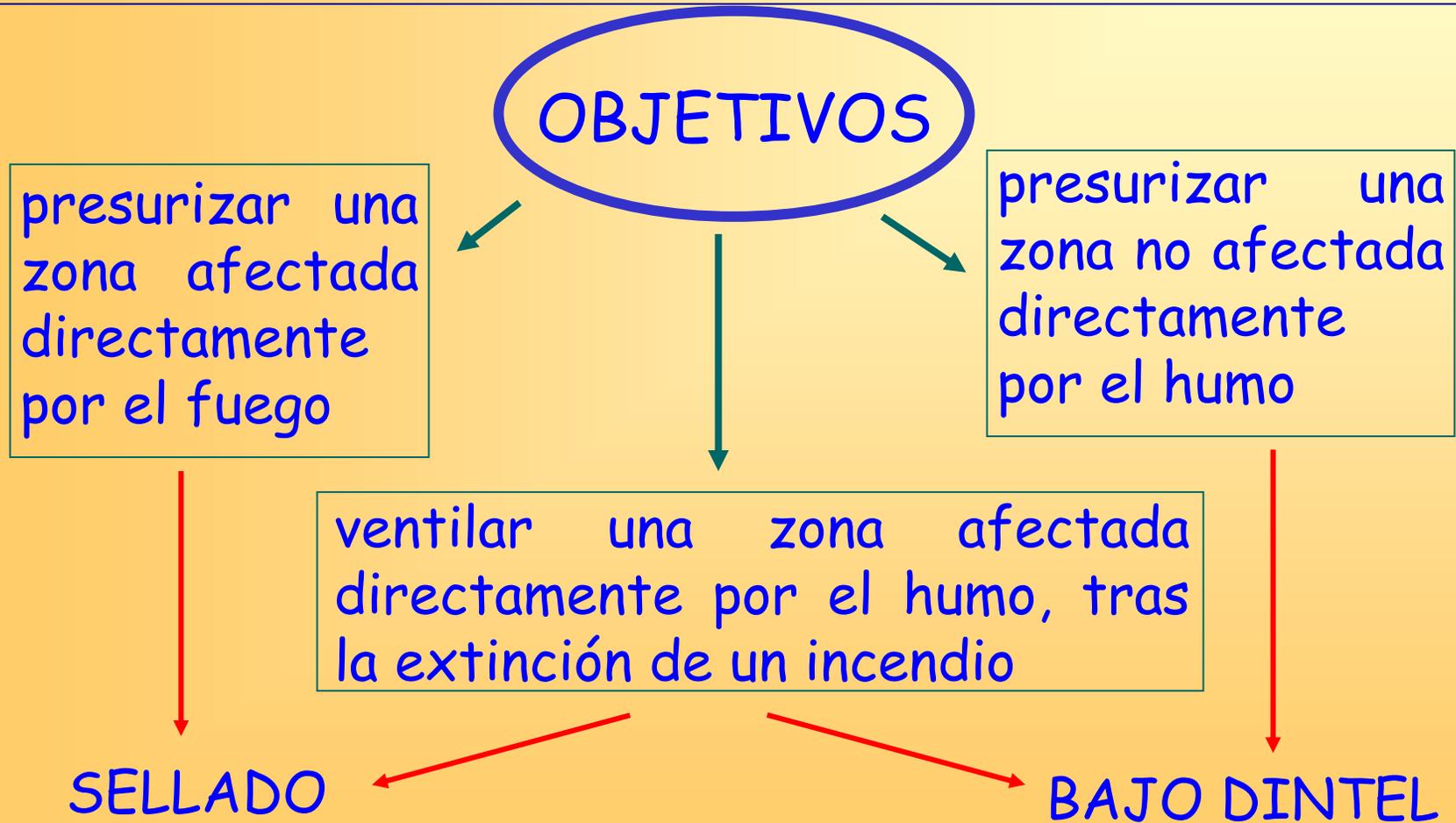
BAJO EL DINTEL

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



CORRECTO EMPLAZAMIENTO

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



LA EFICACIA DE LA VPP DEPENDERÁ

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- Del emplazamiento del ventilador.
- De la selección del orificio de salida.
- Del control del recorrido a efectuar por los humos que deben ser evacuados.

NÚMERO DE VENTILADORES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

VENTILADOR SIMPLE

VENTILADORES MÚLTIPLES.

VENTILADORES MÚLTIPLES

VENTILADORES EN SERIE

VENTILADORES EN PARALELO

VENTILADORES EN SERIE

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

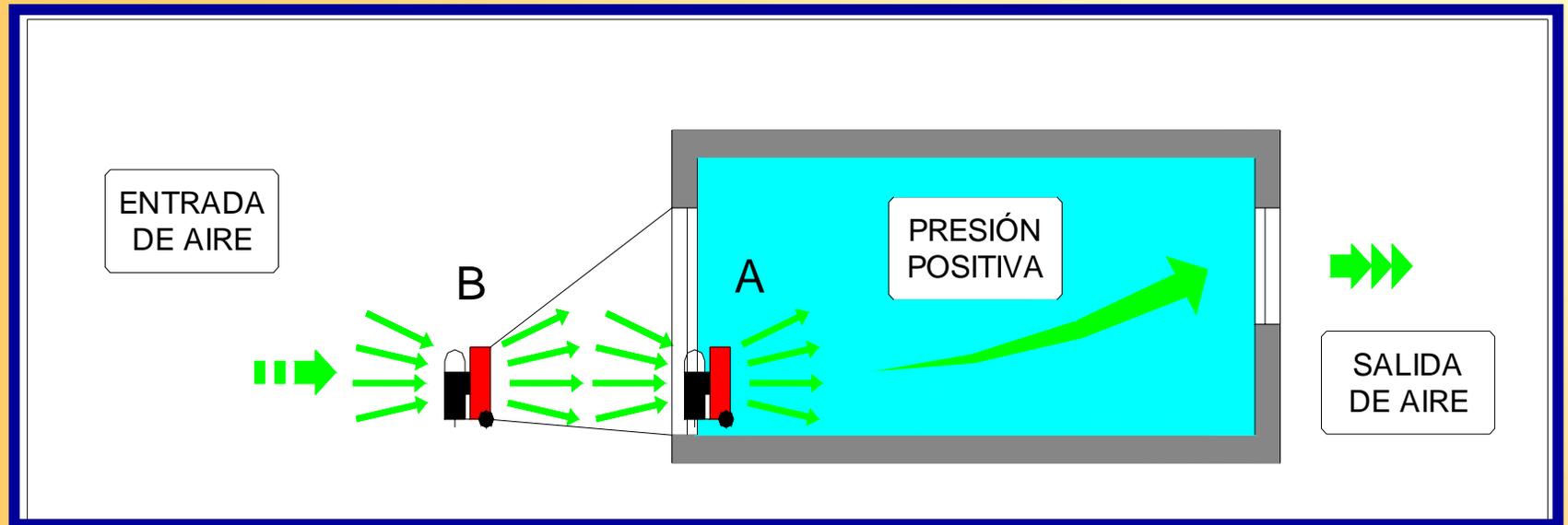
mayor caudal
de aire

mayor
presurización

ACELERAR LA EVACUACIÓN DE
LOS HUMOS

VENTILADORES EN SERIE

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



Siempre se colocará delante el de mayor tamaño.

VENTILADORES EN PARALELO

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Se emplazarán ventiladores en paralelo cuando sea necesario para cubrir adecuadamente la entrada

VENTILADORES EN PARALELO

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

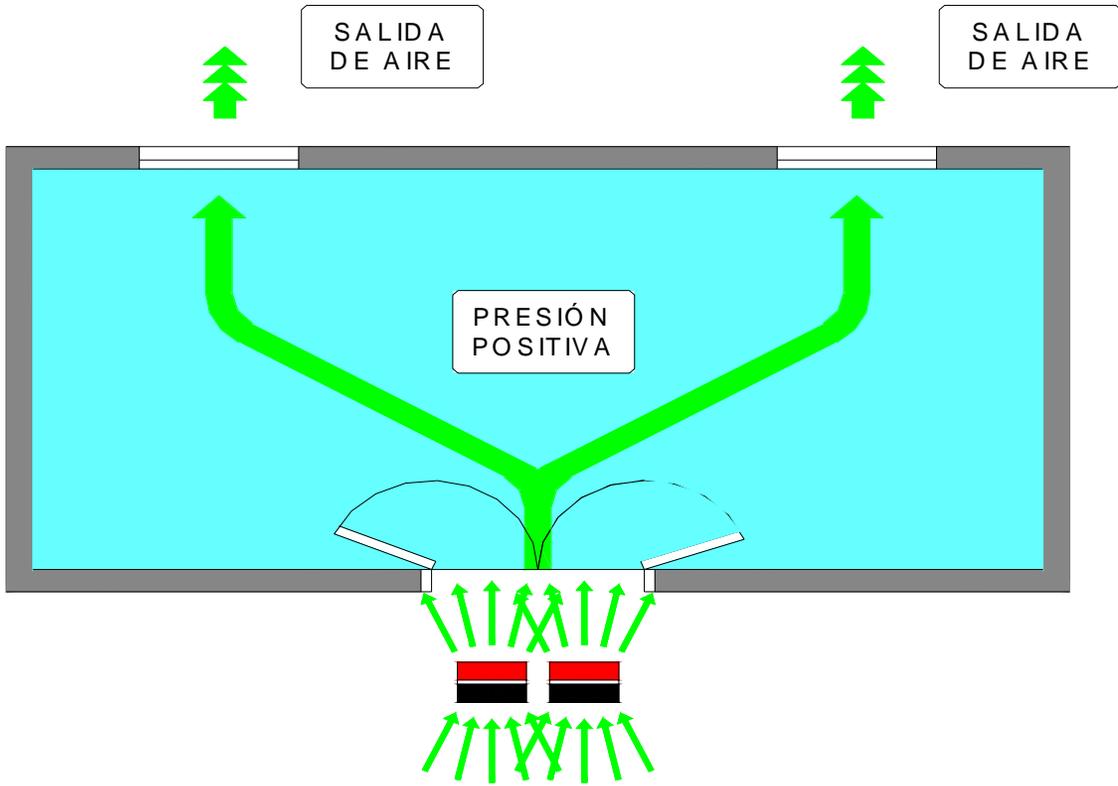
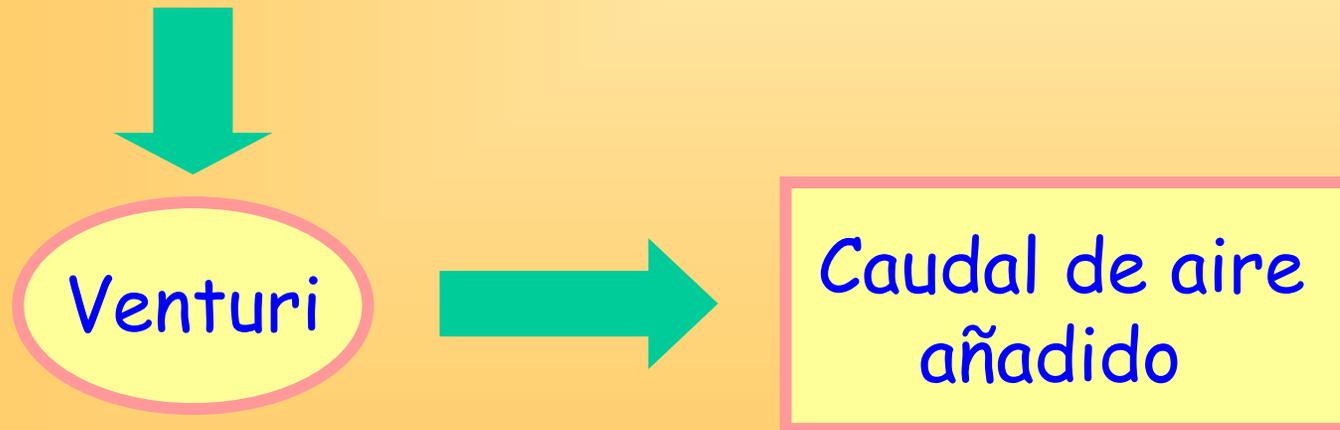


FIGURA 7.- VENTILADORES EN PARALELO

TURBOVENTILADORES

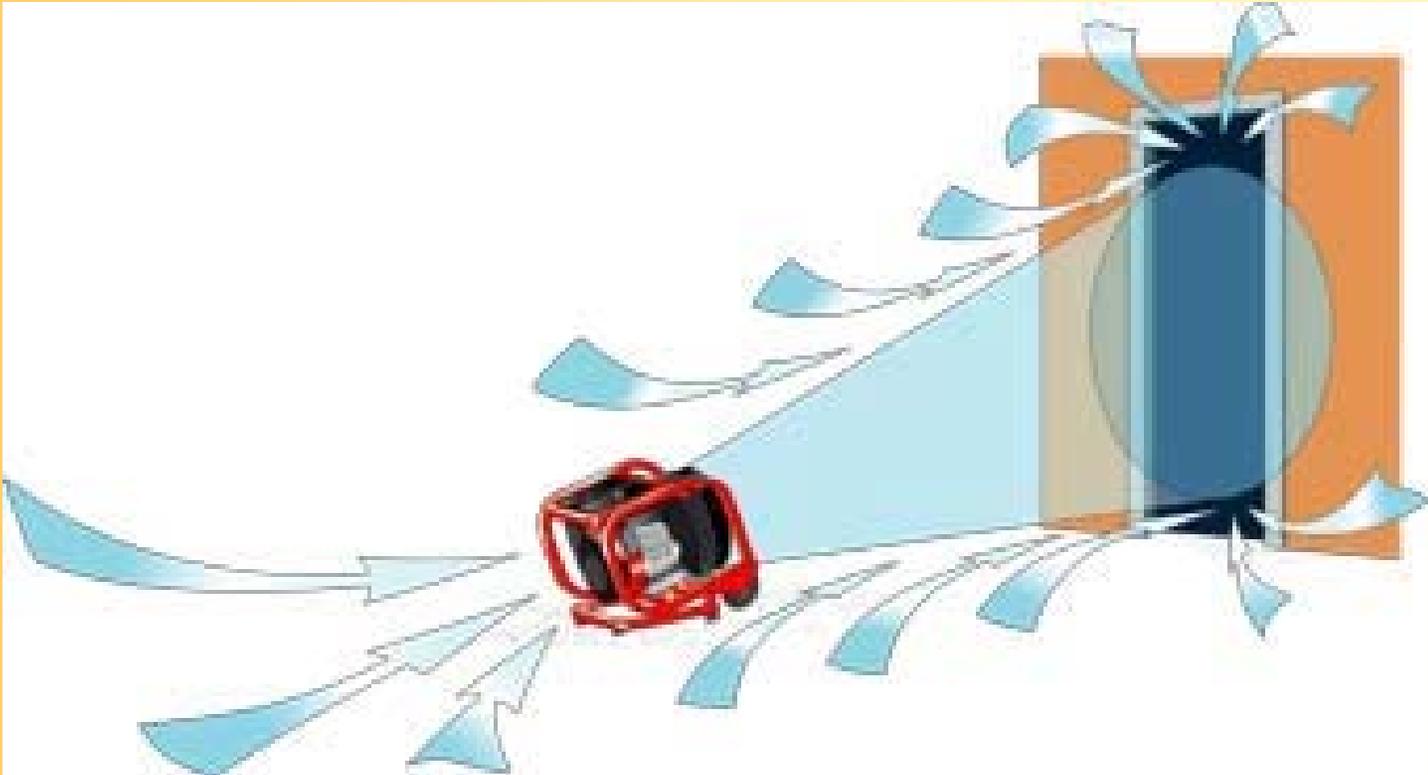
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- No se utiliza la técnica de "sellado".
- El cono de aire ha de ser más pequeño que la abertura de entrada.



EFEECTO DEL TURBOVENTILADOR

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



Chorro concentrado con efecto de conducción del aire específico a los turboventiladores

COORDINACIÓN DEL EQUIPO

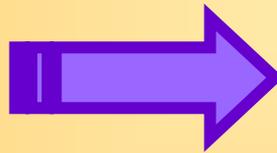
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- Tanto la puesta en marcha del ventilador como la parada del mismo, ha de ser confirmada por el mando responsable del servicio.
- Por tanto el ventilador no se deberá conectar ni parar sin autorización del mando del servicio.

CASOS ESPECIALES

FUEGOS DE CONDUCTOS

Utilizar un ventilador



Crear un flujo de aire



Efectuar una descarga de producto químico seco en el hueco

CUANDO UTILIZAR LA VPP

CUANDO UTILIZAR LA VPP

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

SIMULTANEADA CON LA EXTINCIÓN.

TRAS LA EXTINCIÓN.

SIMULTANEADA CON LA EXTINCIÓN

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

TÁCTICA OFENSIVA

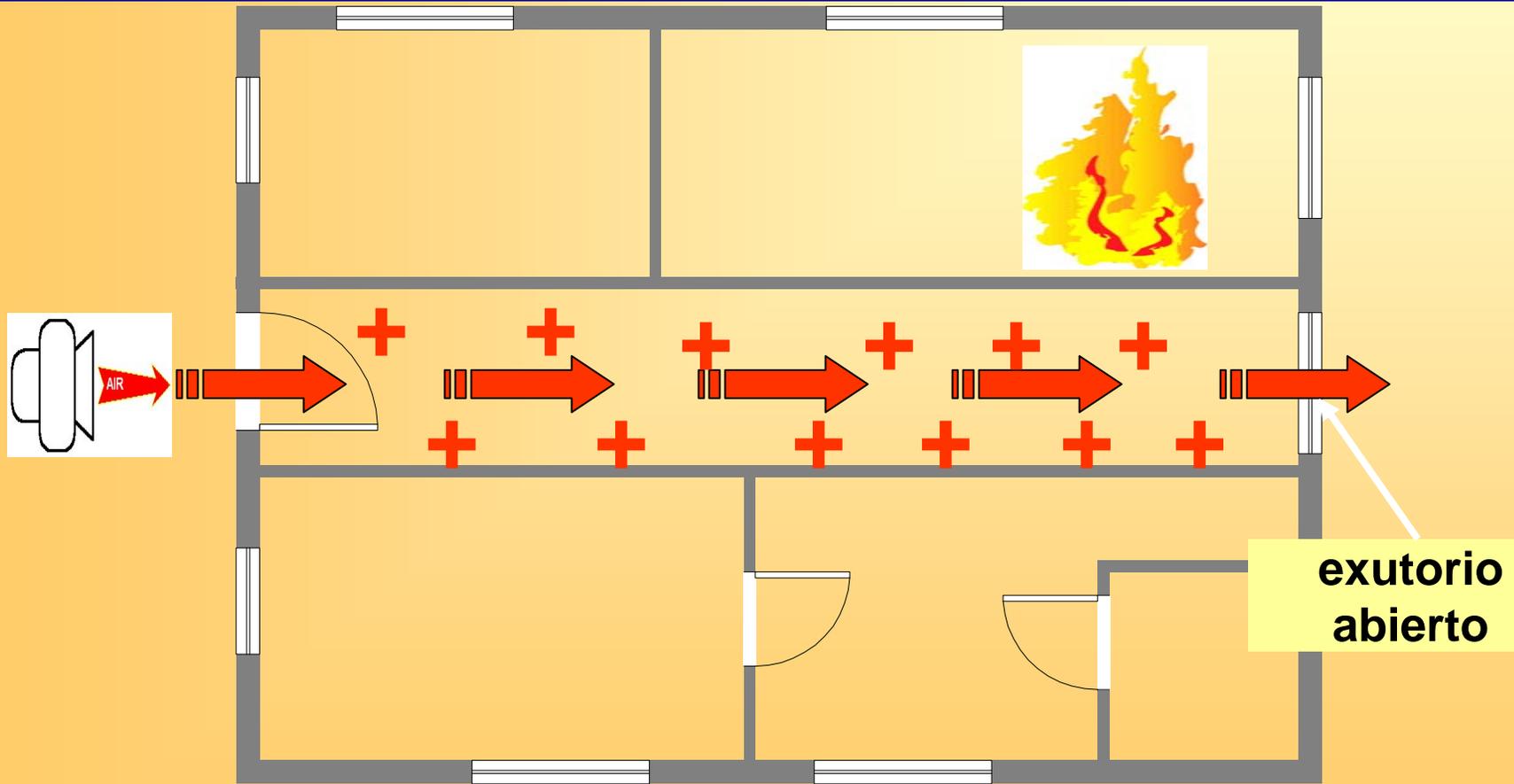
Para incidir directamente sobre el foco del incendio

TÁCTICA DEFENSIVA

Para crear una zona de seguridad en un punto alejado del incendio

Ventilación Defensiva

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



Ventilación Defensiva

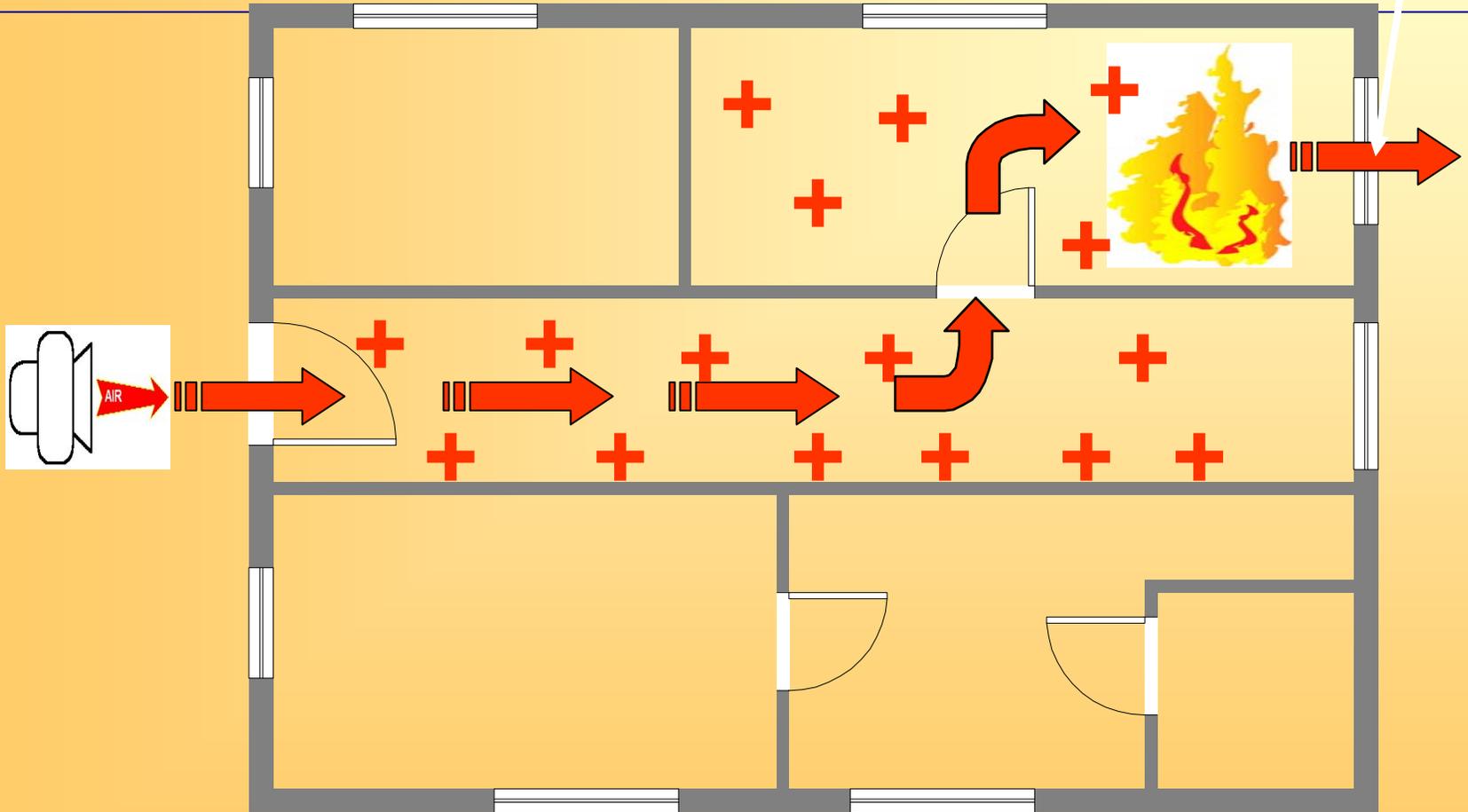
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- **Ventajas de la Ventilación Defensiva :**
 - protección de áreas que no se han visto afectadas todavía por el humo y los gases calientes,
 - no existe riesgo de que se produzca la expansión del fuego

Ventilación Ofensiva

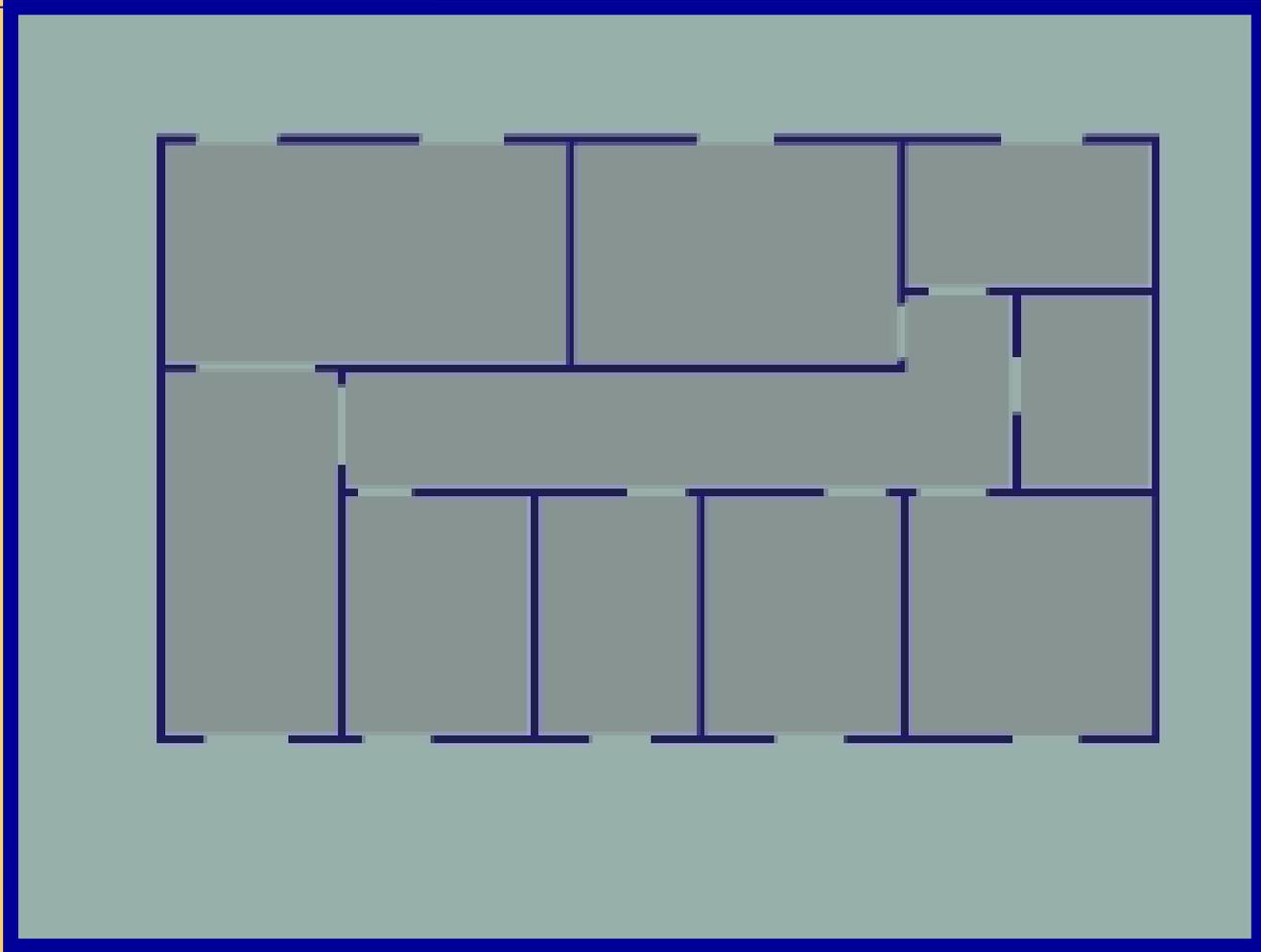
exutorio
abierto

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



☞ SECUENCIAR LA VENTILACIÓN

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



Ventilación Ofensiva

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- **Ventajas** de la **Ventilación Ofensiva**:
 - Si la cantidad de aire producido es suficientemente alta, esta táctica tiene una acción directa sobre el desarrollo del fuego.
 - Hace posible reducir considerablemente los riesgos debidos al incremento de temperatura, y los asociados al humo,
 - reduce el estrés del equipo de intervención,
 - Hace mas fácil el trabajo de reconocimiento .

Ventilación Ofensiva

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- **Desventajas** de la **Ventilación Ofensiva**:
 - esta táctica puede aumentar la intensidad del fuego si la ventilación no es suficientemente alta,
 - Provocará la propagación del fuego desde el punto de ignición hacia los exutorios abiertos

SIMULTANEADA CON LA EXTINCIÓN: PRECAUCIONES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- Instalaciones de ataque con presión de agua.
 - Los bomberos preparados para actuar.
 - Tener localizado el foco del incendio.
 - Asegurar que el flujo de humos seguirá una vía de evacuación prevista.
 - Controlar que no hallan víctimas en las vías de evacuación del flujo de humos.
-

CUANDO ESTÁ CONTRAINDICADA LA VPP

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- Cuando existan combustibles cerca del foco del incendio.
- En combustiones latentes.
- Con una gran desproporción entre la ventilación que podemos suministrar y la carga de fuego, a favor de esta última.
- Con riesgo inminente de BACKDRAFT o FLASHOVER.

TRAS LA EXTINCIÓN

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

TÁCTICA OFENSIVA

Para eliminar los humos y gases del espacio afectado

TÁCTICA DEFENSIVA

Para controlar el movimiento de los humos en las zonas del edificio que no han sido afectadas directamente por el siniestro

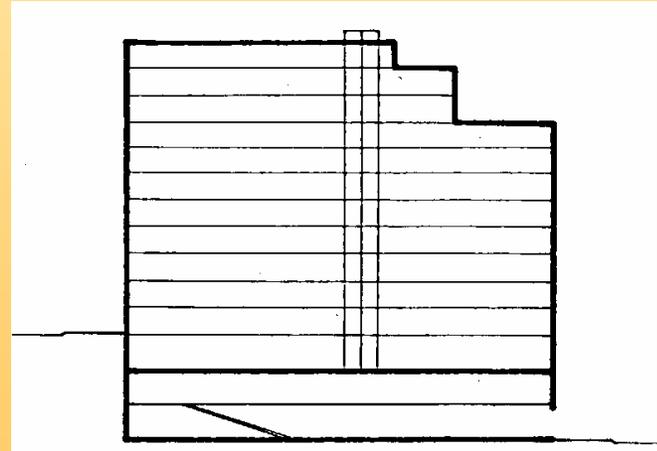
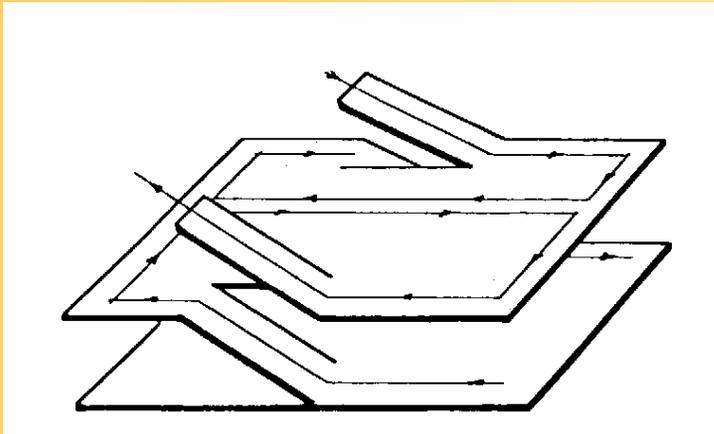
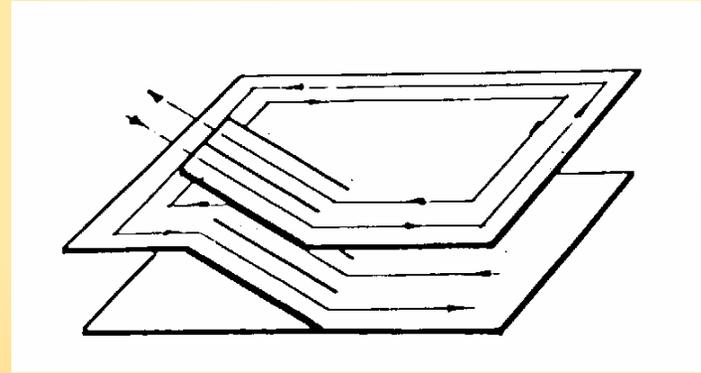
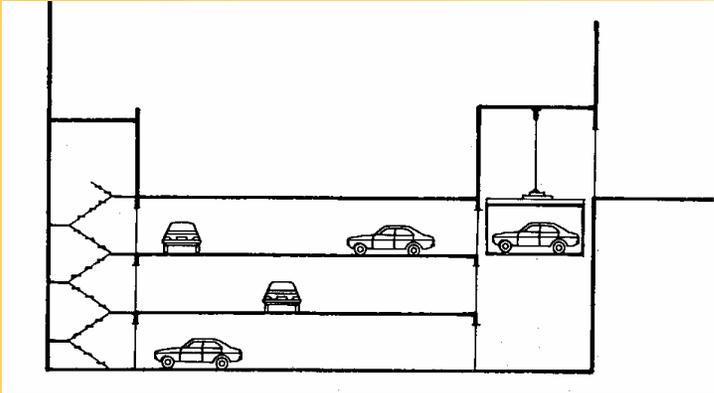
DONDE UTILIZAR LA VENTILACIÓN POSITIVA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- SÓTANOS
 - VIVIENDAS DE UNA SOLA PLANTA
 - VIVIENDAS DE VARIAS PLANTAS
 - EDIFICIOS MULTIRESIDENCIALES
 - EDIFICIOS DE GRAN ALTURA
 - EDIFICIOS COMERCIALES
 - INDUSTRIAS
 - TÚNELES
 - CONTROL Y ABATIMIENTO DE NUBES Y CONTAMINANTES
 - ESPACIOS CONFINADOS
-

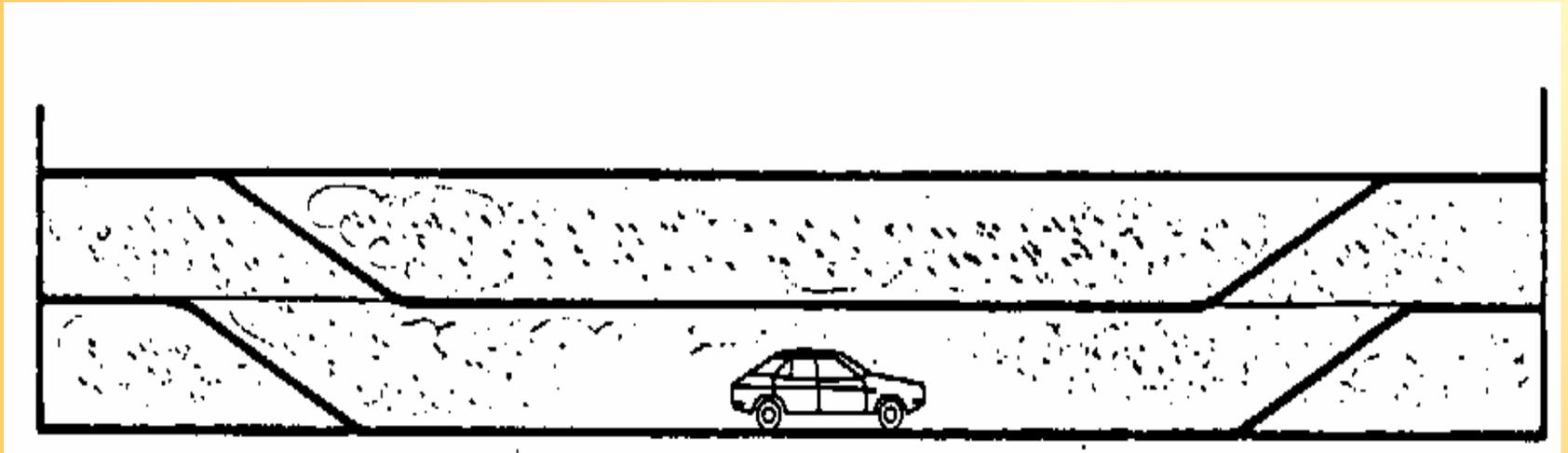
SÓTANOS (tipología)

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



SÓTANOS

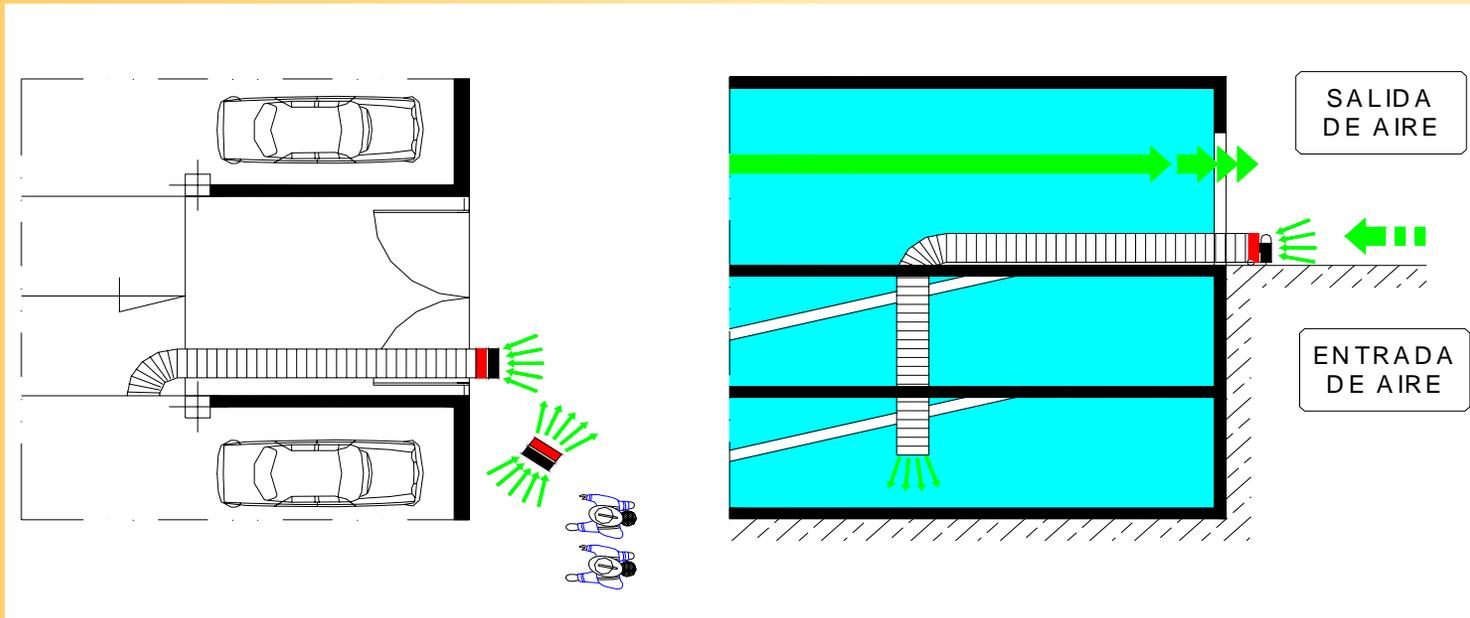
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



☞ *La combustión de un solo vehículo, puede llenar de humo en su totalidad dos plantas de aparcamiento de 1.350m² cada una.*

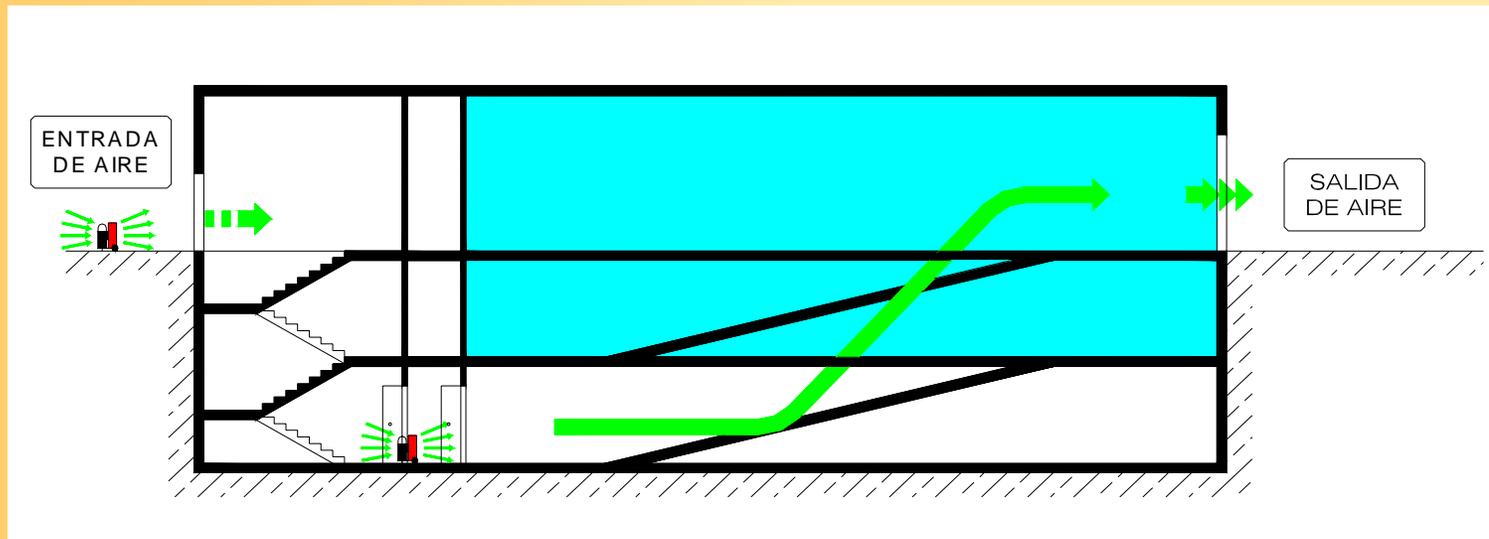
SÓTANOS

Acceso único por rampa: VPP mediante la conducción de aire fresco (tubo conductor) hacia zonas inferiores.



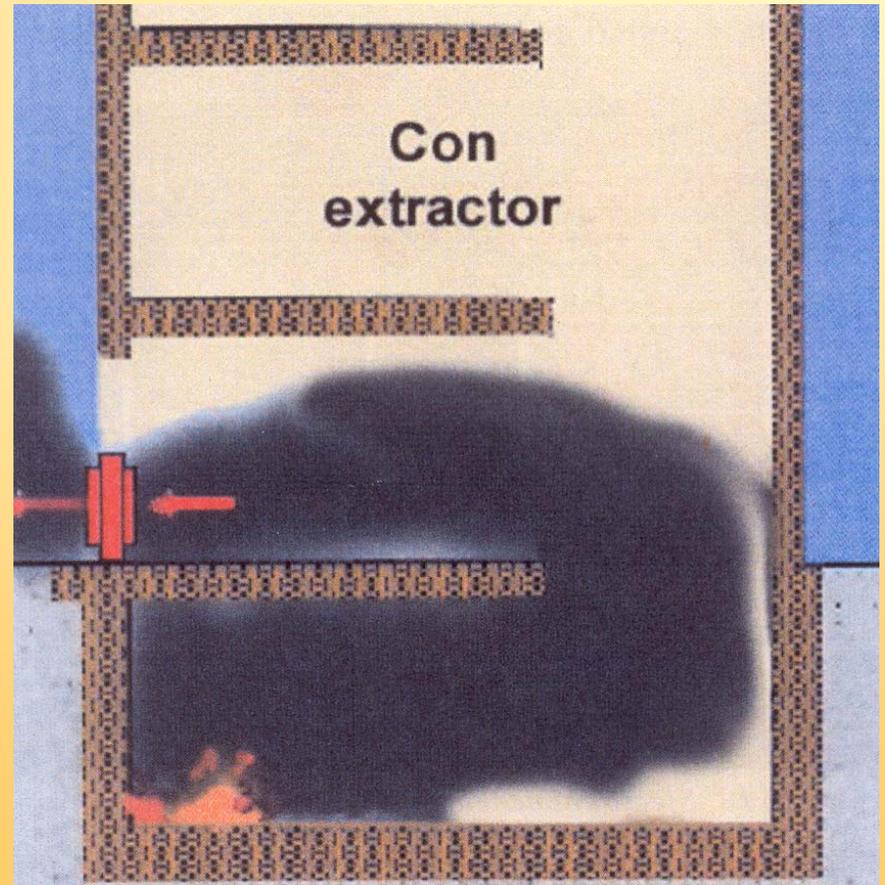
SÓTANOS

Accesos varios (por rampa y escaleras): VPP a través de la caja de escalera en cotas inferiores apoyado por otro ventilador en el exterior.



SÓTANOS

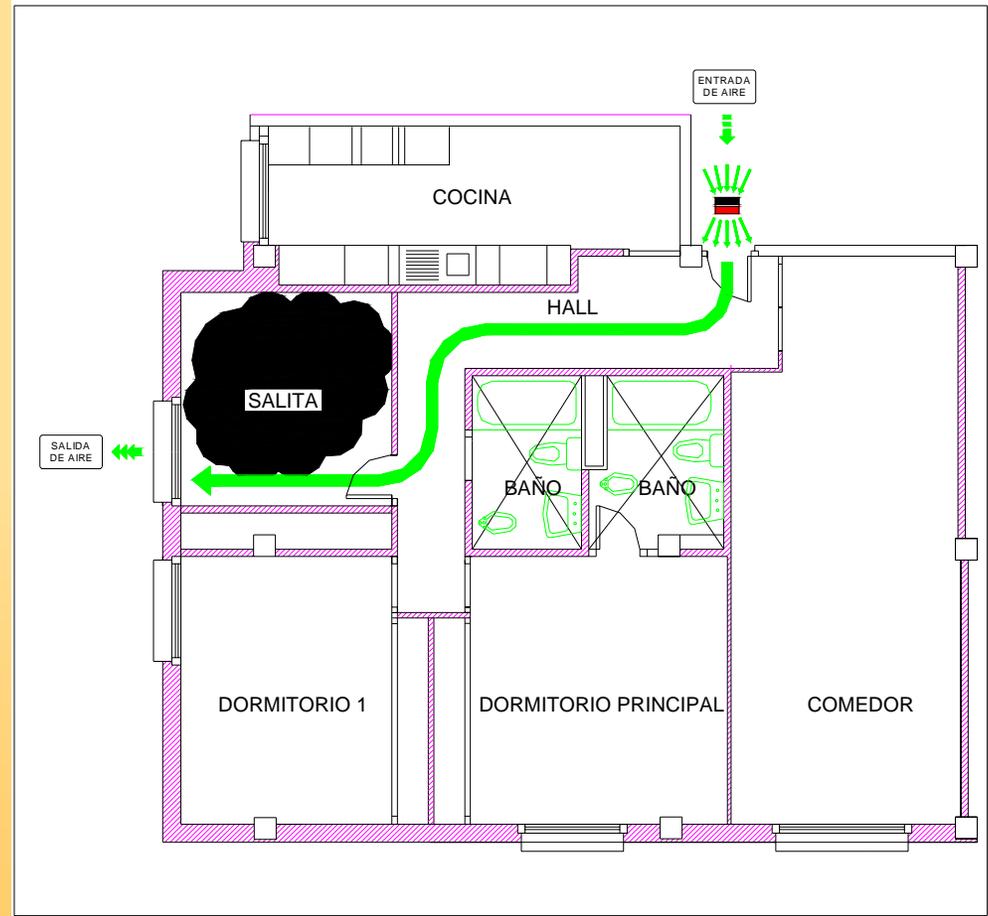
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



VIVIENDAS DE UNA SOLA PLANTA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

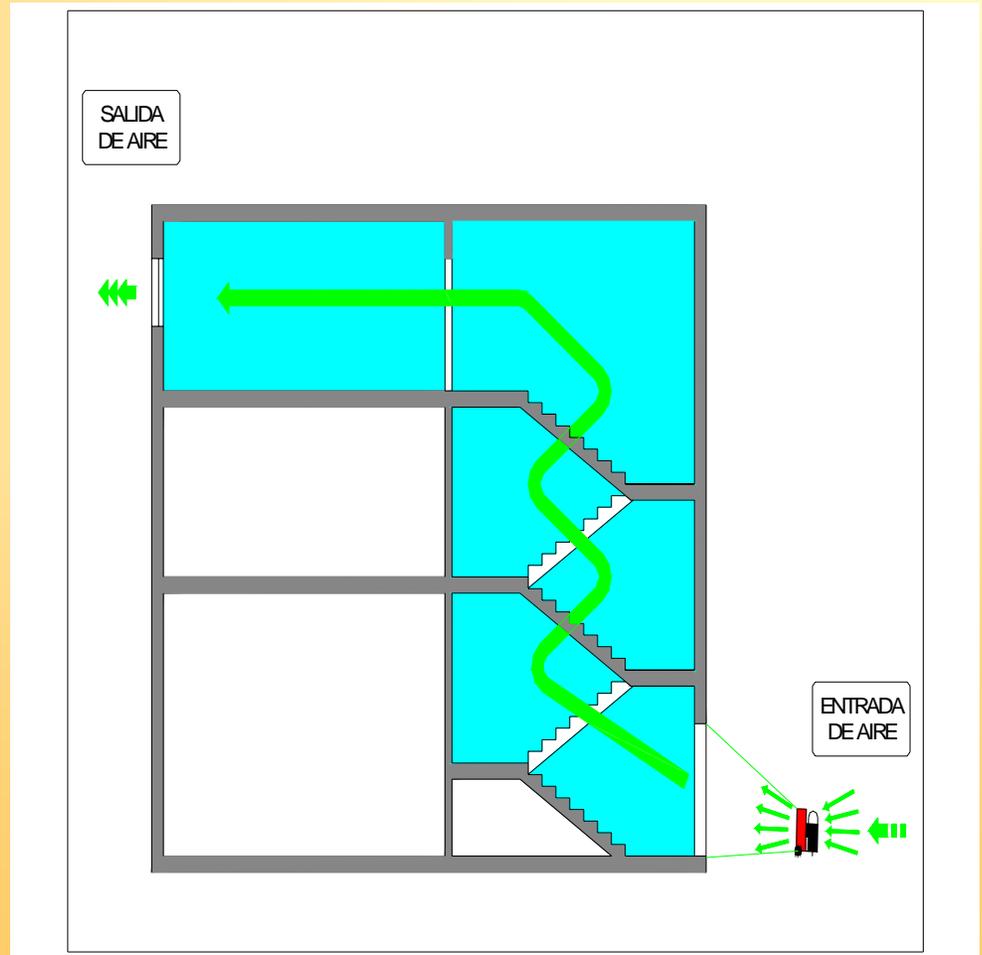
La ventilación en estos casos se realizará de forma *secuencial*



VIVIENDAS DE VARIAS PLANTAS

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Se ventila planta
por planta, de
abajo hacia arriba.



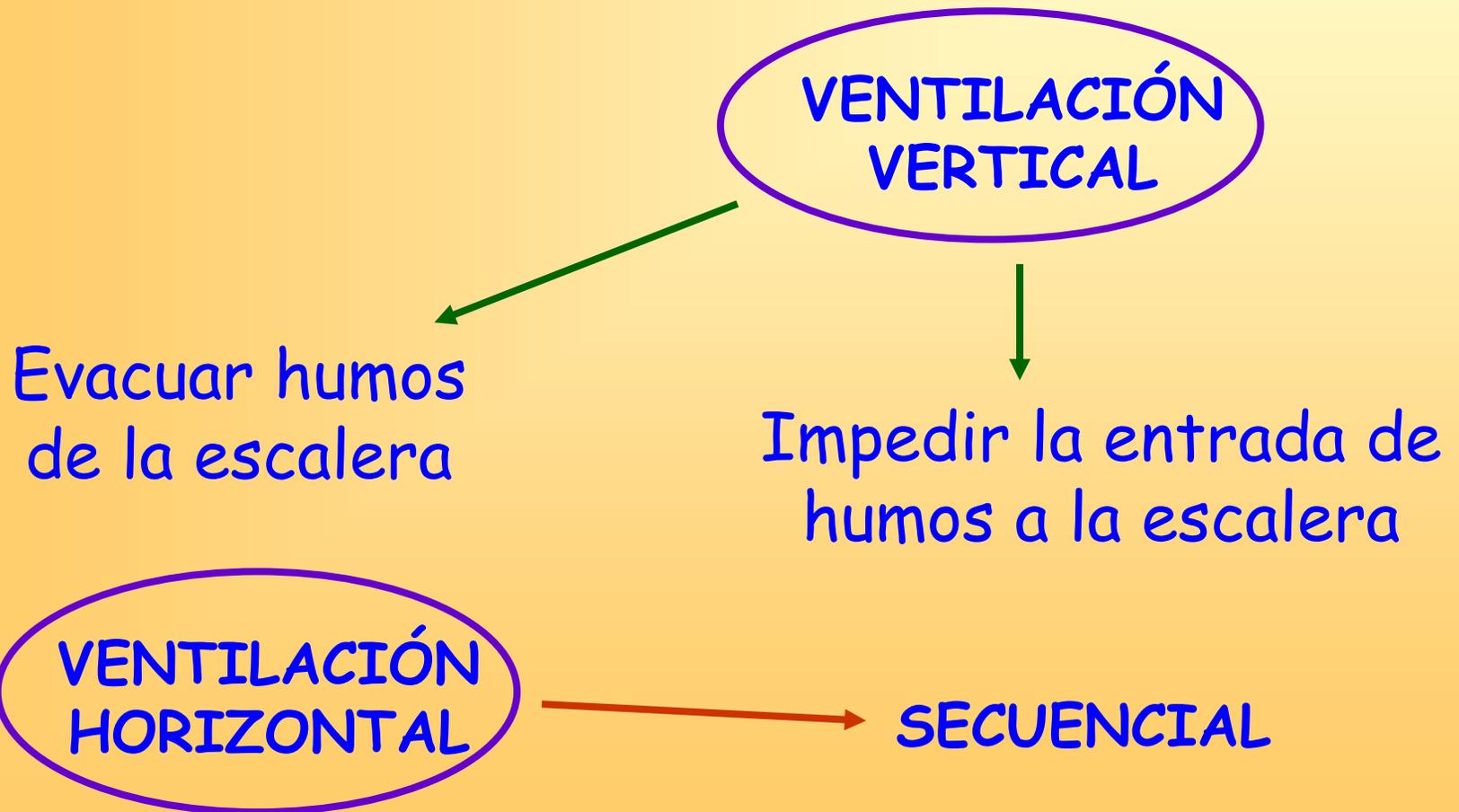
EDIFICIOS MULTIRESIDENCIALES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

- Ventilamos planta por planta en sentido ascendente
- Una vez ventilado un nivel, cerraremos todos sus orificios para mantenerlo presurizado y dirigir el flujo de aire hacia los que van a ser ventilados a continuación

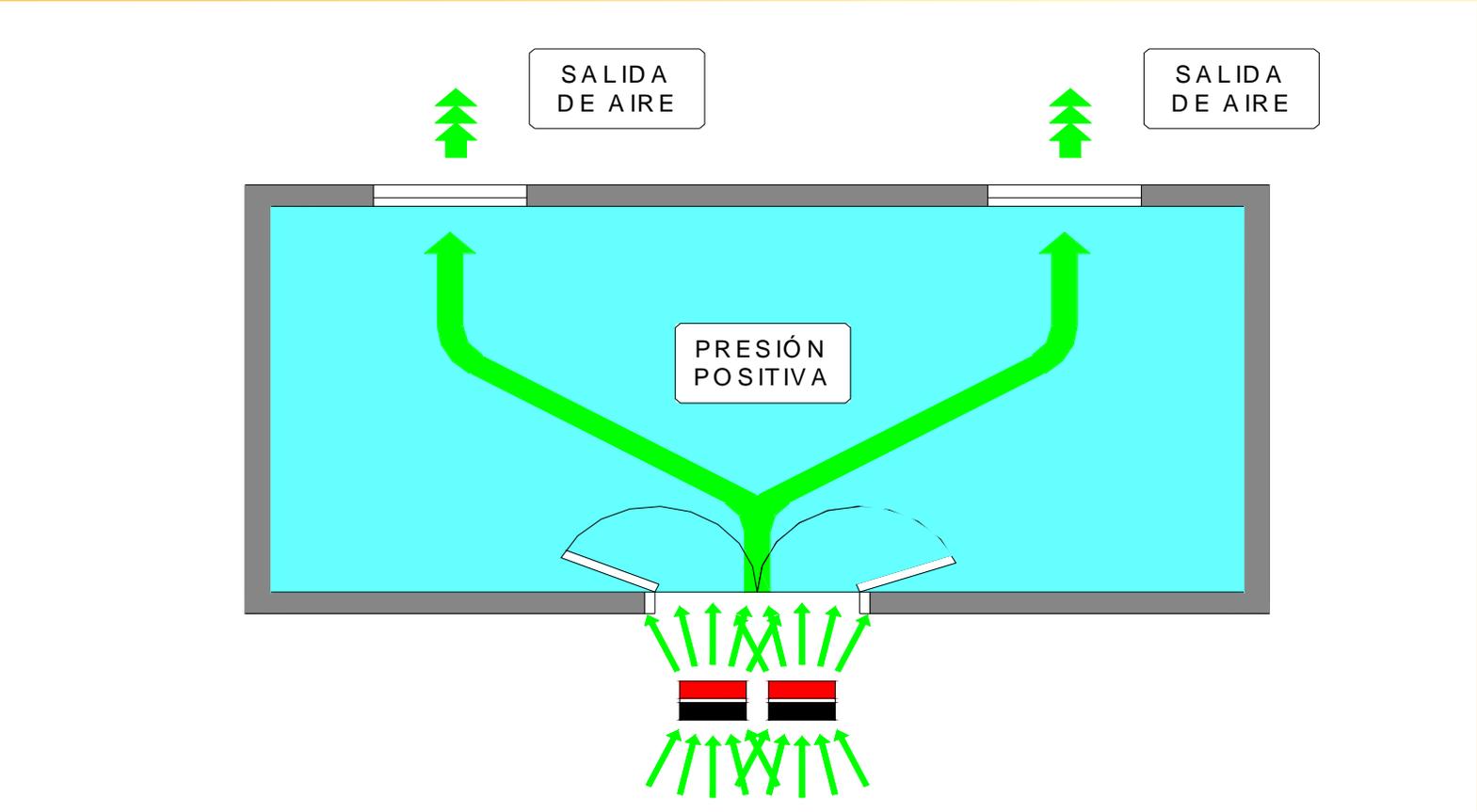
EDIFICIOS DE GRAN ALTURA

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



INDUSTRIAS

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



☞ Recintos industriales con concentraciones peligrosas en ambiente:

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

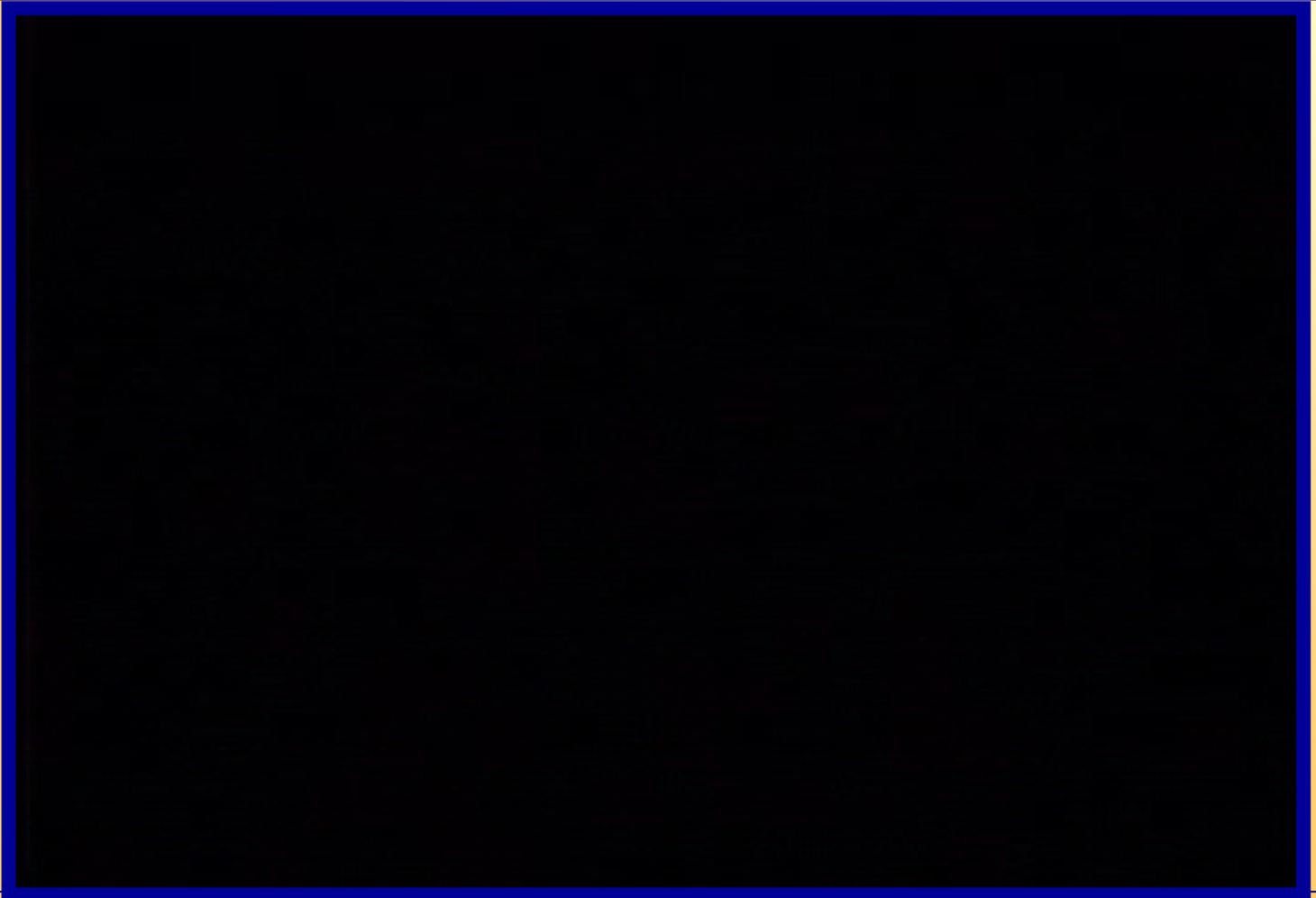
☞ - Polvo explosivo

☞ - Gases tóxicos o explosivos

☞ - Altas temperaturas, etc.

ACUMULACIONES PELIGROSAS

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N





EDIFICIOS COMERCIALES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Espacios diáfanos muy difíciles o imposibles de compartimentar.

Especial atención a zonas destinadas a oficinas

Atención a los sprinklers

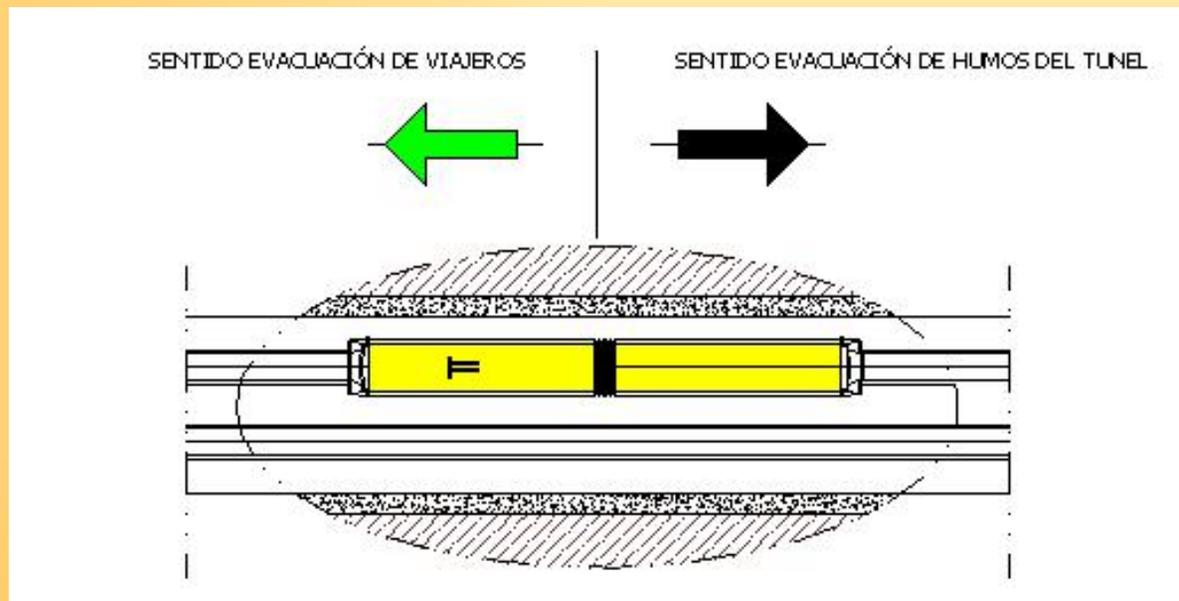
uso combinado de varios ventiladores.

gente trabajando

al empujar gases calientes a otras zonas se activarán rociadores alejados del incendio

TÚNELES. MEDIDAS DE SEGURIDAD:

- Exutorios a intervalos regulares a lo largo del túnel.
- Sistemas de ventilación forzada.



CONTROL Y ABATIMIENTO DE NUBES Y CONTAMINANTES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

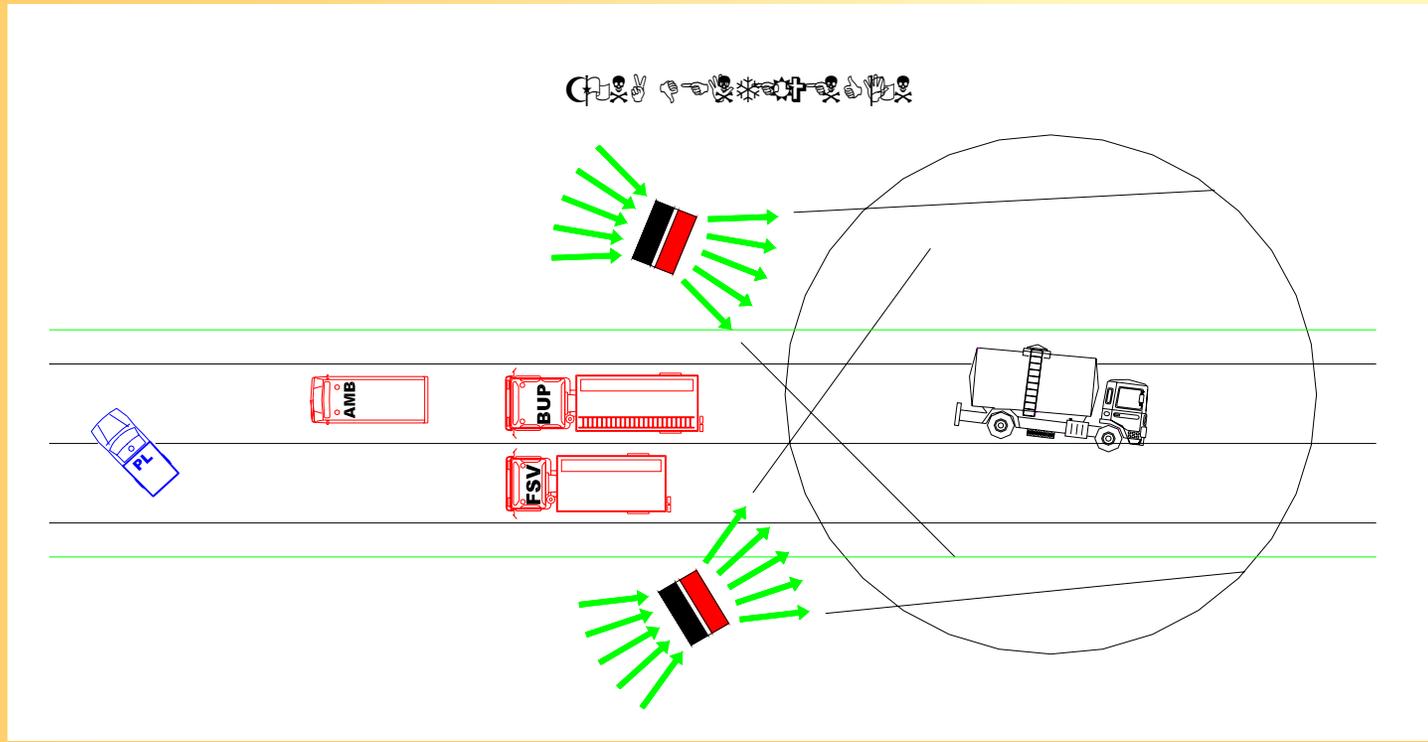
- Desplazar nubes tóxicas en zonas de intervención (mercancías peligrosas).
- Reducir los niveles de concentración de gases a los que se exponen los bomberos.
- Dirigir estas nubes tóxicas, hacia zonas que no causen peligro.



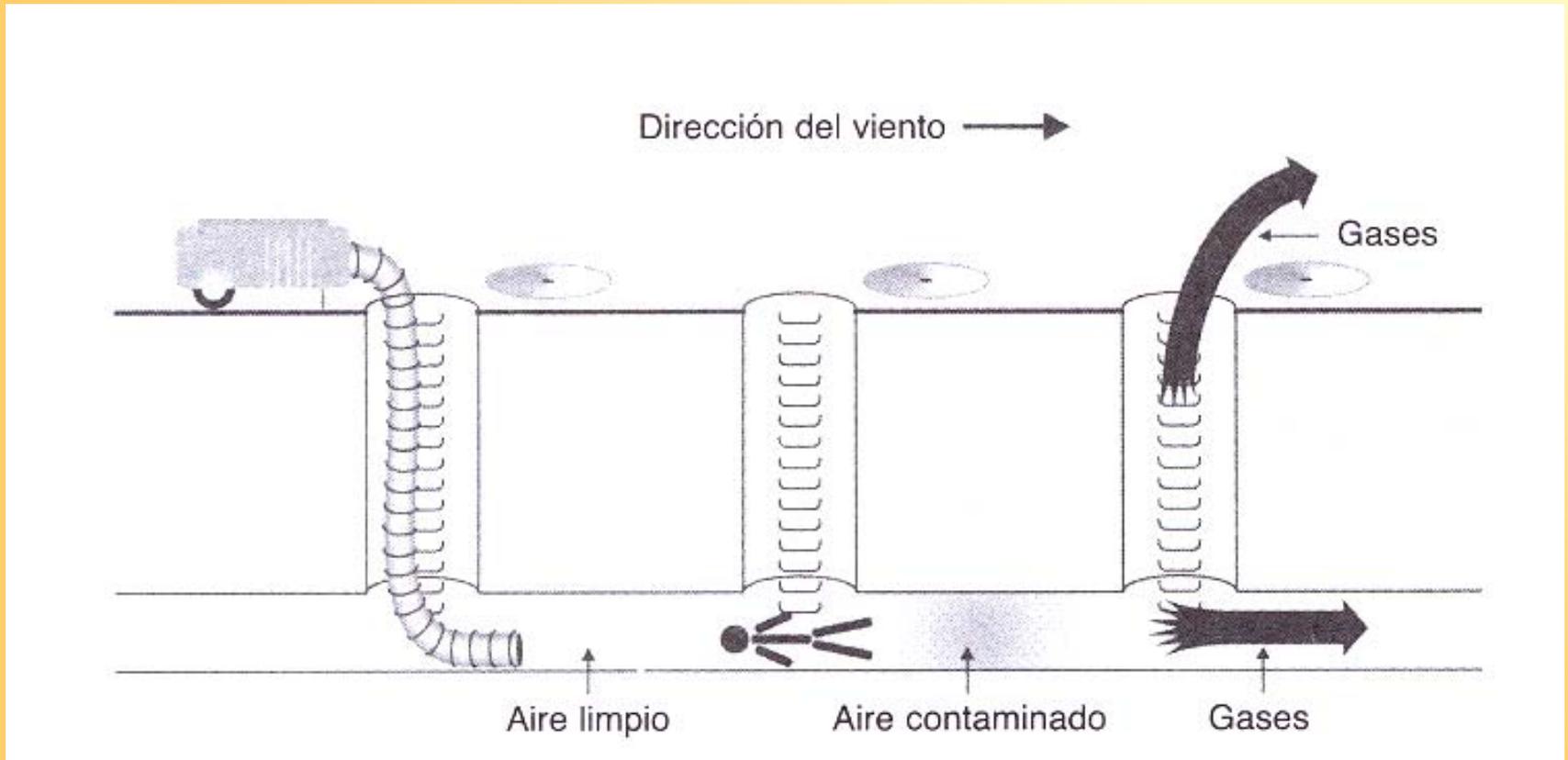
facilitar la actuación del personal de intervención.

CONTROL Y ABATIMIENTO DE NUBES Y CONTAMINANTES

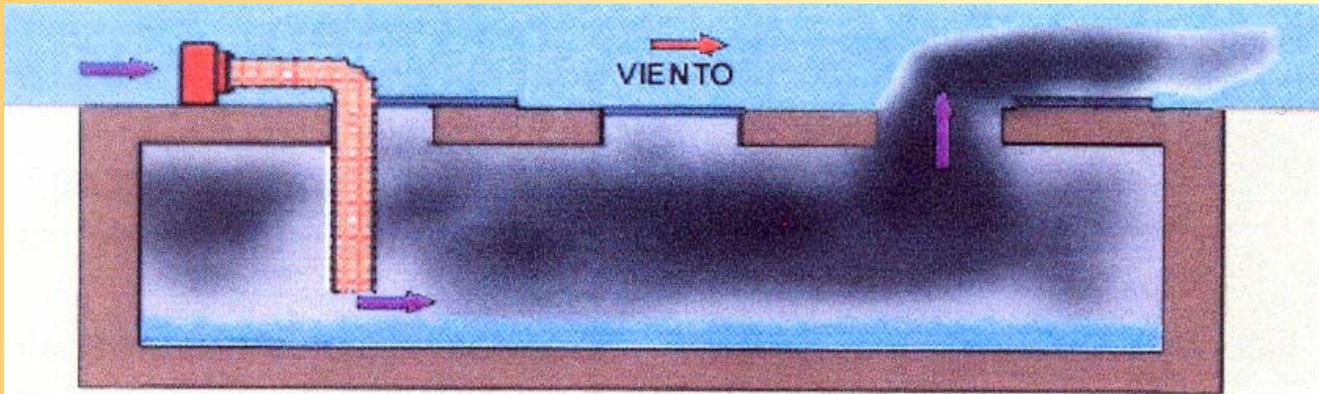
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



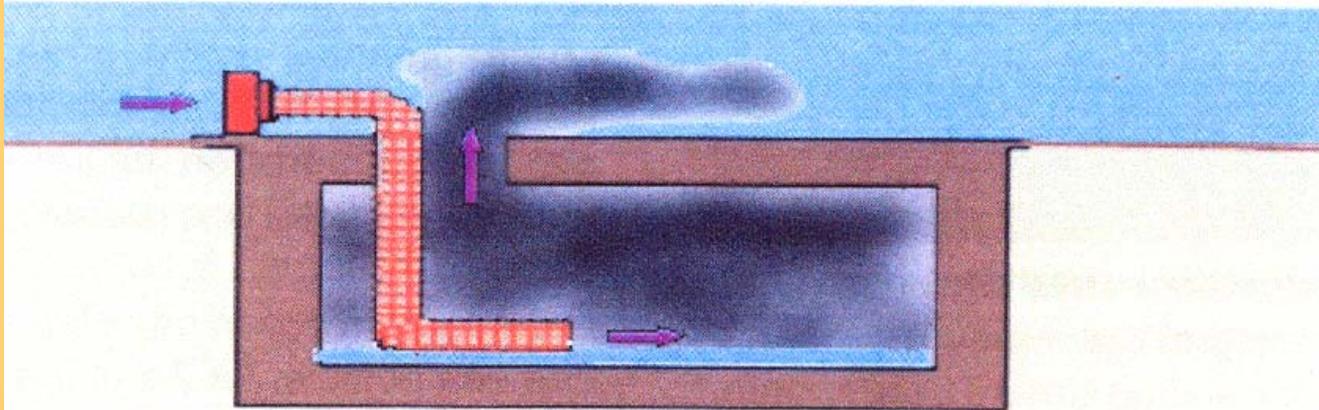
ESPACIOS CONFINADOS



ESPACIOS CONFINADOS



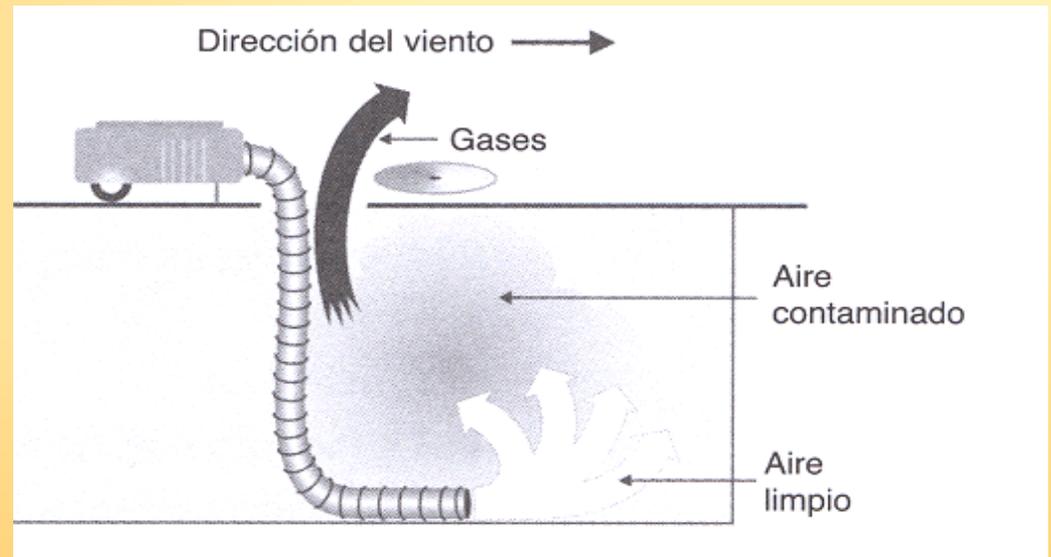
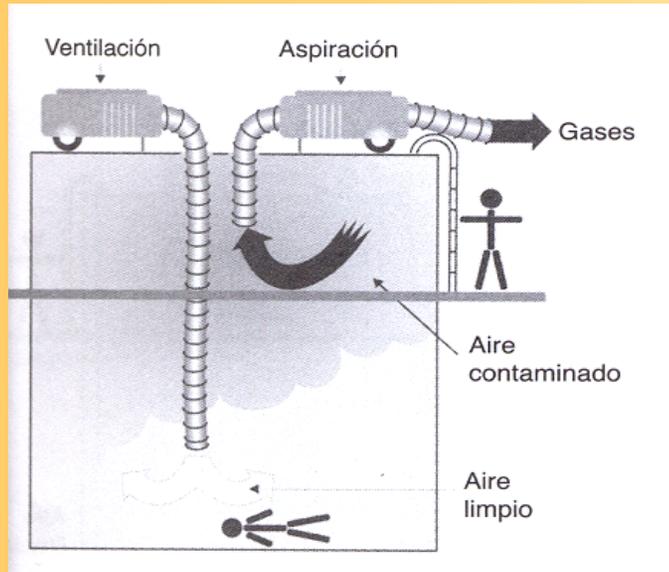
Caso 1: Más de una abertura. Utilización de extractor



Caso 2: Solo una abertura. Utilización de extractor

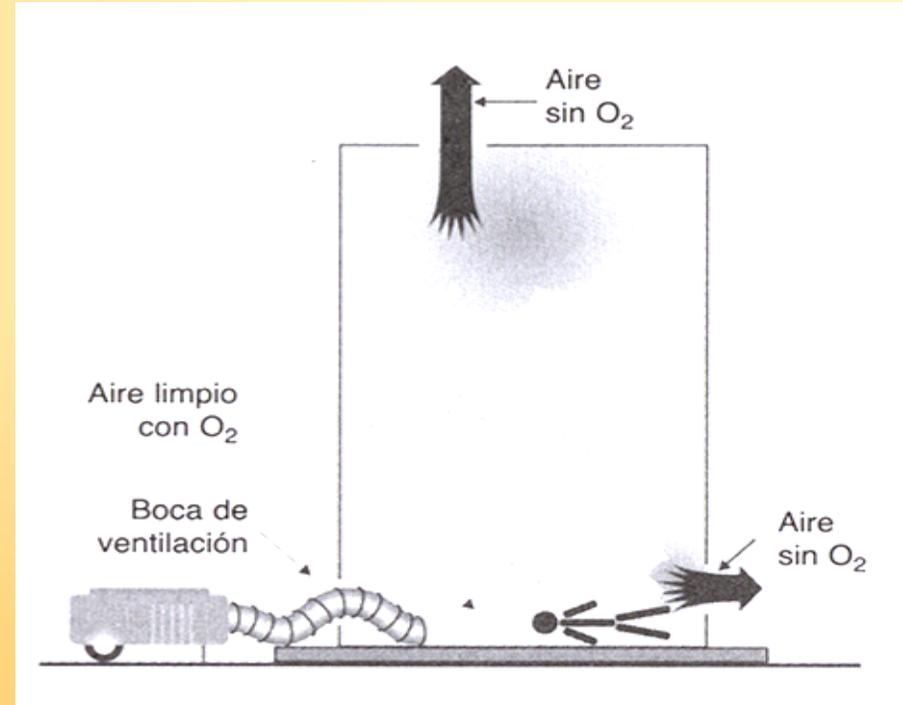
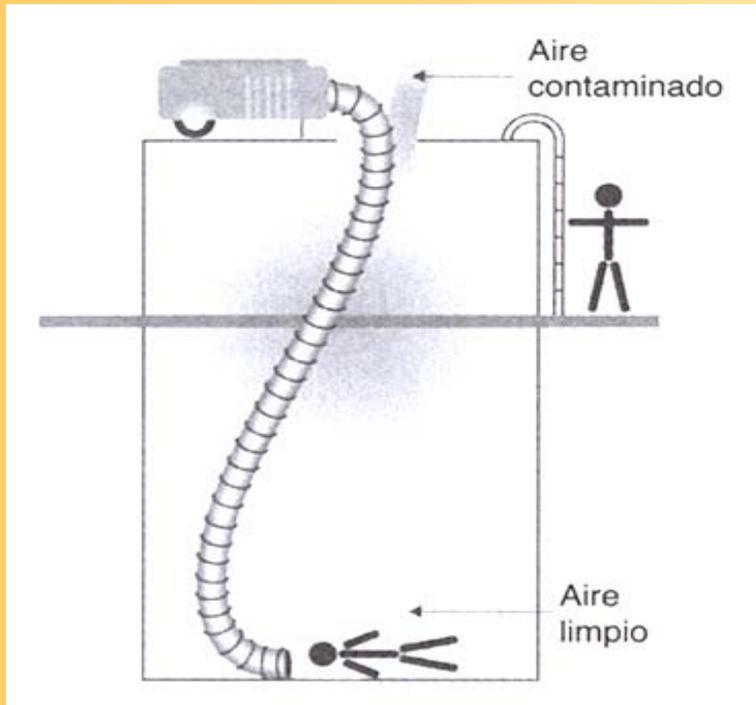
ESPACIOS CONFINADOS

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



ESPACIOS CONFINADOS

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



ESPACIOS CONFINADOS

☞ Con medios de fortuna:

- Manguera y botella de aire ERA

TUNELES

☞ Factores que influyen en la ventilación:

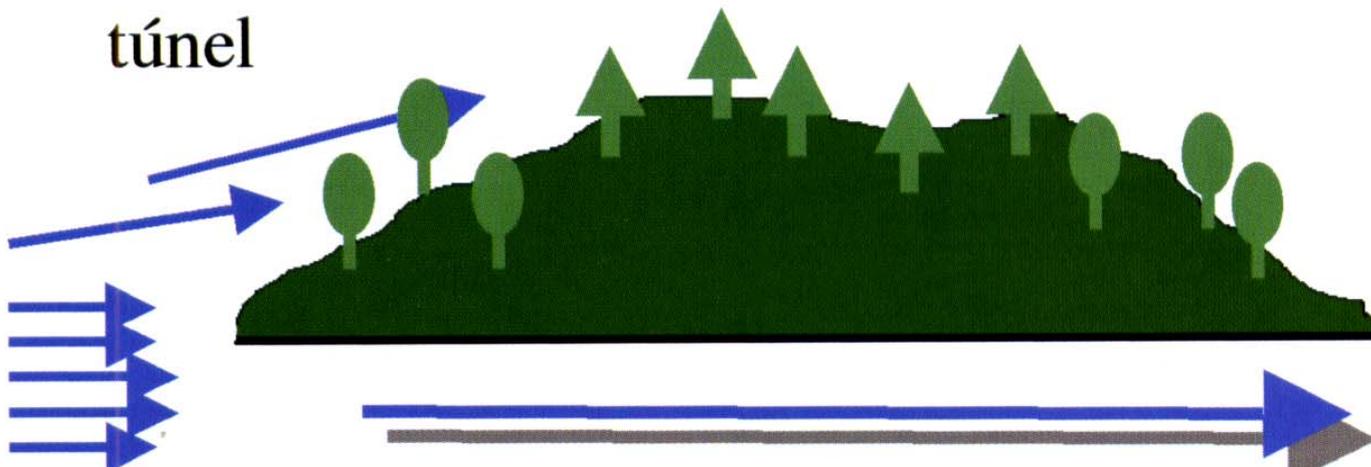
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

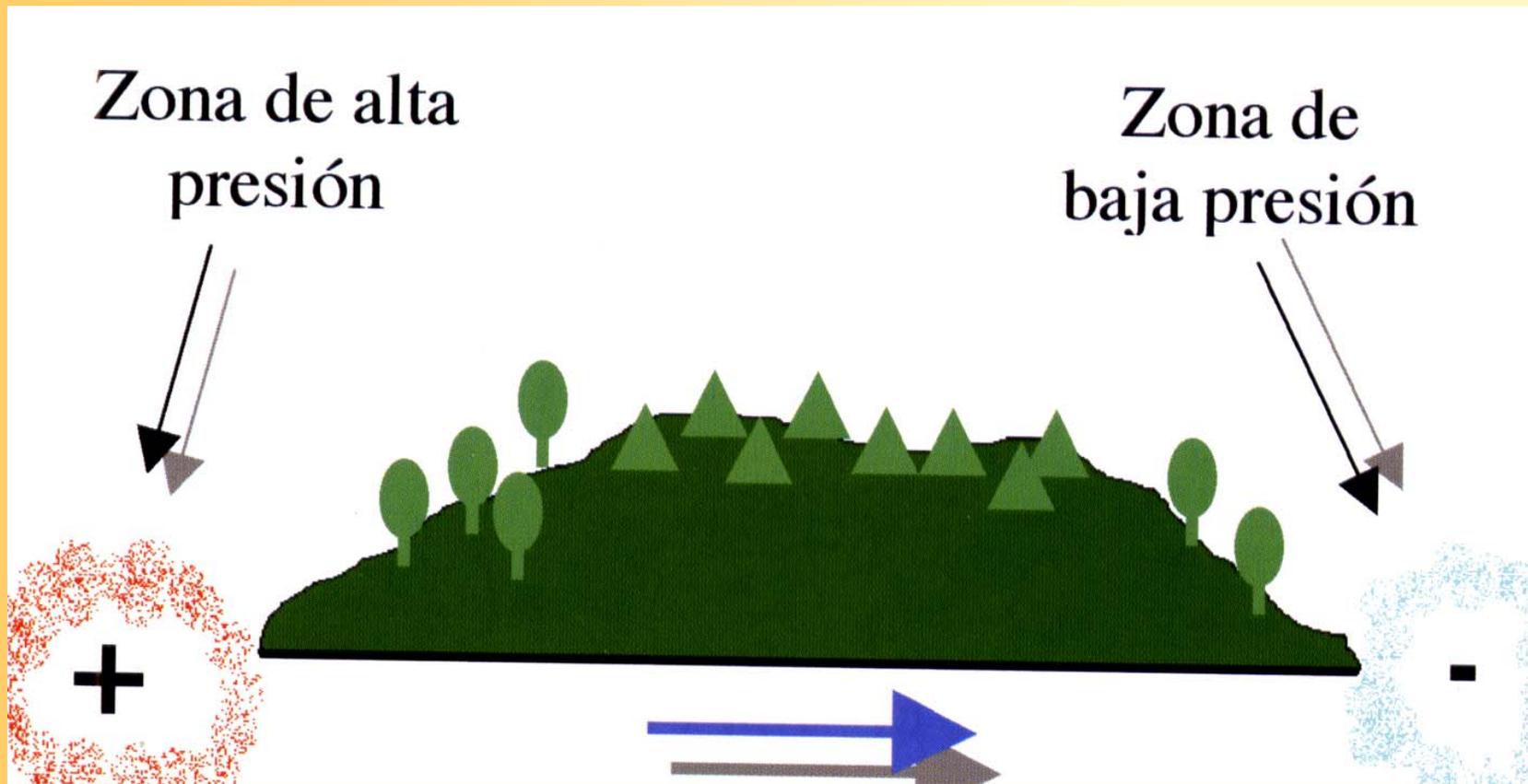
☞ - Viento dominante.

☞ - Pendiente.

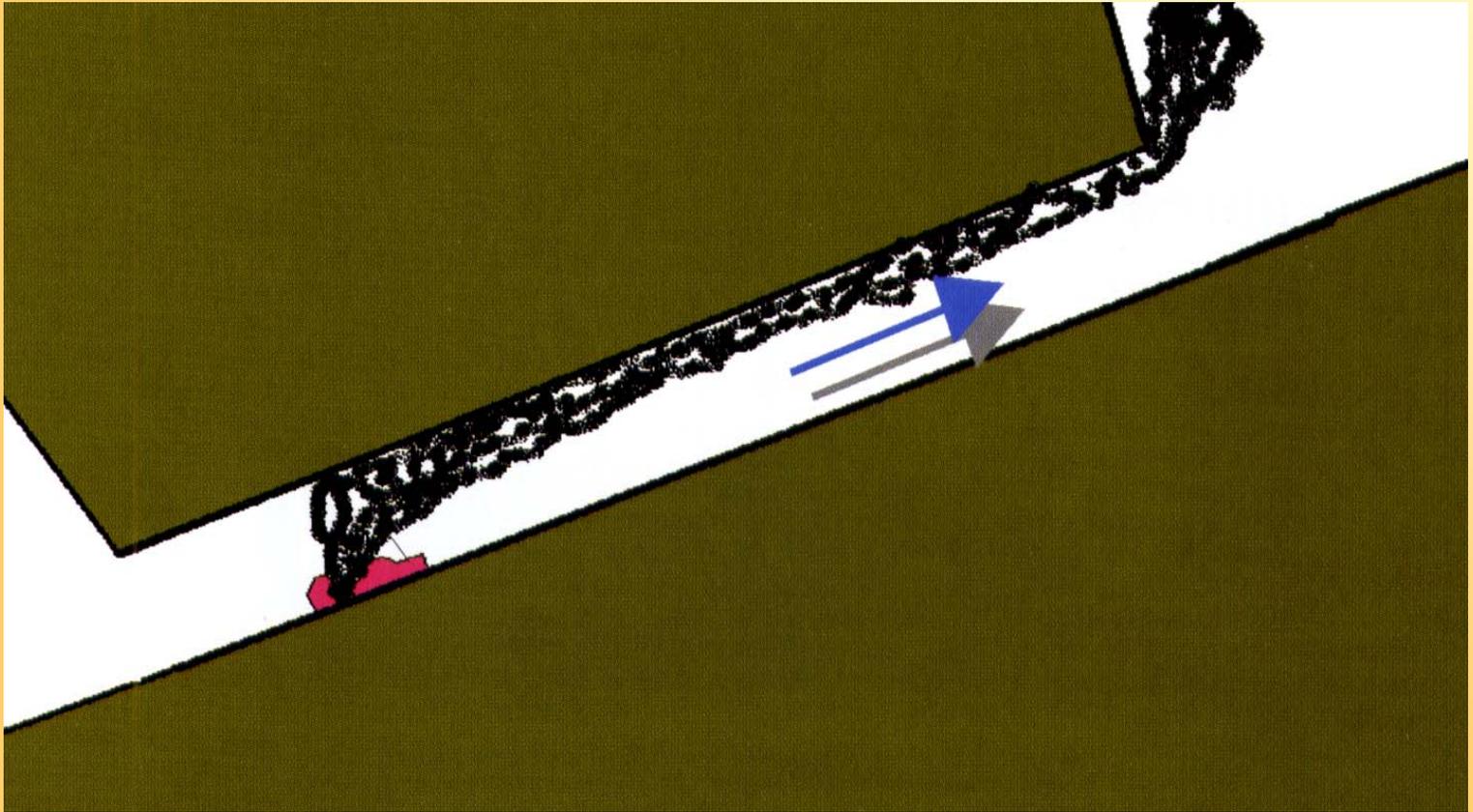
☞ - Diferencias de presión.

Viento en
un lado del
túnel



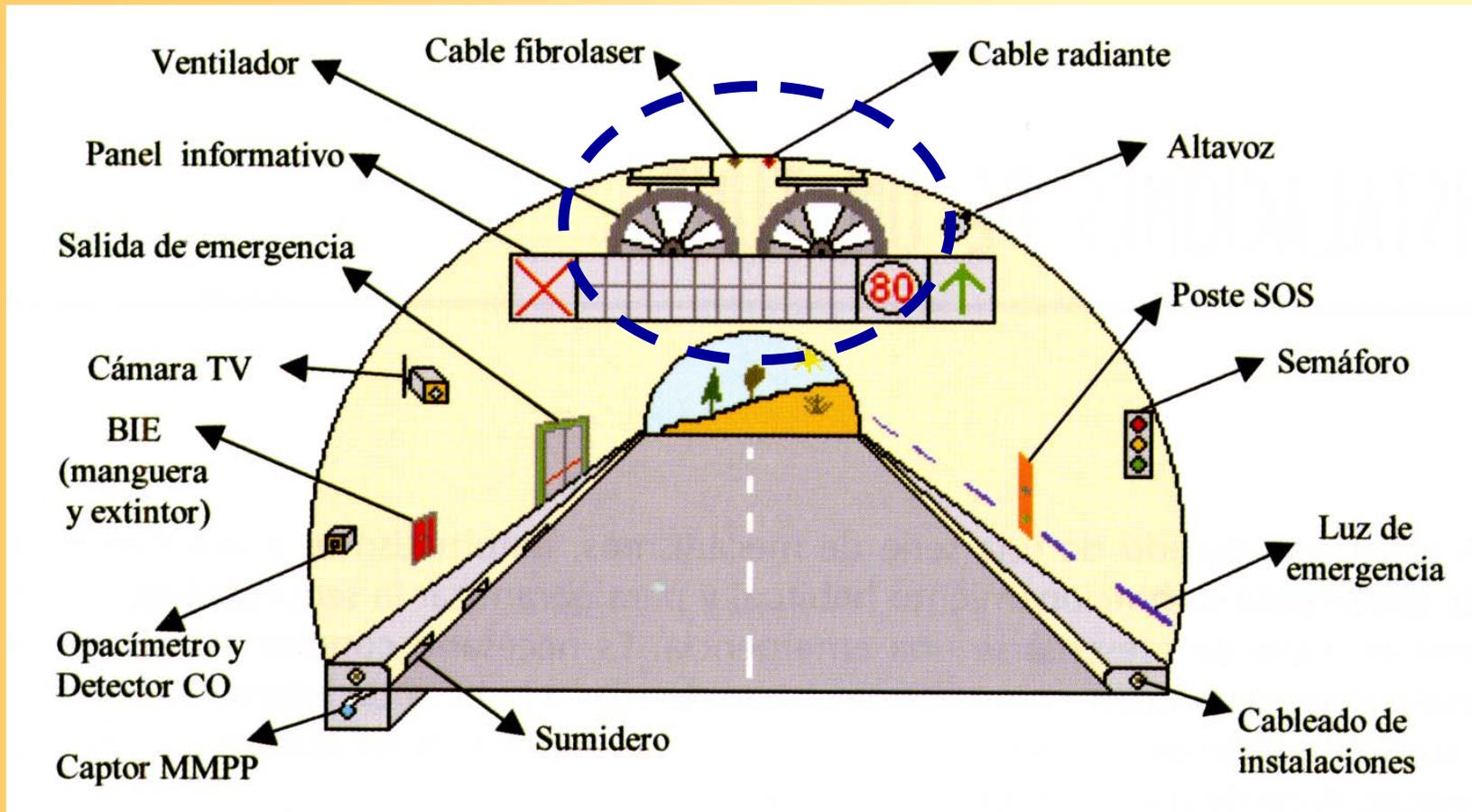


V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



Instalaciones de un túnel

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



☞ Sistemas de ventilación
forzada en túneles.

Ventilación forzada en túneles:

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

 - Ventilación longitudinal simple.

 - Ventilación longitudinal con toberas saccardo.

 Ventilación longitudinal con pozo central de extracción.

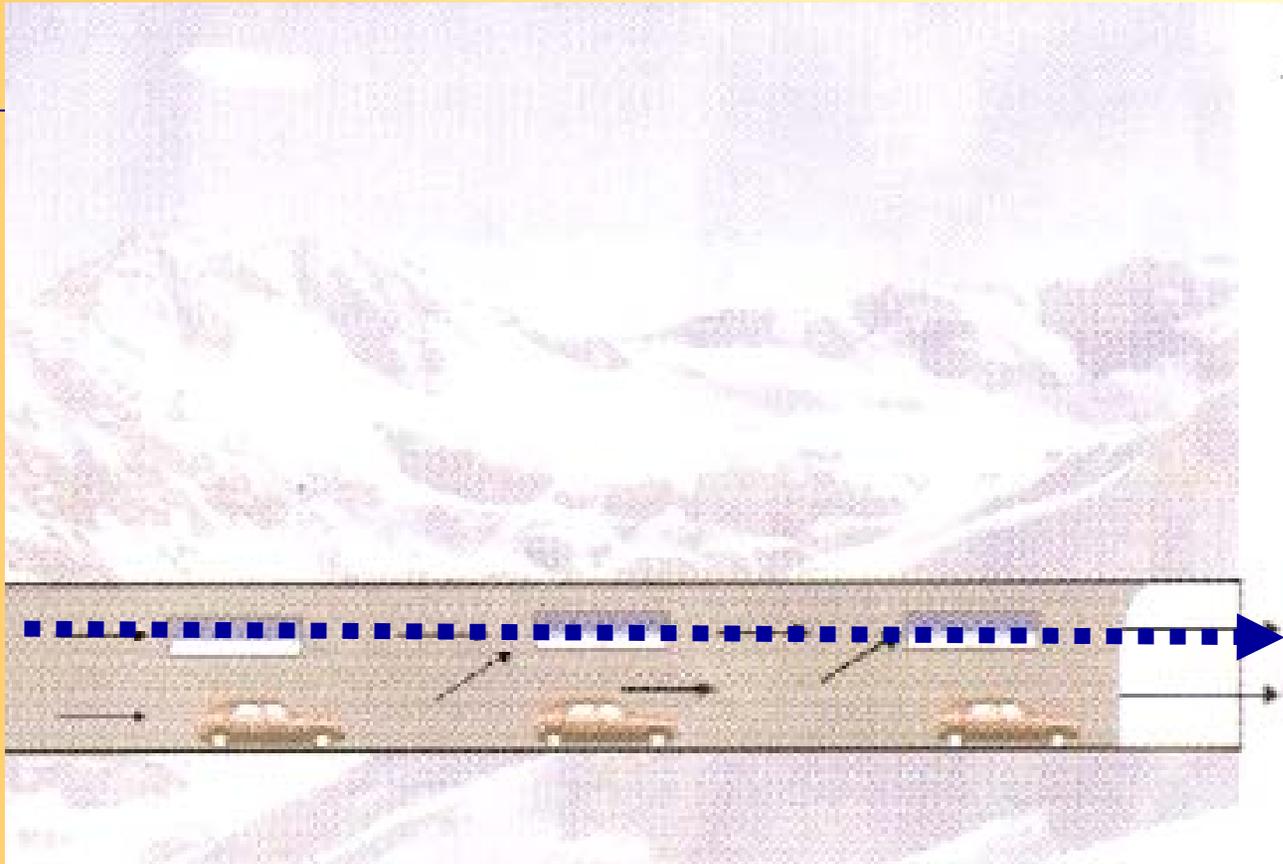
 - Ventilación transversal.

 Ventilación semitransversal.

 Ventilación semitransversal transversal.

☞ Ventilación longitudinal simple.

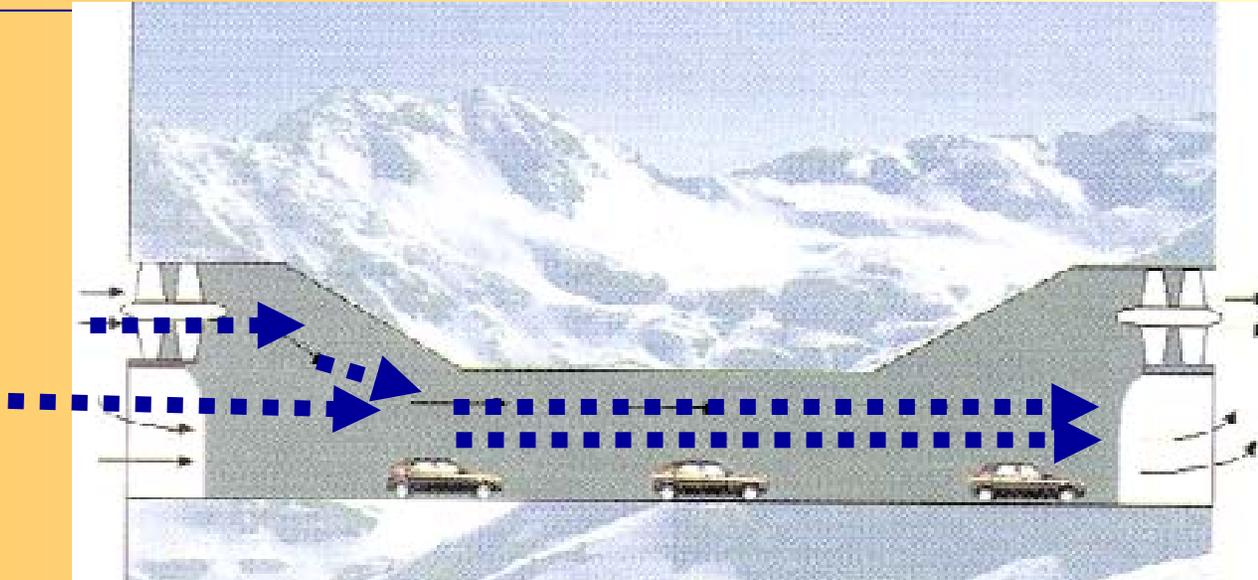
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



Mediante ventiladores axiales en la clave del túnel con funcionamiento reversible.

☞ Ventilación longitudinal con toberas saccardo.

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

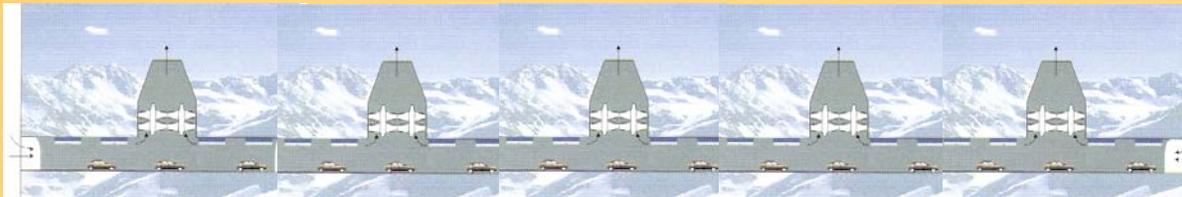
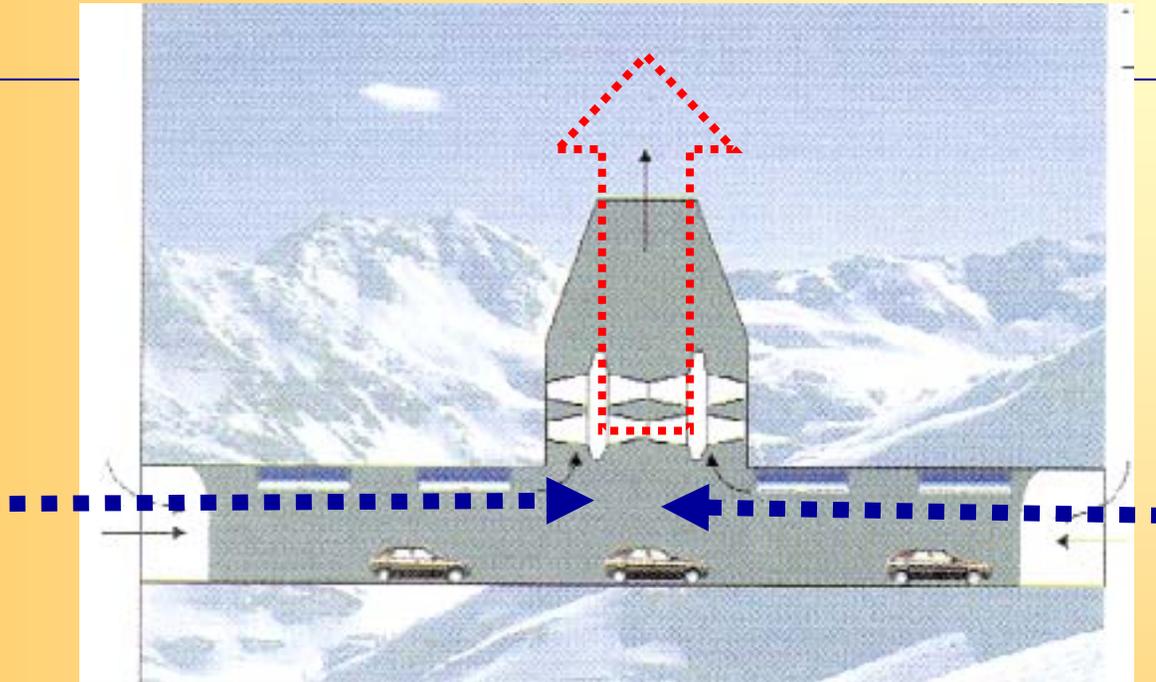


Aprovecha el efecto venturi para potenciar la entrada de aire

La acumulación de humos a lo largo del túnel es similar al anterior

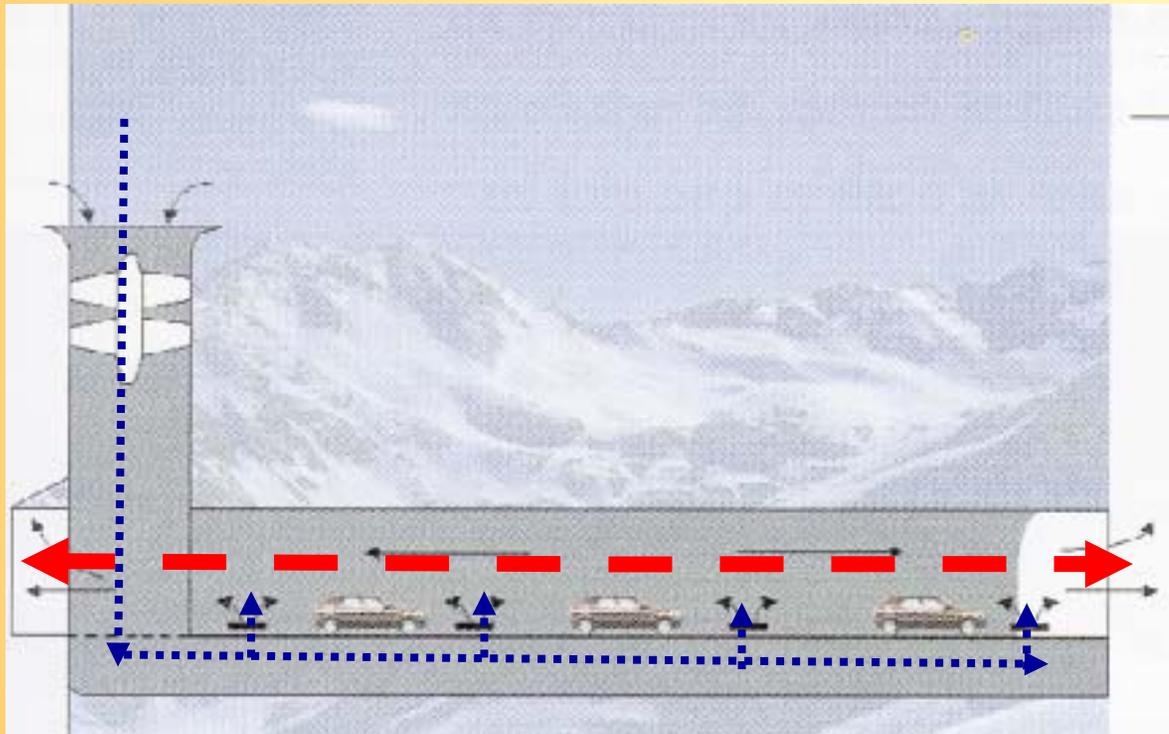
Ventilación longitudinal con pozo central de extracción

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



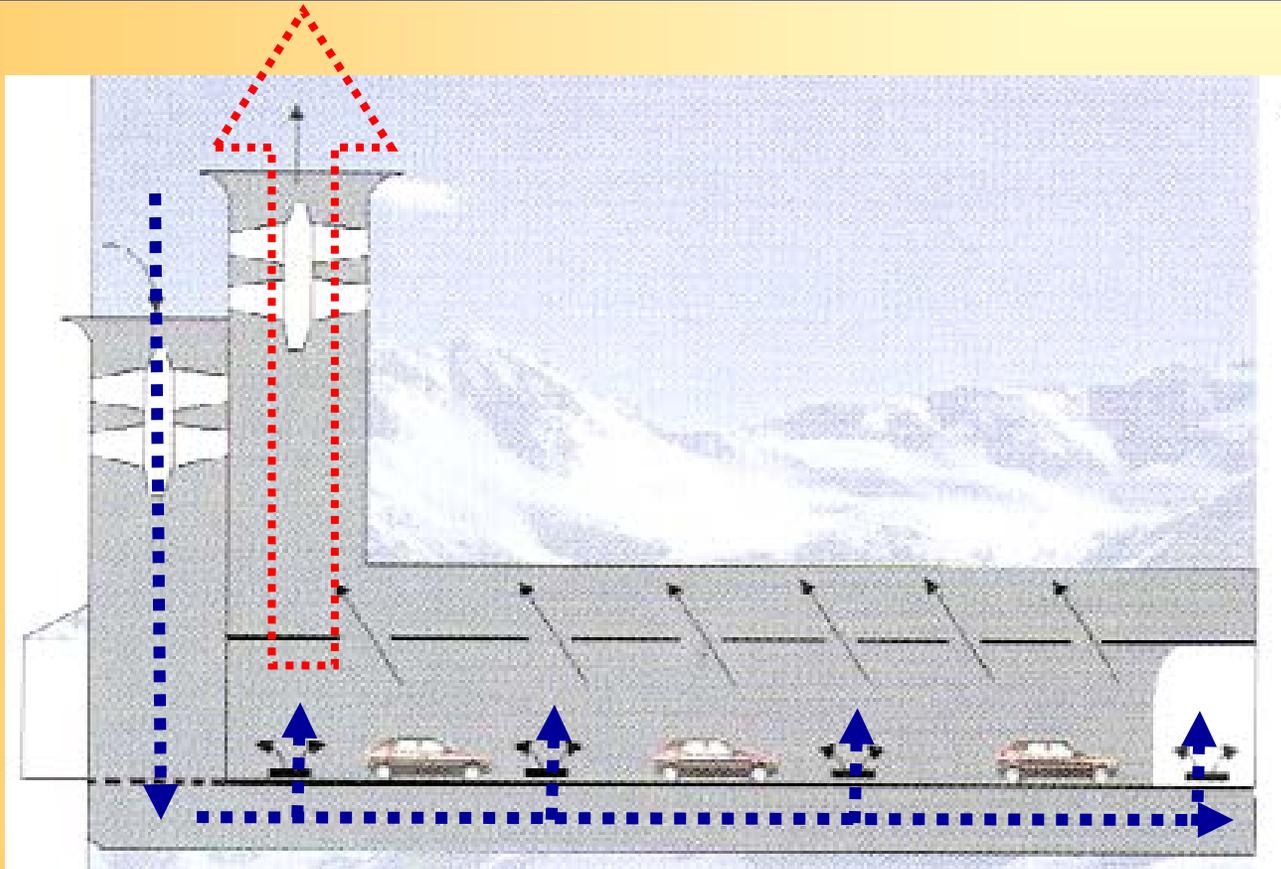
Ventilación semitransversal.

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



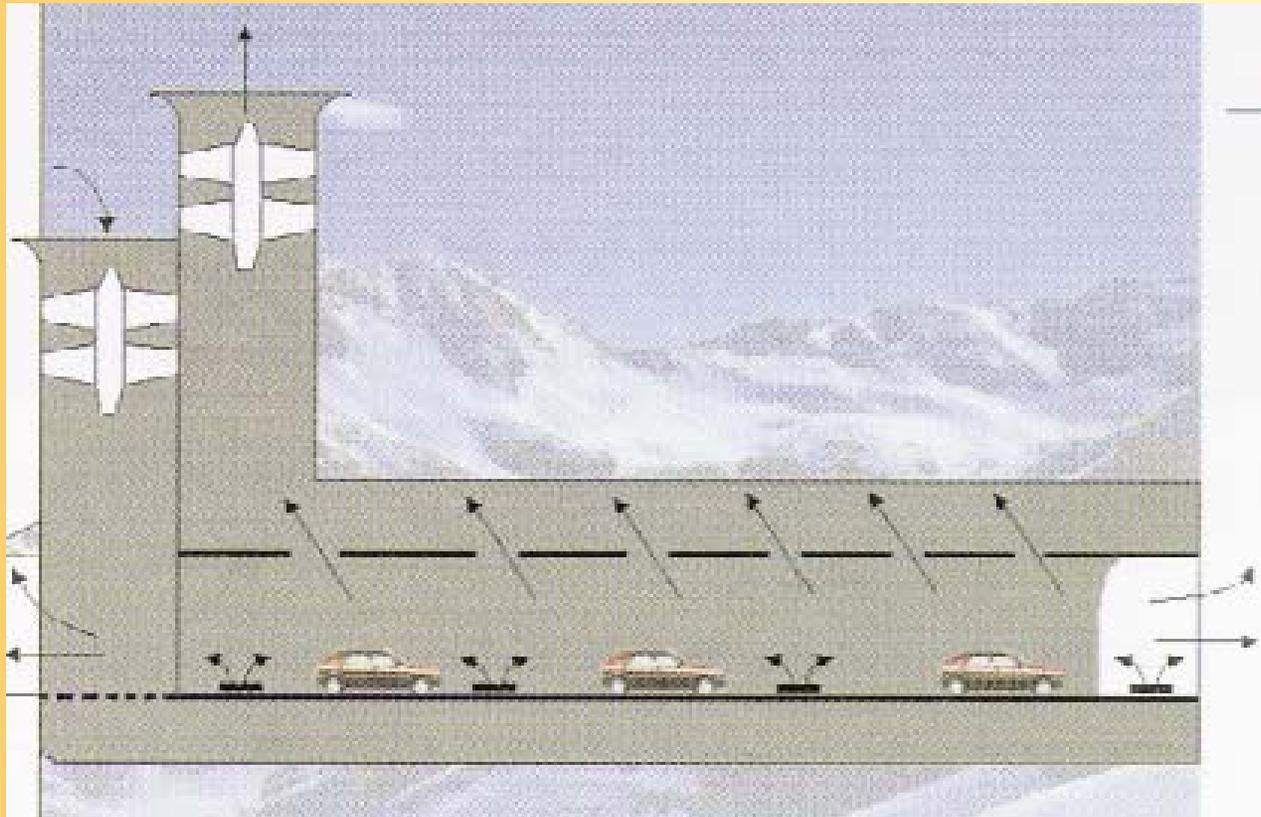
☞ Ventilación transversal.

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



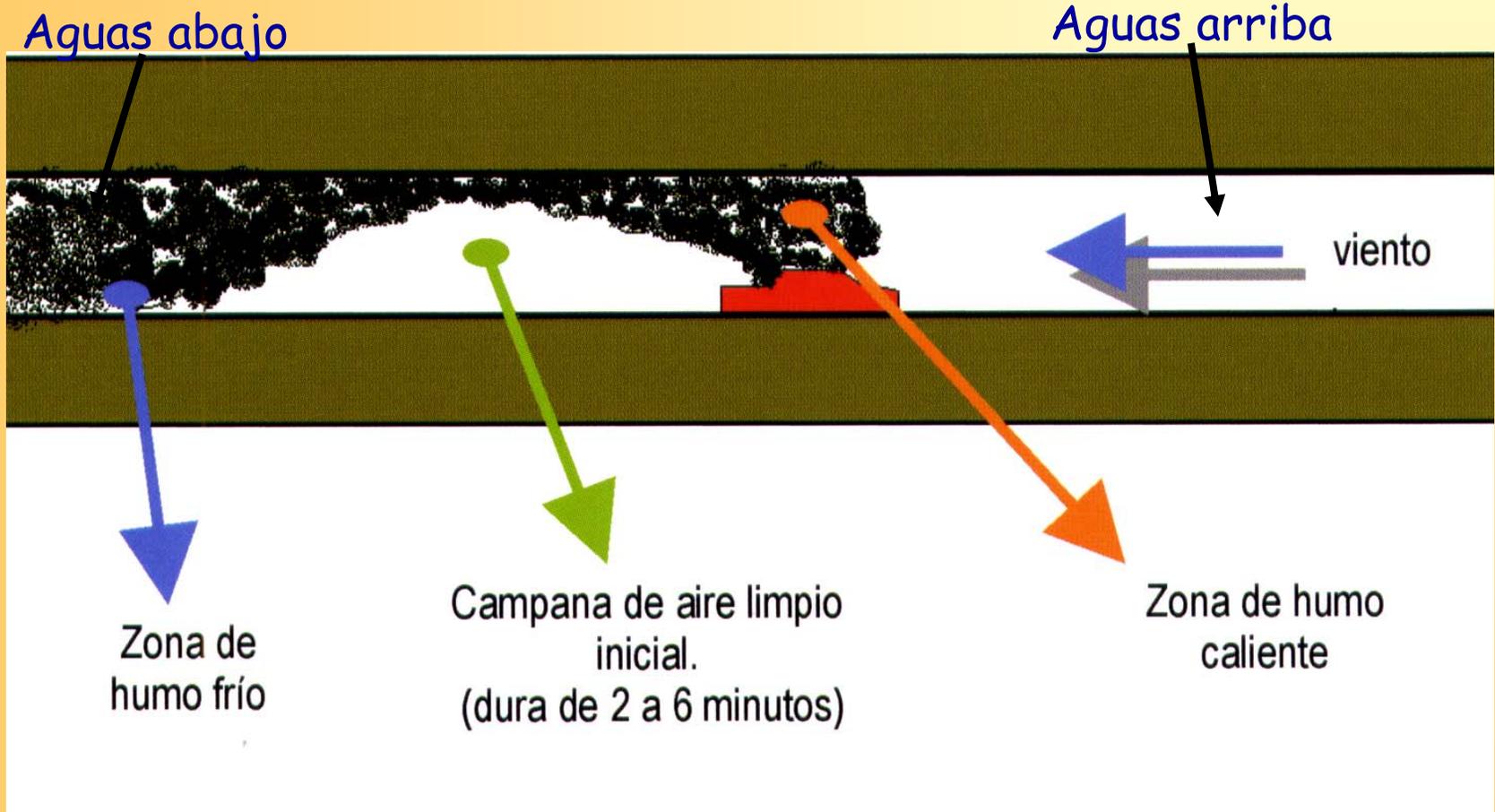
Ventilación semitransversal transversal

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

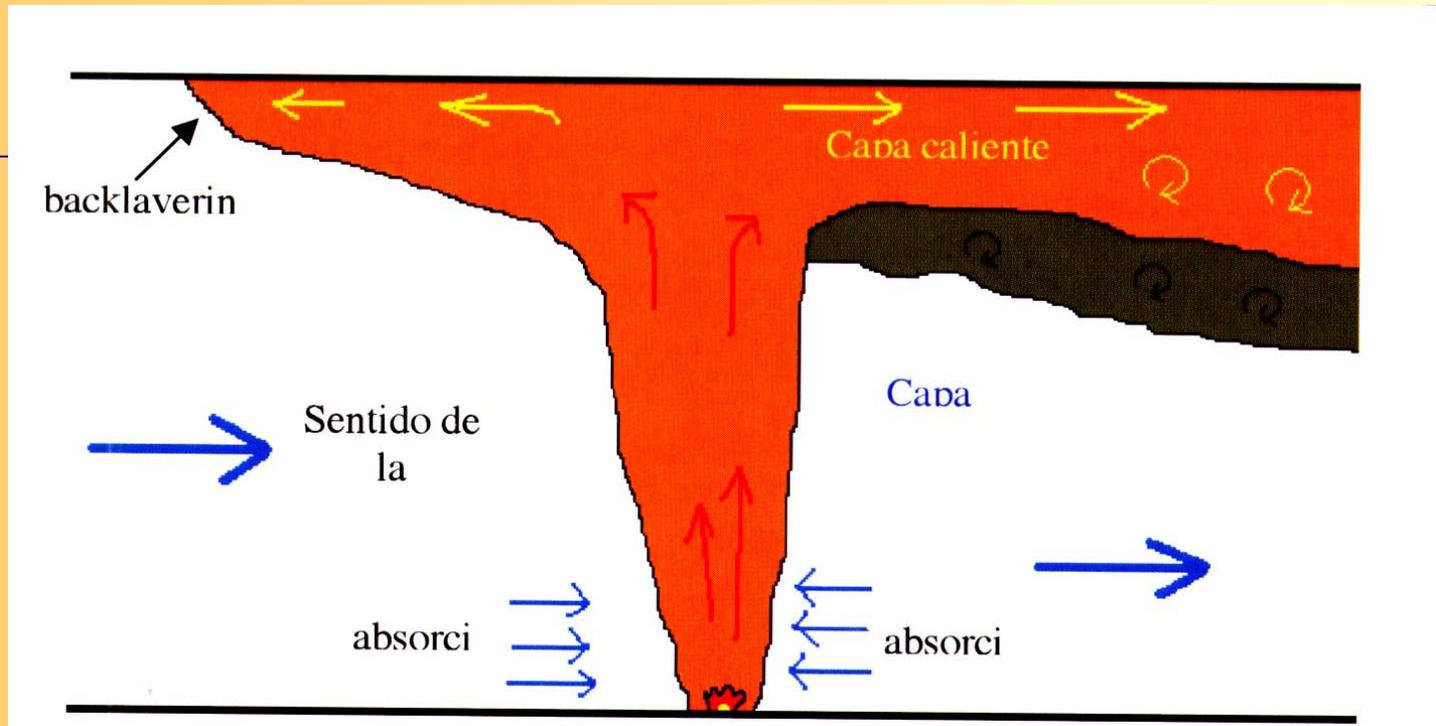


Comportamiento del humo

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N



Backlavering y Velocidad crítica



V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

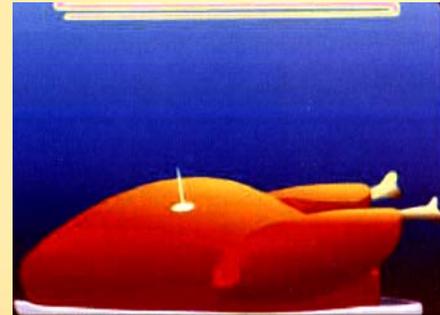
☞ La velocidad crítica depende de:

La potencia del incendio. La ventilación. La geometría de la sección transversal del túnel

Problematika de incendios en túneles

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

☞ Efecto horno y flashover



☞ Efecto cañón



Potencia calorífica y temperatura del foco

Tipo de vehículo	Ligero	Pesado	Cisterna
Potencia calorífica En MW	5	20-30	50-100
Temperatura a 10 metros del foco en °C	400	700	1000

 **Principios de intervención**

☞ 1°- Informarse antes de penetrar.

☞ 2°- No penetrar con vehículos si no hay visibilidad.

☞ 3°- No invertir el sentido de ventilación establecido.

☞ 4°- Utilizar medios rodados para equipos y víctimas



 **Modelos de intervención**

TÚNEL DE UN SOLO TUBO, SIN GALERÍA DE EVACUACIÓN, CON HUMO EN LA BOCA DE ACCESO Y SIN INSTALACIÓN DE INCENDIOS

equipo de extinción

dirección del viento

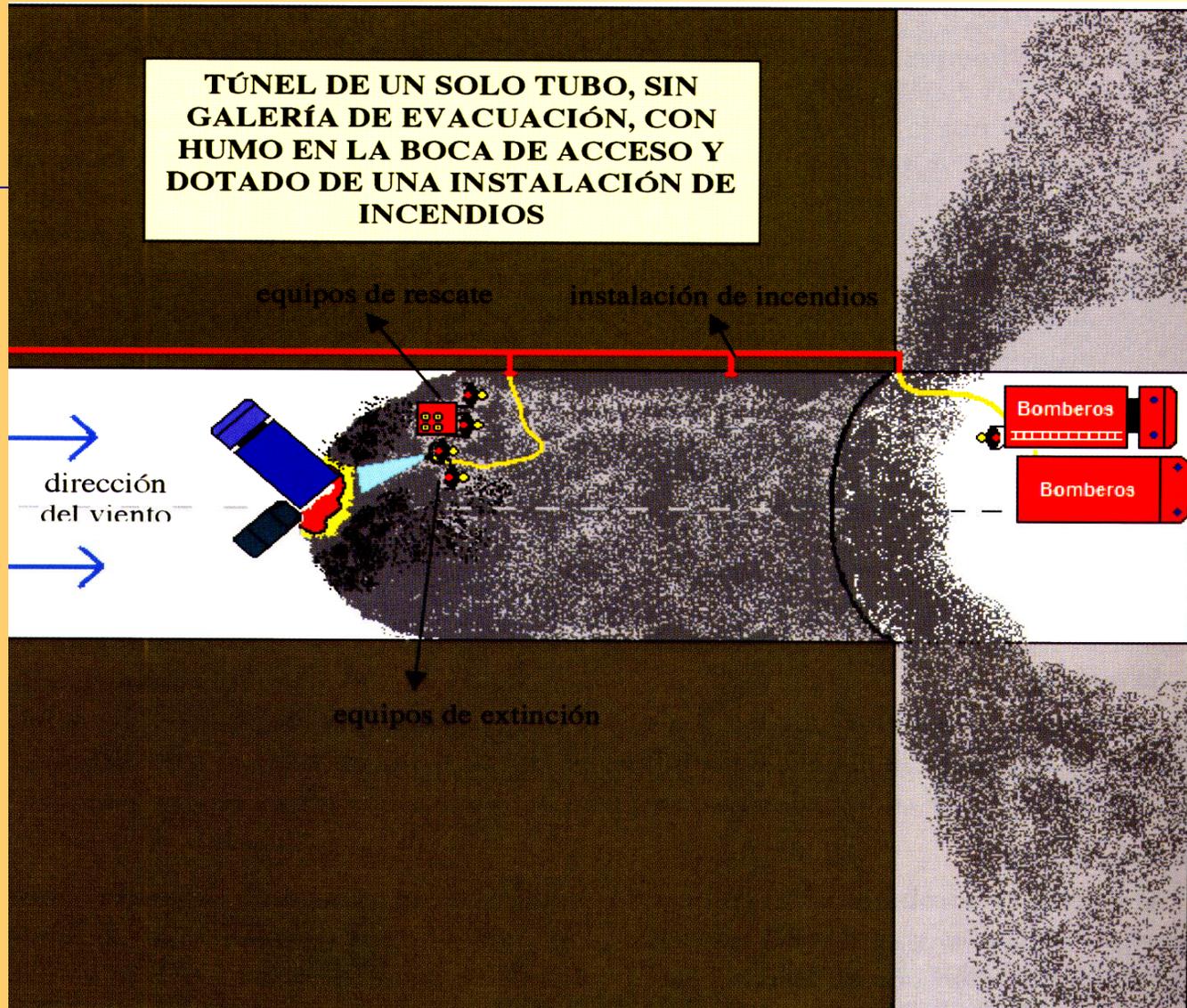
equipo de rescate

Bomberos

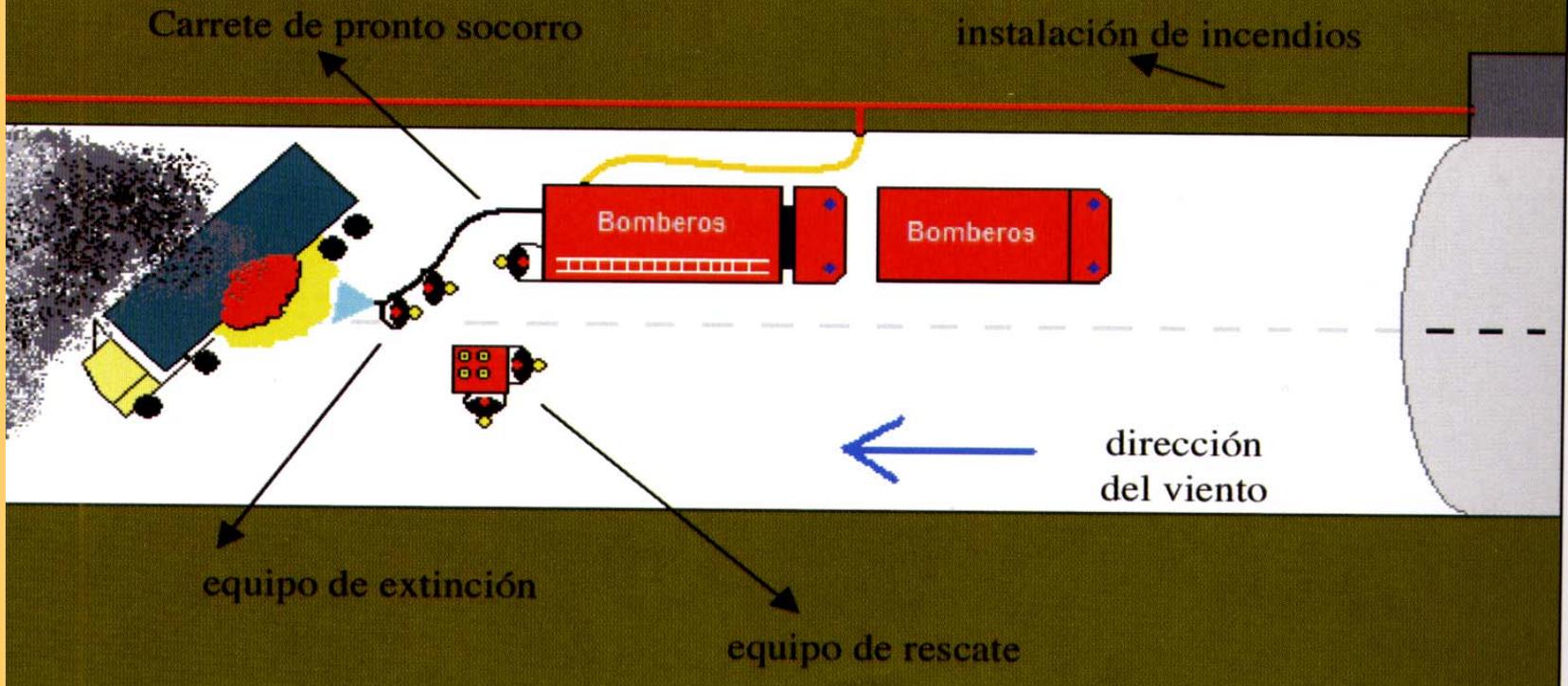
Bomberos

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

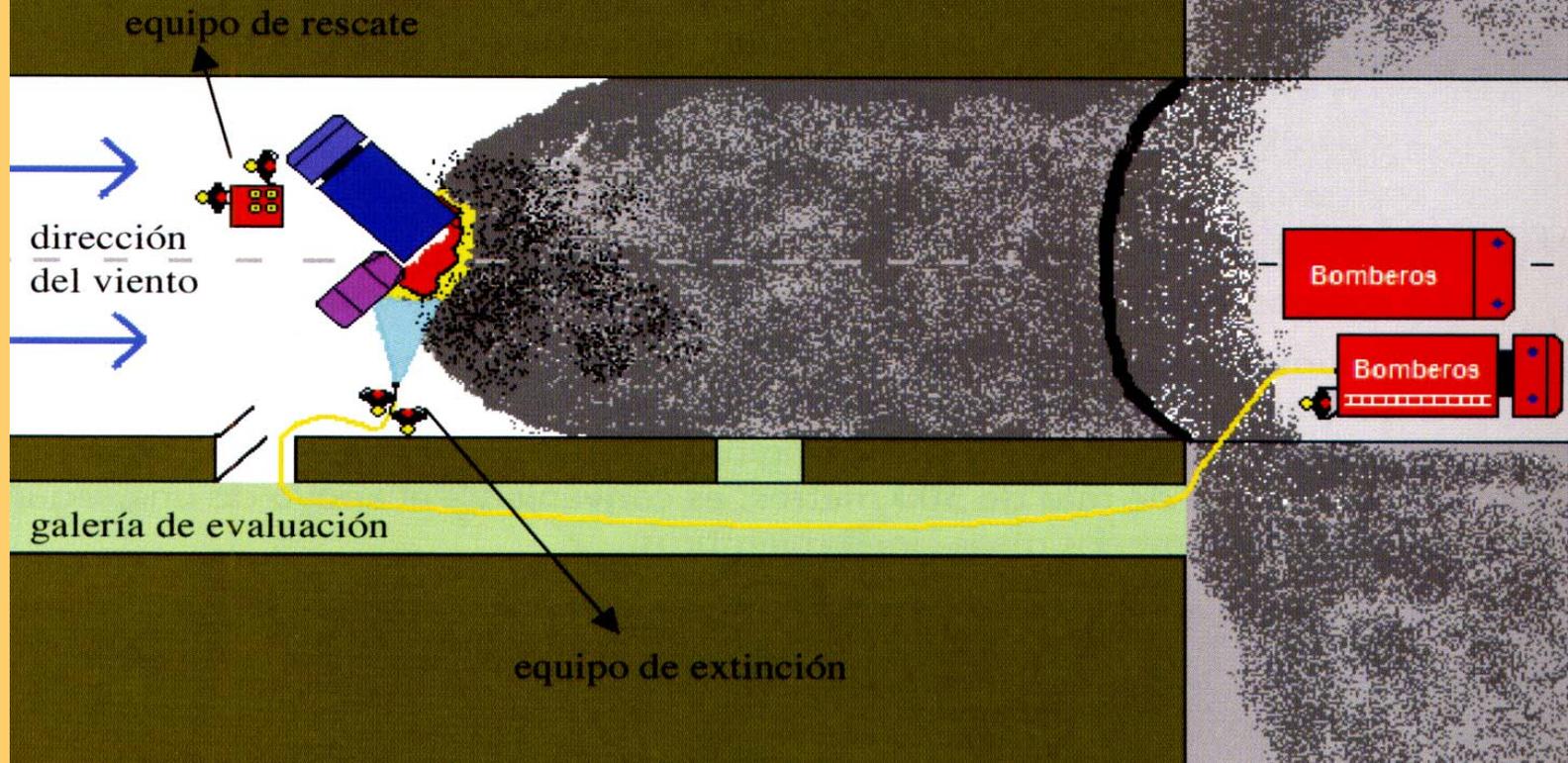
TÚNEL DE UN SOLO TUBO, SIN GALERÍA DE EVACUACIÓN, CON HUMO EN LA BOCA DE ACCESO Y DOTADO DE UNA INSTALACIÓN DE INCENDIOS



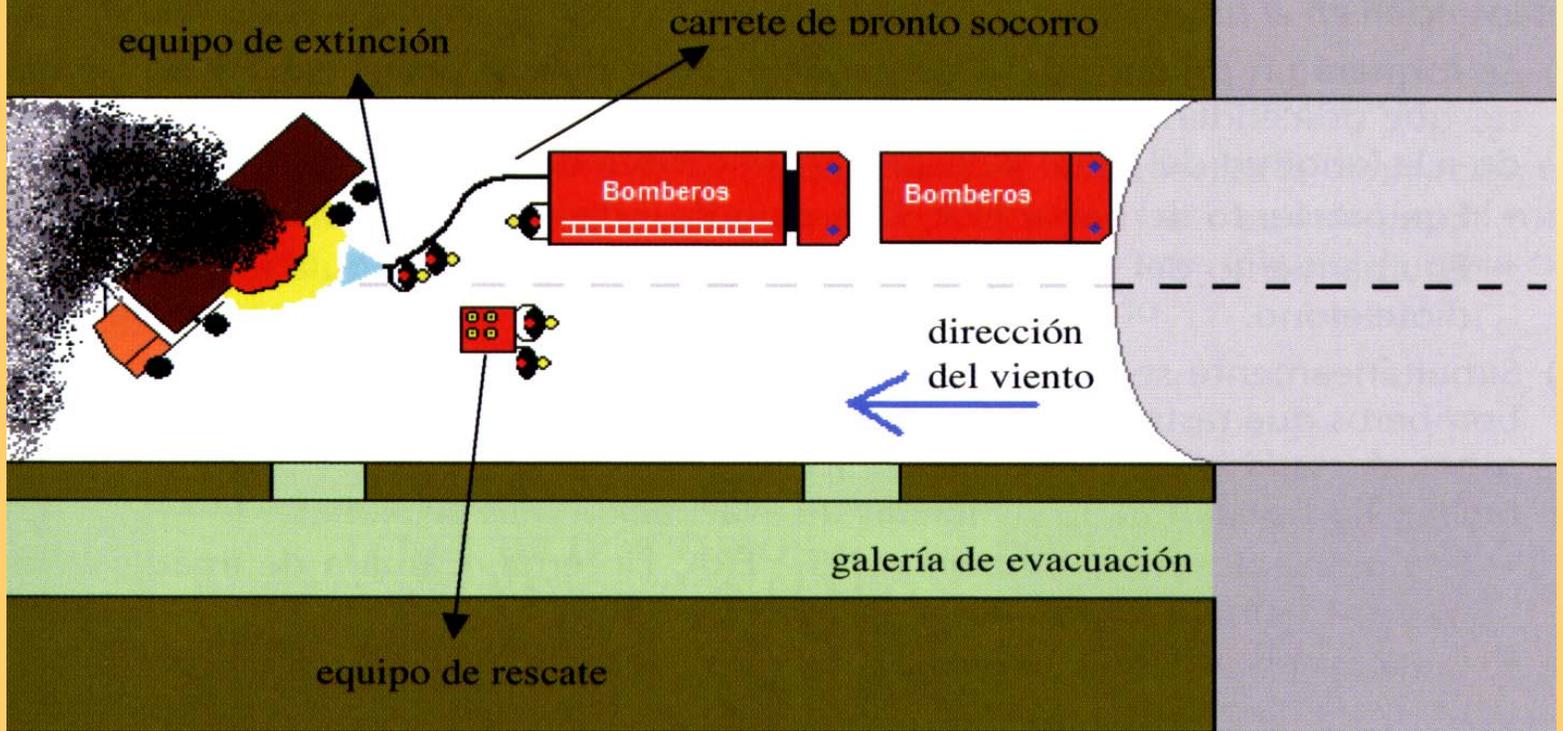
TÚNEL DE UN SOLO TUBO, SIN GALERÍA DE EVACUACIÓN, SIN HUMO EN LA BOCA DE ACCESO Y CON O SIN UNA INSTALACIÓN DE INCENDIOS



TÚNEL DE UN SOLO TUBO, CON GALERÍA DE EVACUACIÓN, CON HUMO EN LA BOCA DE ACCESO Y CON O SIN INSTALACIÓN DE INCENDIOS



TÚNEL DE UN SOLO TUBO, CON GALERÍA DE EVACUACIÓN, SIN HUMO EN LA BOCA DE ACCESO Y CON O SIN INSTALACIÓN DE INCENDIOS



TÚNEL DE DOS TUBOS INTERCONECTADOS, CON FUEGO Y CON HUMO EN LA BOCA DE ACCESO

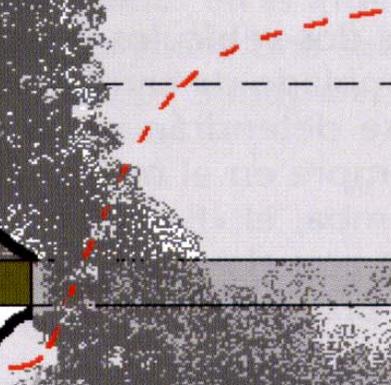
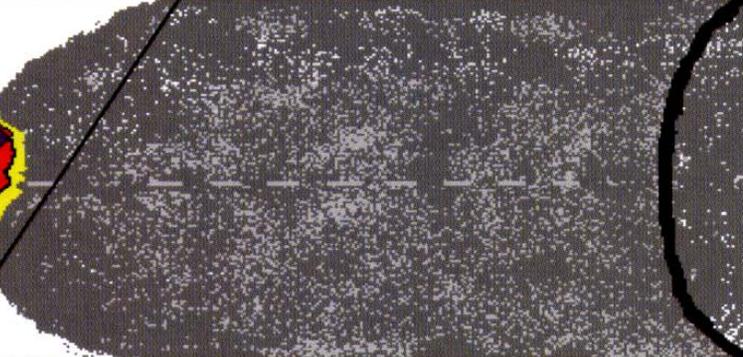
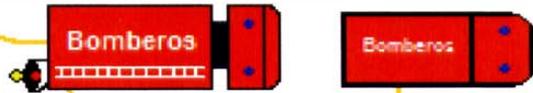
V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

equipo de rescate

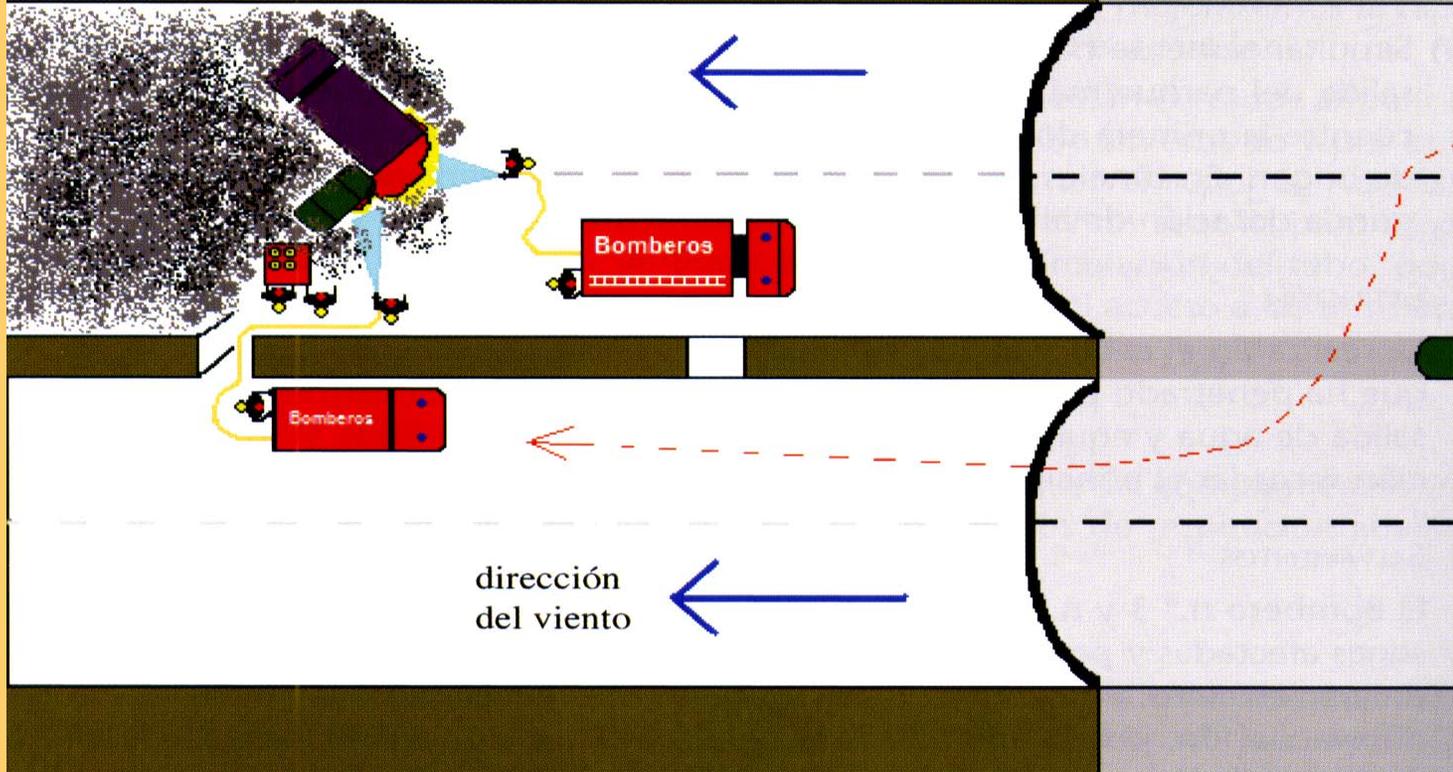
equipo de extinción

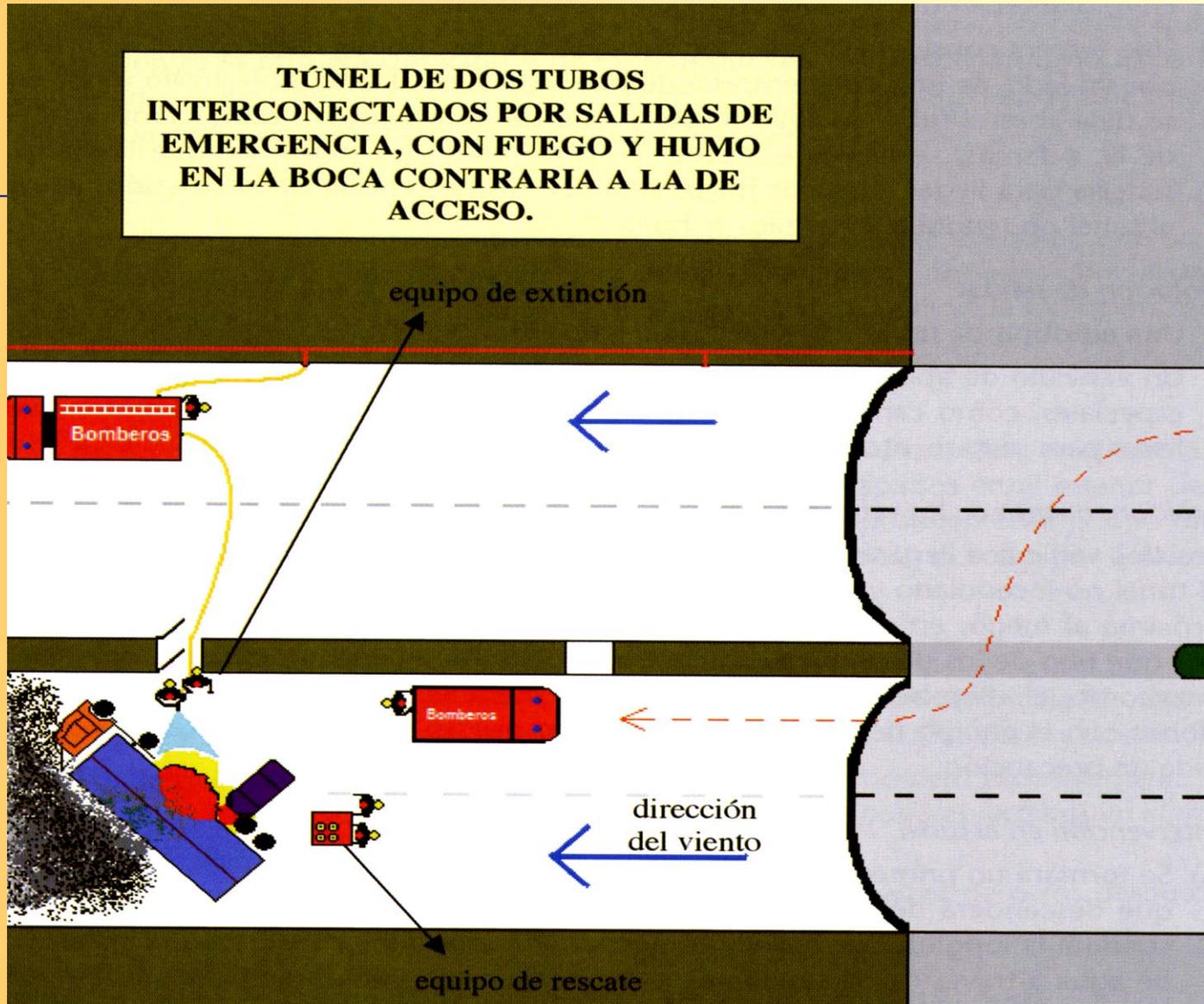


dirección del viento



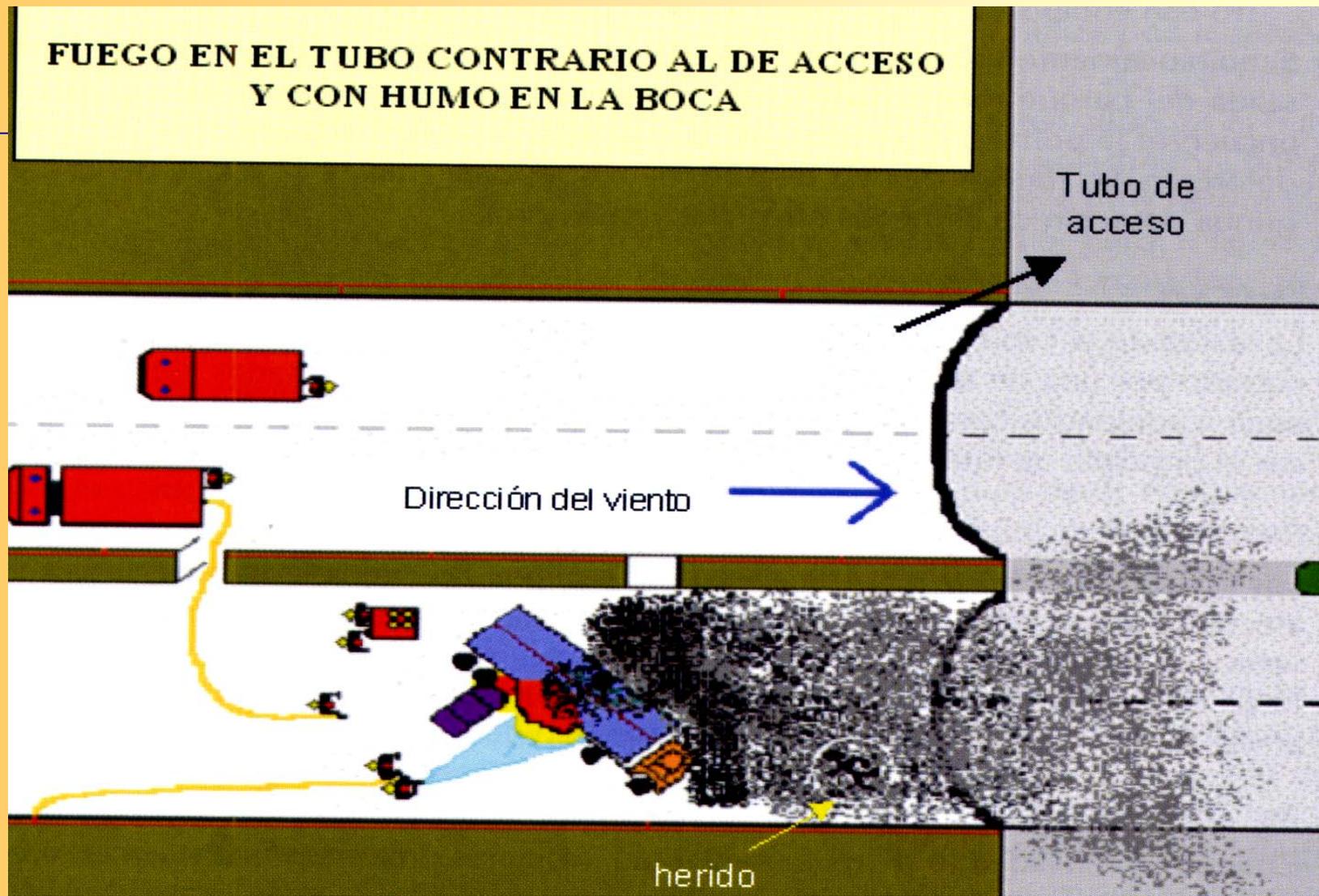
**TÚNEL DE DOS TUBOS
INTERCONECTADOS, CON
FUEGO EN LA BOCA DE ACCESO
PERO SIN HUMO**





V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

**FUEGO EN EL TUBO CONTRARIO AL DE ACCESO
Y CON HUMO EN LA BOCA**



 **PROTOSCOLOS**

VPP EN ATAQUE AL FUEGO

Localizar el fuego

A 3D rendered scene of a hallway during a fire attack. On the left, a fire is burning brightly, with thick white smoke rising. A sign above a doorway on the right reads "2º Izda". The hallway contains several green chairs. The scene is dimly lit, with the primary light source being the fire.

VPP EN ATAQUE AL FUEGO

Localizar la abertura de salida



VPP EN ATAQUE AL FUEGO



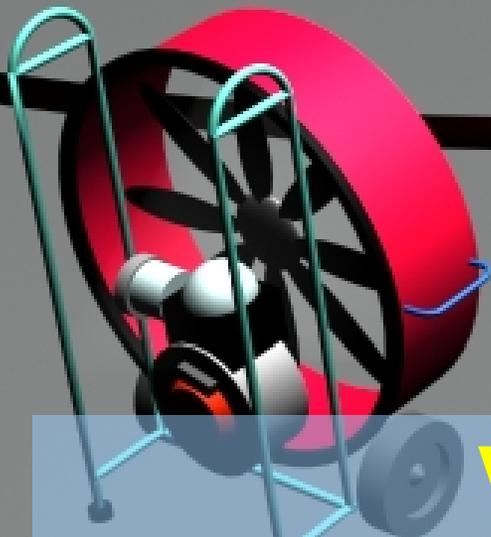
Instalación de ataque
En carga

VPP EN ATAQUE AL FUEGO

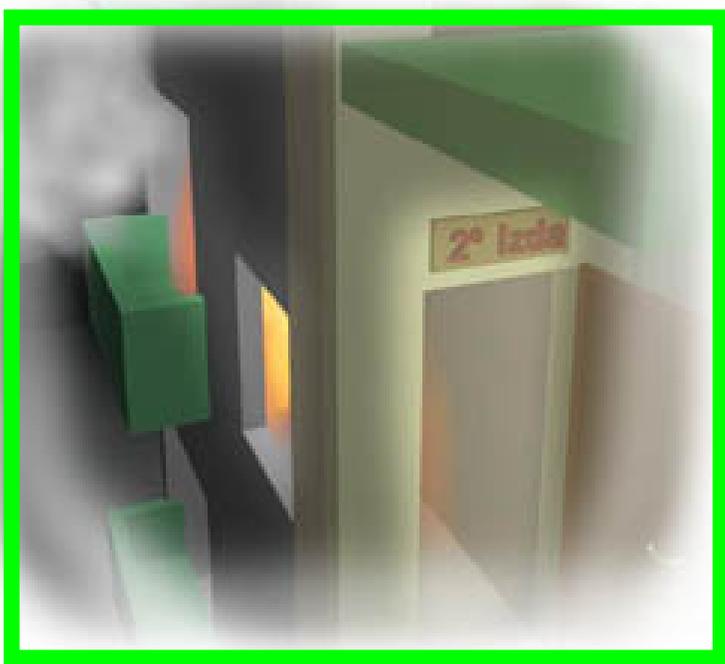


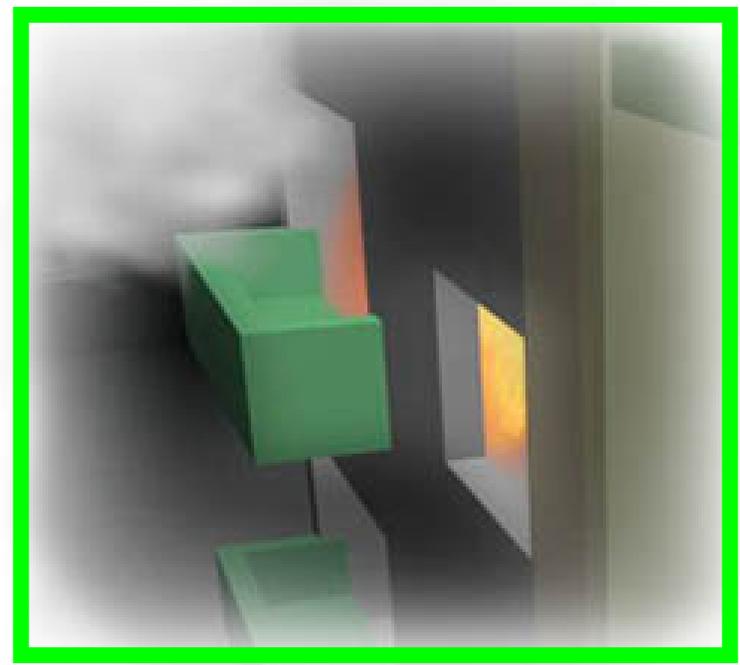
Medios de altura
Proteger las salidas de humo

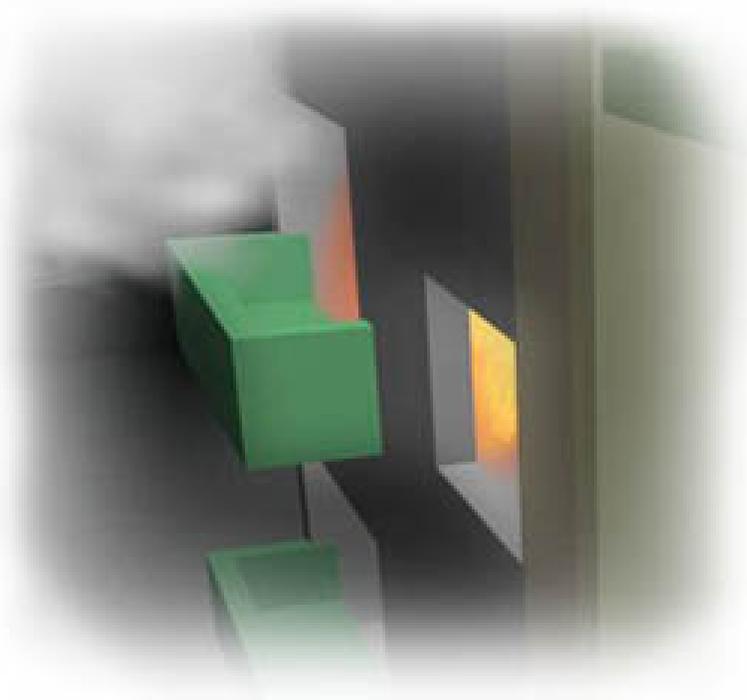
VPP EN ATAQUE AL FUEGO

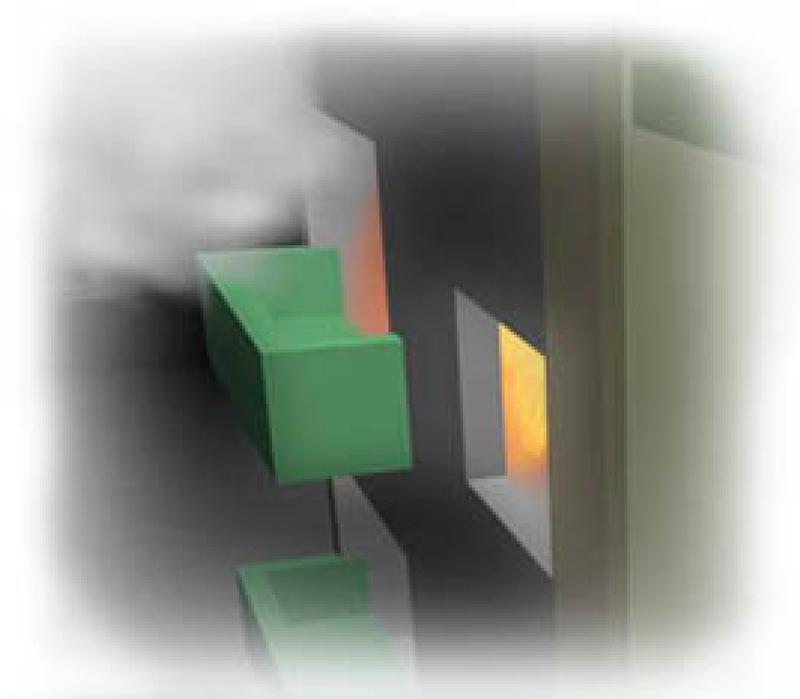


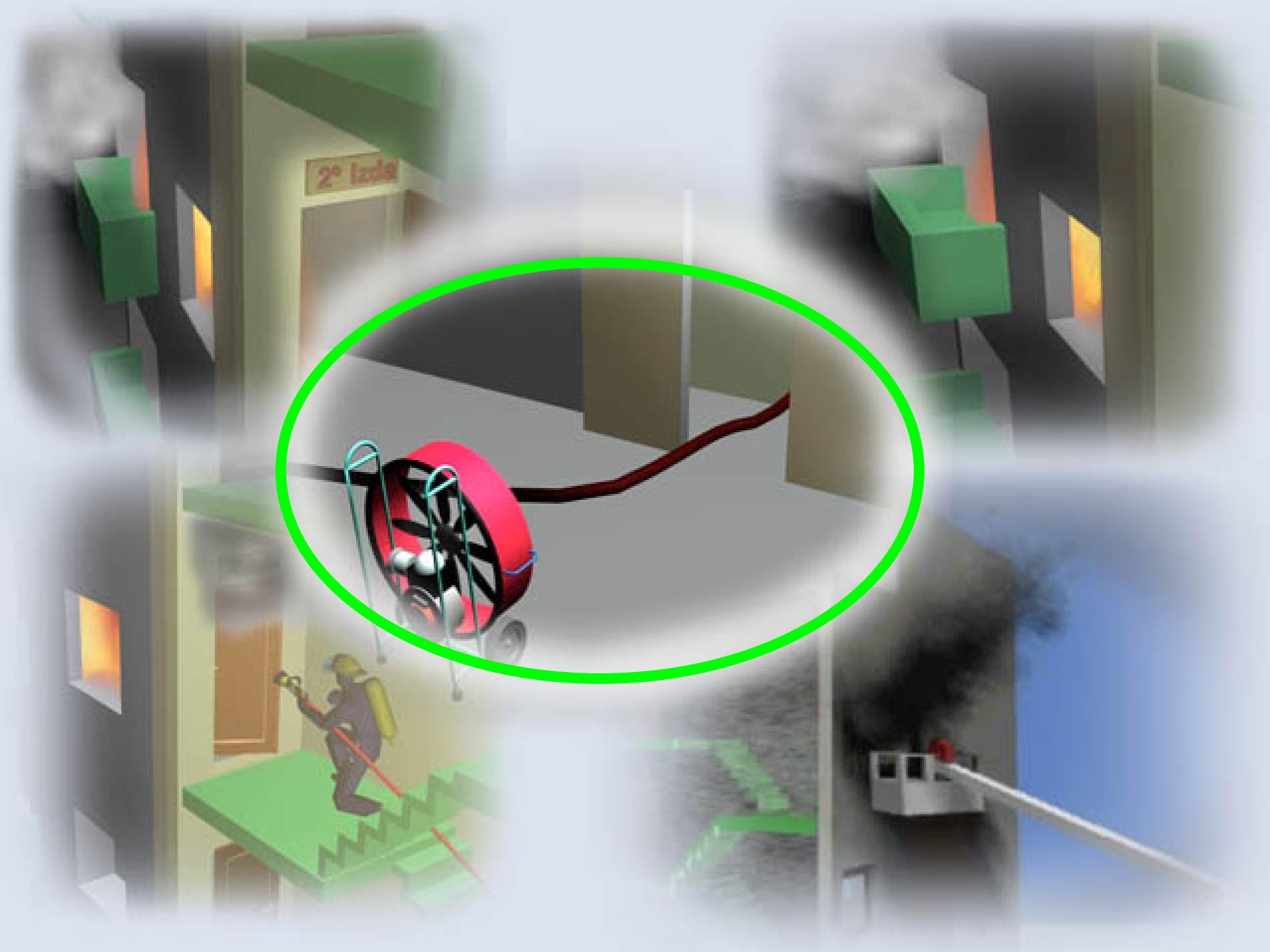
Ventilador
Colocado en la entrada











VPP EN ATAQUE AL FUEGO

Fuego

✓ *Localizado*

Abertura de salida

✓ *Localizada*

Instalación -ataque

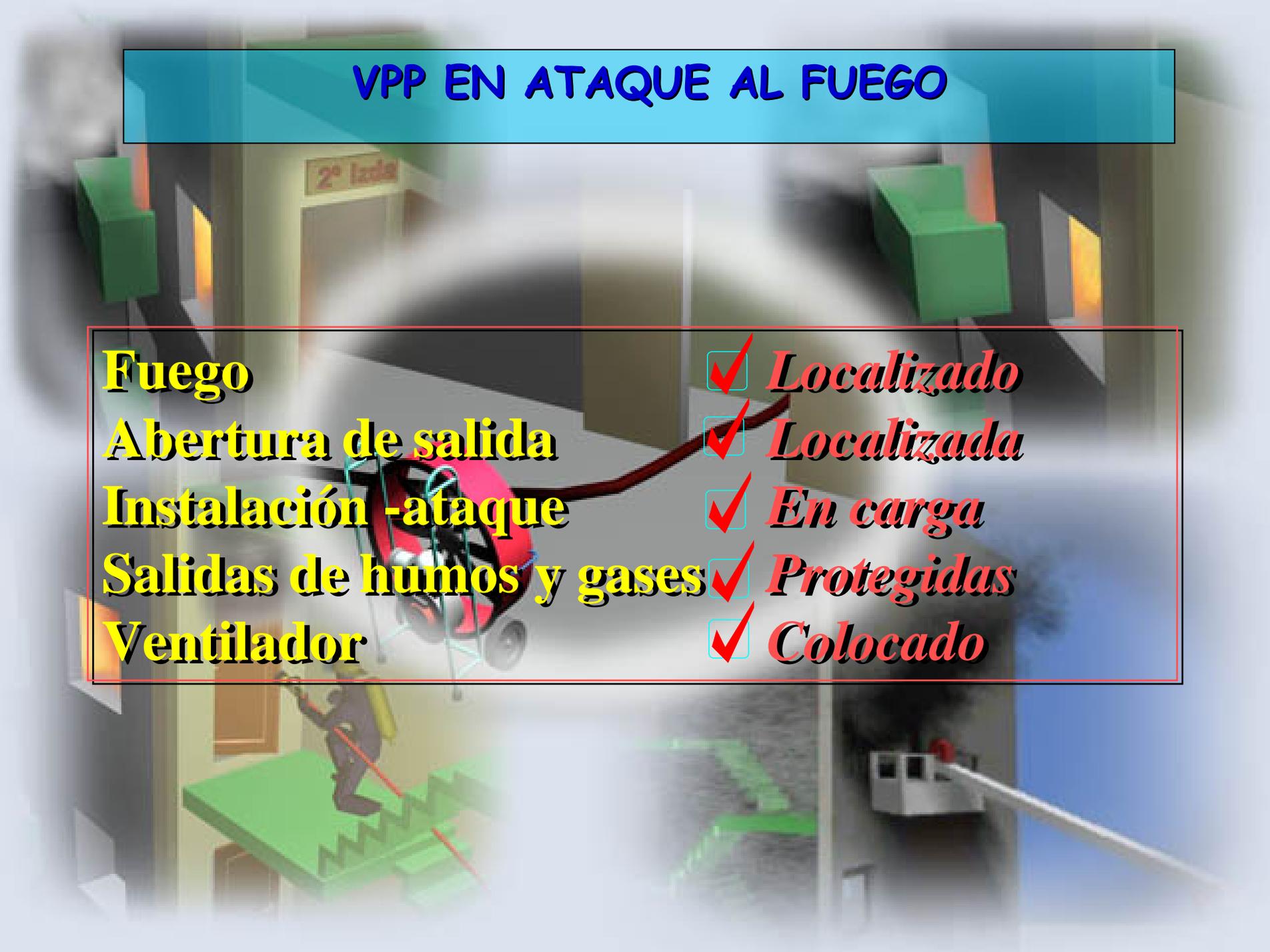
✓ *En carga*

Salidas de humos y gases

✓ *Protegidas*

Ventilador

✓ *Colocado*



VPP EN ATAQUE AL FUEGO

¿Líneas de ataque en carga?

¿Líneas de defensa en carga?

SI



Hay Equipos de Bomberos entre el fuego y la Abertura de Salida ?

Hay víctimas en ventanas o balcones ?

VPP EN ATAQUE AL FUEGO

1º

**Practicar la abertura
de salida**



VPP EN ATAQUE AL FUEGO

2

**Poner en marcha
el Ventilador**



VPP EN ATAQUE AL FUEGO



Esperar 5 segundos.

Avance

**Equipos de Extinción
Rastreo y Ventilación**



1 EL HUMO: NATURALEZA Y COMPORTAMIENTO

2 VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA VENTILACIÓN

3 VENTILACIÓN TÁCTICA

4 VENTILACIÓN POSITIVA (VPP) APLICADA INCENDIOS

5 RECOMENDACIONES FINALES

CONSIDERACIONES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Es muy importante la comunicación entre el
interior y el exterior del edificio

CONSIDERACIONES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

La ventilación positiva no se utilizará cuando existan cargas de fuego importantes en relación al flujo de aire que podamos suministrar

CONSIDERACIONES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

La ventilación positiva no se aplicará en espacios abiertos donde no vamos a conseguir la presurización deseada, salvo en los casos de "control y abatimiento de nubes tóxicas y contaminantes" en que sea necesario

CONSIDERACIONES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

Es conveniente mantener la ventilación
tras la extinción.

CONSIDERACIONES

V
E
N
T
I
L
A
C
I
Ó
N

La combinación de pulsaciones de agua pulverizada con la VPP, estrecha los límites de inflamabilidad de los gases del fuego, y por tanto disminuye los riesgos de flashover y backdraft.

GRACIAS POR LA
ATENCIÓN PRESTADA