



XXX JORNADAS NACIONALES DE SANITARIOS DE BOMBEROS

***NOVEDADES EN LA TÁCTICA DE INTERVENCIÓN EN
INCENDIOS ESTRUCTURALES***



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Por Antonio M. Moreno Marín

Subinspector de bomberos. SPEIS del Excmo. Ayto. de Granada.



**XXX JORNADAS NACIONALES DE
SANITARIOS DE BOMBEROS**
Granada, 28 y 29 de octubre de 2021



XXX JORNADAS NACIONALES DE SANITARIOS DE BOMBEROS

NOVEDADES EN LA TÁCTICA DE INTERVENCIÓN EN INCENDIOS ESTRUCTURALES

Organiza:



ASOCIACION DE SANITARIOS
DE BOMBEROS DE ESPAÑA

Colabora:



AYUNTAMIENTO DE GRANADA



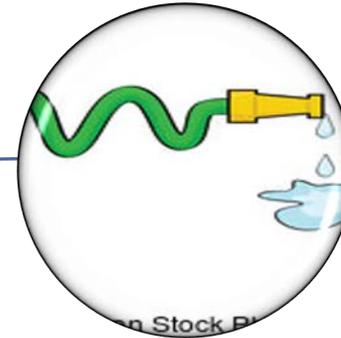
Inscripción:



Planteamientos



**INCENDIOS
ESTRUCTURALES**



PLAN DE ACTUACIÓN



**TÁCTICAS DE
INTERVENCIÓN**



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA



Incendios estructurales



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Incendio estructural

*Aquel tipo de incendio que se produce en edificios de viviendas, casas unifamiliares, locales comerciales...etc. Se propaga por medio de los **componentes estructurales** de los edificios así como por el **continente** de estos, siendo este último el principal combustible involucrado en este tipo de incendios en la mayoría de los casos.*



Continente



Contenido



Tipos de incendios estructurales



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA





1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Tipos de incendios residenciales





Factores determinantes

El **desarrollo de un incendio** en un edificio está condicionado por varios factores tanto de continente como de contenido del propio edificio.

Y el desarrollo condicionará el **plan de acción** de los SPEIS.

Continente y contenido:

- Combustible disponible.
- Altura de recinto.
- Aislamiento estructural.
- Ventilación del recinto.
- Característica del entorno.





Continente y contenido: Combustible

- *Propio del continente.*
- *Existente en el recinto.*

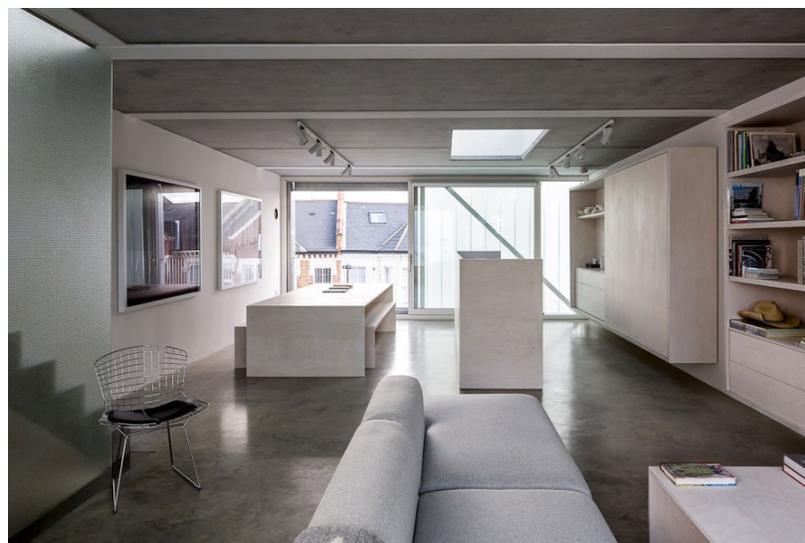




Continente y contenido: altura

➤ **Altura de recintos:**

Recintos con menores alturas generan mayor propagación que recintos donde las alturas son mayores. Esto genera una acumulación de gases de incendio que favorecen la propagación del incendio.



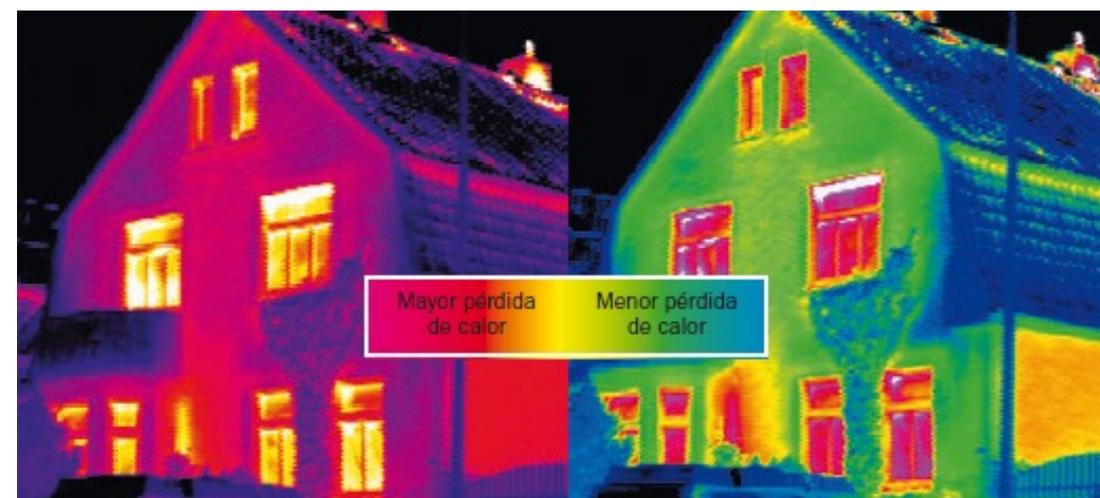
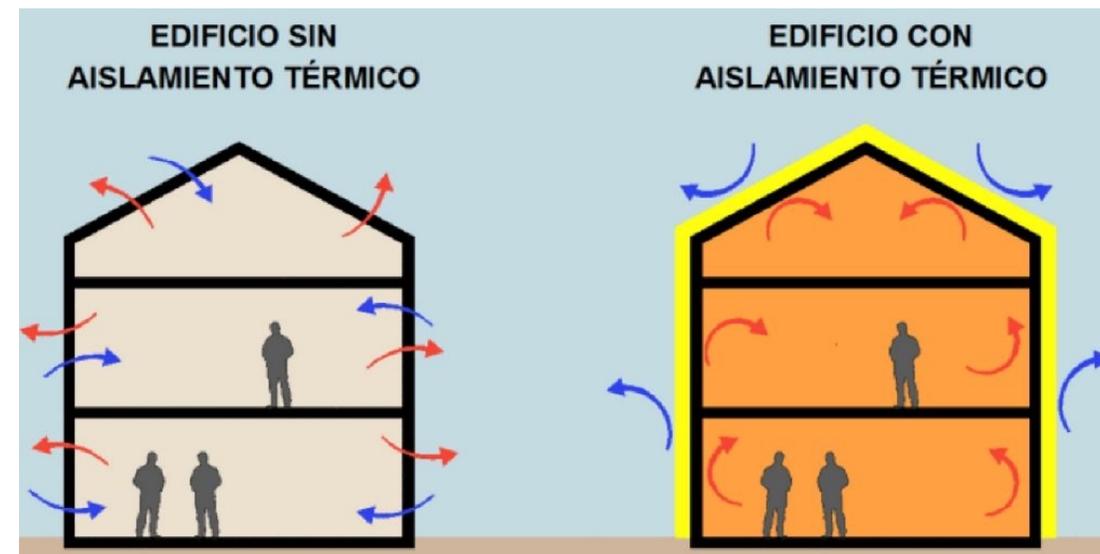


1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Continente y contenido: Aislamiento

El aislamiento que proporciona la estructura del edificio, ayuda a disipar en mayor o menor medida la energía generada en el incendio, así;

- Edificios con **mayor aislamiento** generan mayores temperaturas en recintos, que edificios con menor aislamiento.





1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Continente y contenido: **ventilación**

La conformación de la **fachada y estructura** del edificio son condicionantes en el desarrollo de los incendios.

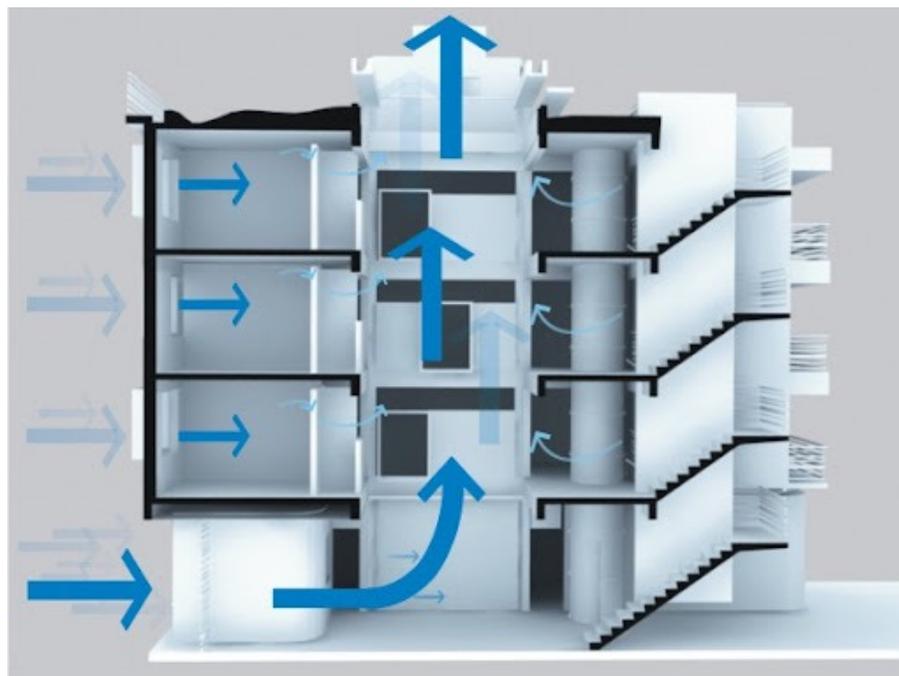
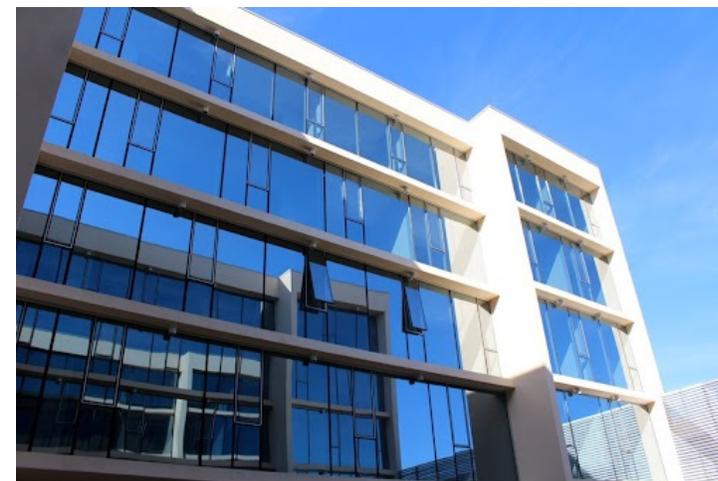
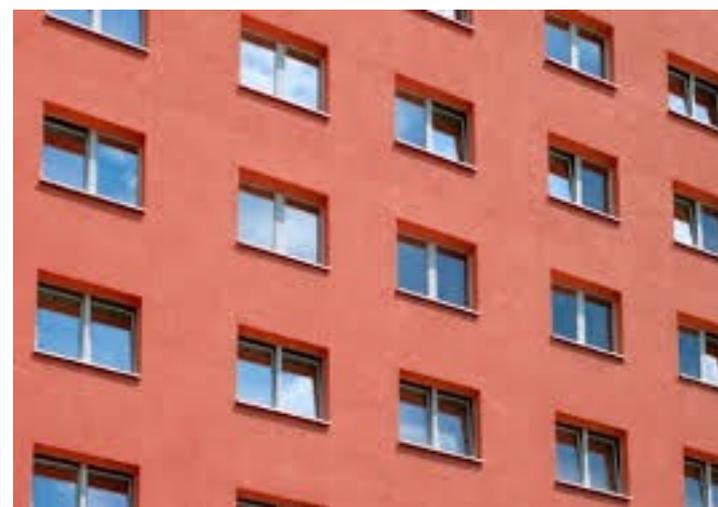


Imagen 2.1: ncarquitectura.com

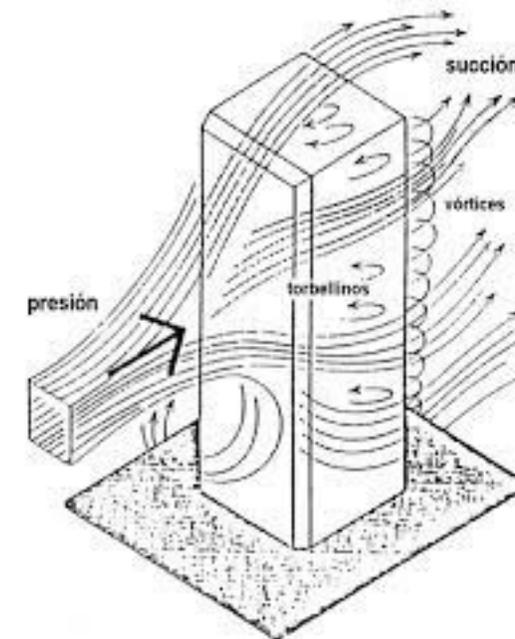




1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

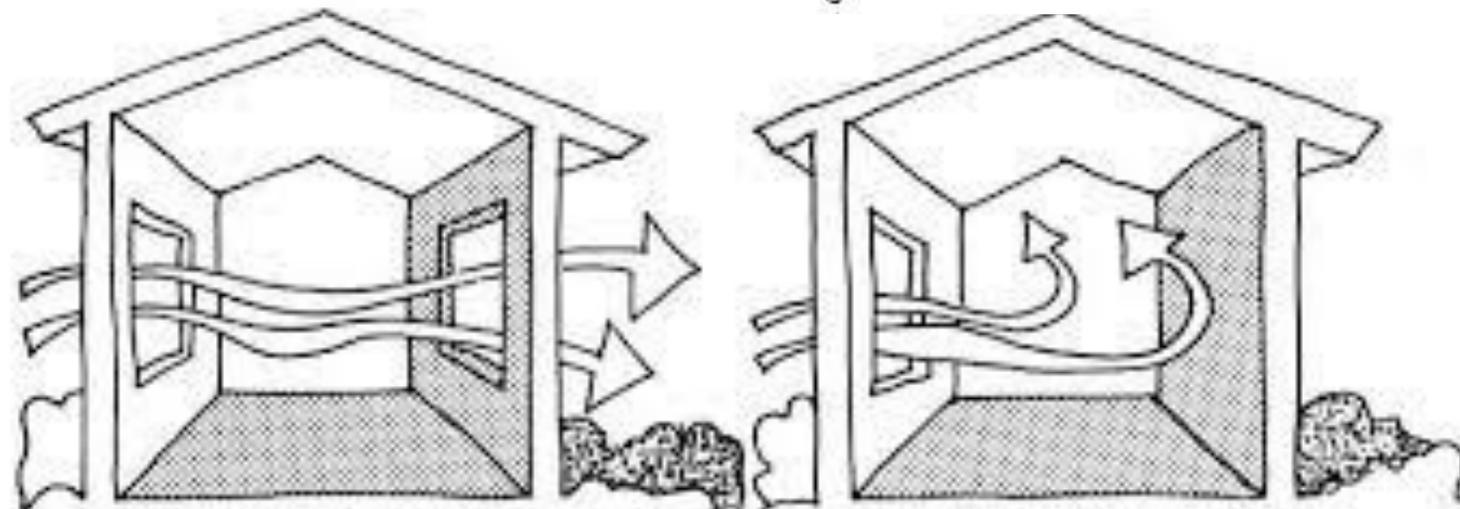
Continente y contenido: *ventilación*

La ventilación en los incendios es el factor predominante para la propagación. Genera el aporte de oxígeno necesario para que la combustión progrese de forma exponencial.



Se caracterizan dos **flujos básicos** de ventilación:

- Direccional. Dos aberturas.
- Bidireccional. Una abertura



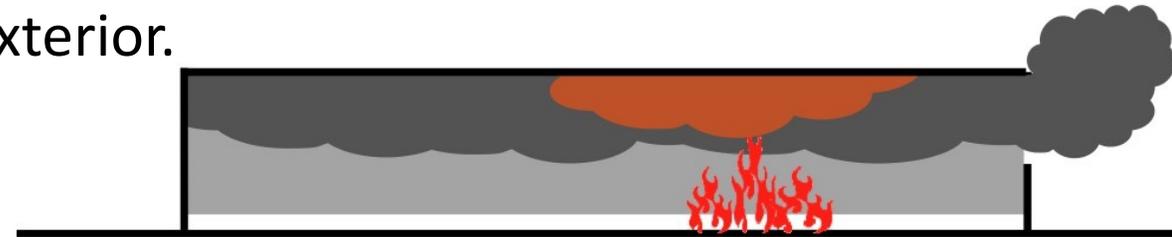


Continente y contenido: entorno

CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

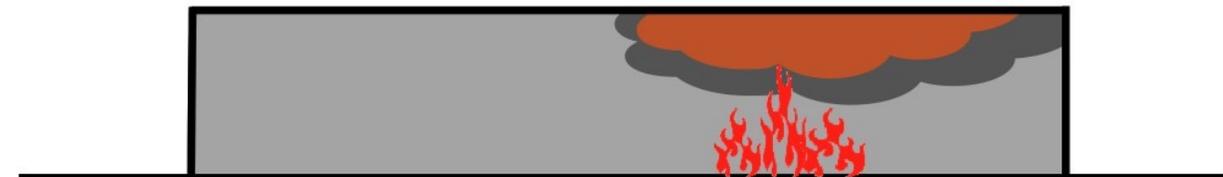
INCENDIO INTERIOR:

- Se desarrolla en un recinto limitado por paredes y techos, existiendo un intercambio de fluidos con el exterior.



INCENDIO CONFINADO:

- Se desarrolla fuera de control en un espacio limitado. No existe transferencia de calor ni intercambio libre de fluidos con el exterior.
- La transferencia de gases con el exterior es nula.





Parámetros de incendio

FASE DEL INCENDIO VENTILADO



FASES DE INCENDIO

- FASE DE CRECIMIENTO.
- FASE DE PLENO DESARROLLO.
- FASE DE DECAIMIENTO



Parámetros de incendio

FASES DEL INCENDIO INTERIOR

El Flashover divide el desarrollo del incendio en dos etapas fundamentales.

- Una etapa anterior en la que el incendio está limitado o controlado por el combustible. ILC.
- Una etapa posterior en la que el incendio está limitado o controlado por la ventilación. ILV

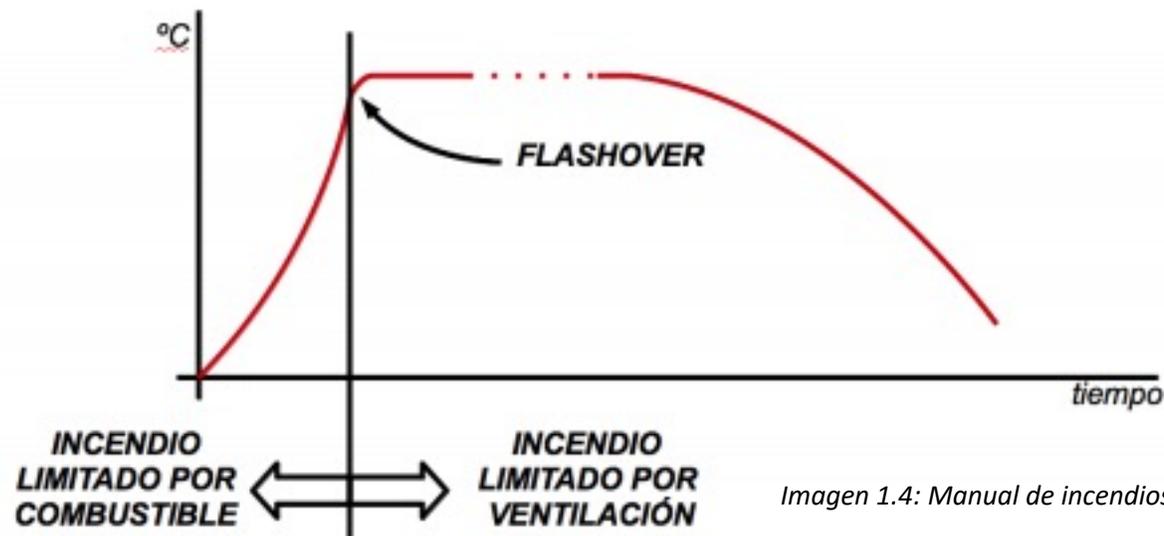


Imagen 1.4: Manual de incendios. CEIS Guadalajara



Parámetros de incendio

INCENDIO LIMITADO POR EL COMBUSTIBLE: ILC

En un incendio limitado por el combustible la potencia del incendio o tasa de liberación de calor depende:

- Del poder calorífico del combustible.
- De la velocidad a la que se quema ese combustible. (Tasa de combustión)



Parámetros de incendio

Incendio limitado por ventilación: ILV

- La potencia máxima se alcanza durante la fase de incendio desarrollado.
- Sin embargo la tasa de generación de calor viene determinada por el calor de combustión del combustible y por la disponibilidad de oxígeno del aire, que a su vez **depende principalmente de la superficie y la altura de ventilación.**

Parámetros de incendio



FACTORES DE INCREMENTO: VENTILACIÓN

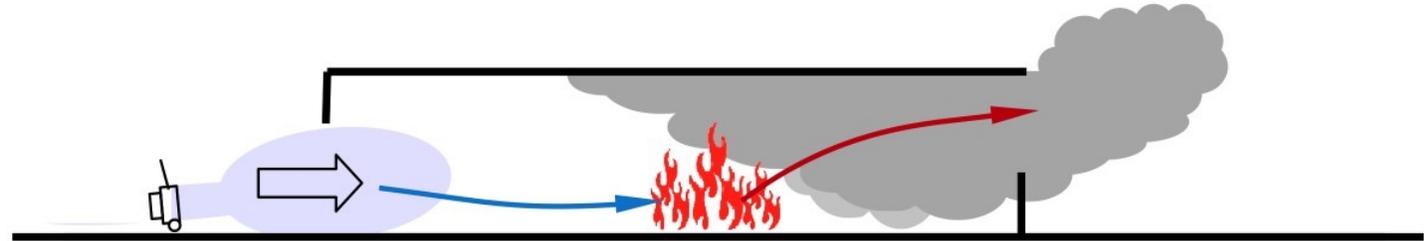
1. *PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA MASA.*
2. *ECUACIÓN DE BERNOULLI.*
3. *MOVILIDAD DE GASES.*
4. ***FLUJOS DE GASES.***
 - *TIPOS DE FLUJO.*
5. ***PATRONES DE VENTILACIÓN.***
 - *ANTIVENTILACIÓN*
 - *VENTILACIÓN NATURAL.*
 - *INFLUENCIA DEL VIENTO.*
 - *VPP*

Parámetros de incendio

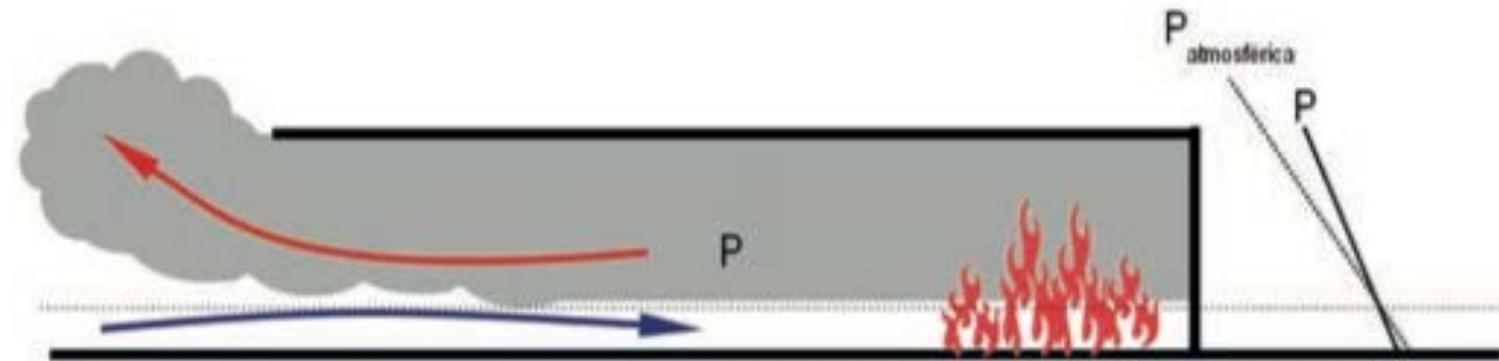


FLUJOS

- DIRECCIONAL



- BIDIRECCIONAL



Parámetros de incendio



FLUJOS

- DIRECCIONAL



- BIDIRECCIONAL



Parámetros de incendio



FACTORES DE INCREMENTO: VENTILACIÓN

- **Patrones de ventilación:** *analiza como se genera el flujo de gases en un incendio. Estableciendo:*
 - *Antiventilación.*
 - *Ventilación natural.*
 - *Influencia del viento.*
 - *Bajo ventilación por presión positiva.*

Parámetros de incendio



FACTORES DE INCREMENTO: VENTILACIÓN

- **Patrones de ventilación:** analiza como se genera el flujo de gases en un incendio. Estableciendo:
 - **Antiventilación:** incendio confinado. No existe ventilación efectiva no existiendo flujo de gases. Sólo convectivo.

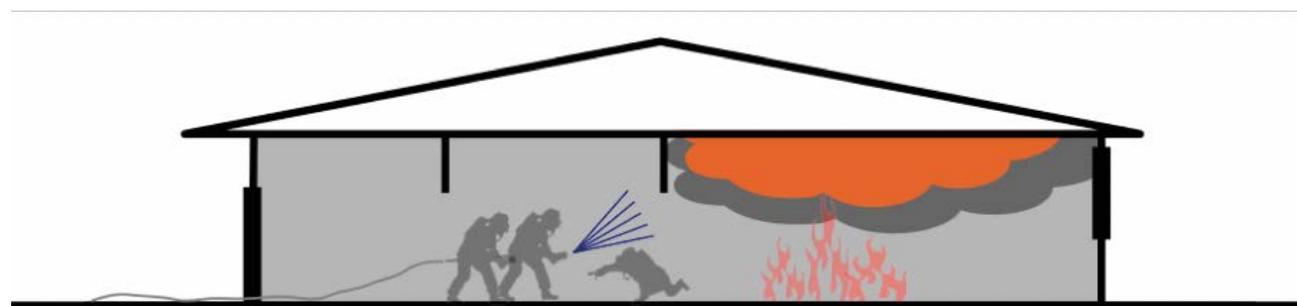


Imagen 1.5: Manual de incendios. CEIS Guadalajara

Parámetros de incendio



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

FACTORES DE INCREMENTO: VENTILACIÓN

- **Patrones de ventilación:** analiza como se genera el flujo de gases en un incendio. Estableciendo:
 - **Ventilación natural:** Diferencias de presión con el exterior, determina flujos y está influenciada por el tamaño y geometría de las aperturas existentes. Determina el volumen de oxígeno existente.

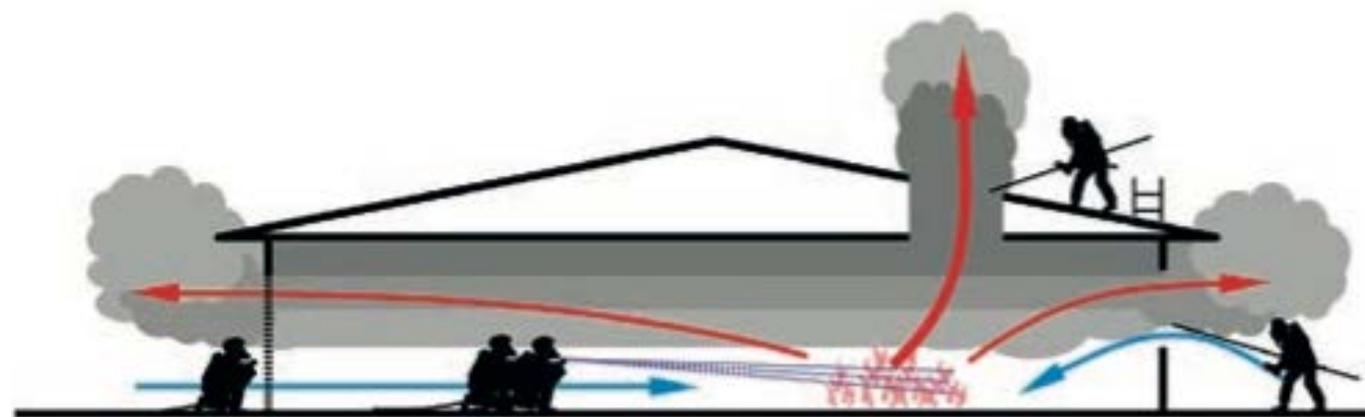


Imagen 1.6: Manual de incendios. CEIS Guadalajara

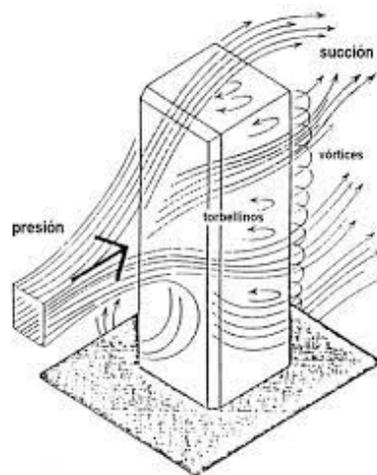
Parámetros de incendio



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

FACTORES DE INCREMENTO: VENTILACIÓN

- **Patrones de ventilación:** analiza como se genera el flujo de gases en un incendio. Estableciendo:
 - **Influencia del viento:** dependencia del viento reinante en ese momento. Determina el barlovento y el sotavento los puntos de presión y depresión. Efecto antorcha.



Parámetros de incendio



FACTORES DE INCREMENTO: VENTILACIÓN

- **Patrones de ventilación:** analiza como se genera el flujo de gases en un incendio. Estableciendo:
 - **Bajo ventilación por presión positiva:** uso de ventilación forzada en incendios. Tácticas ofensivas de ventilación.
 - Efecto barrido.
 - Enfriamiento y dilución



Imagen 1.7: Manual de incendios. CEIS Guadalajara



Plan de actuación



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Plan de actuación

- **ESTRATEGIA**
- **TÁCTICA**
- **TÉCNICA**





Plan de actuación

ESTRATÉGIA (plan)

- Conjunto de tácticas predeterminadas para cada tipo de emergencia y que se concatenan para su resolución global.

TÁCTICA (procedimiento, ataque)

- Conjunto de acciones que se ponen en marcha para lograr la resolución de las distintas fases de una emergencia. Las acciones que integran son las técnicas de trabajo.

TÉCNICA (método)

- Conjunto de procedimientos, actividades o recursos basados en la aplicación práctica de métodos y conocimientos relativos a la consecución de un objetivo, adquirido por la práctica y habilidad.



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Plan de actuación

La **táctica** define las acciones particulares que cada parte realiza en la ejecución de su **estrategia**, mientras esta marca la línea general de actuación, las tácticas son las **acciones** en las que se concreta dicha estrategia. Conformando cada acción una **técnica** concreta.





Estrategias de intervención

- Cada intervención o sector de intervención establecerá un modo **estratégico** que derivará en la elección de una serie de planteamientos **tácticos**. Estas serán las acciones a definir que se realizan sobre el incendio





Estrategias de intervención

Las estrategias están condicionadas básicamente por el uso de materiales e instalaciones para la extinción:

- **Medios de extinción.** (Procedimientos de mitigación)
 - Instalaciones de extinción

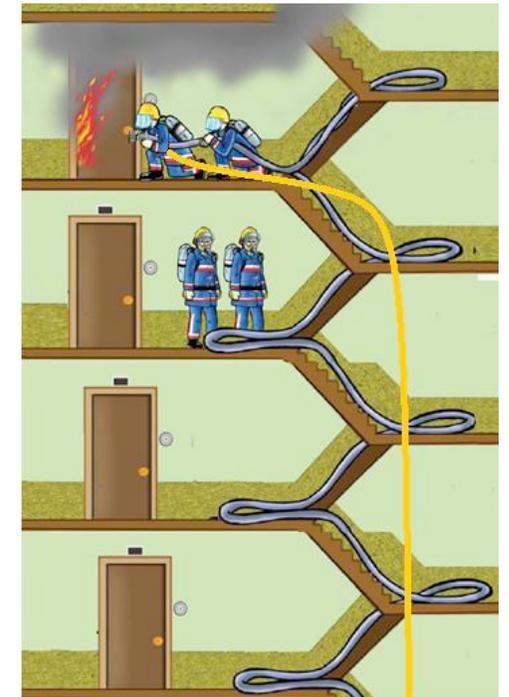
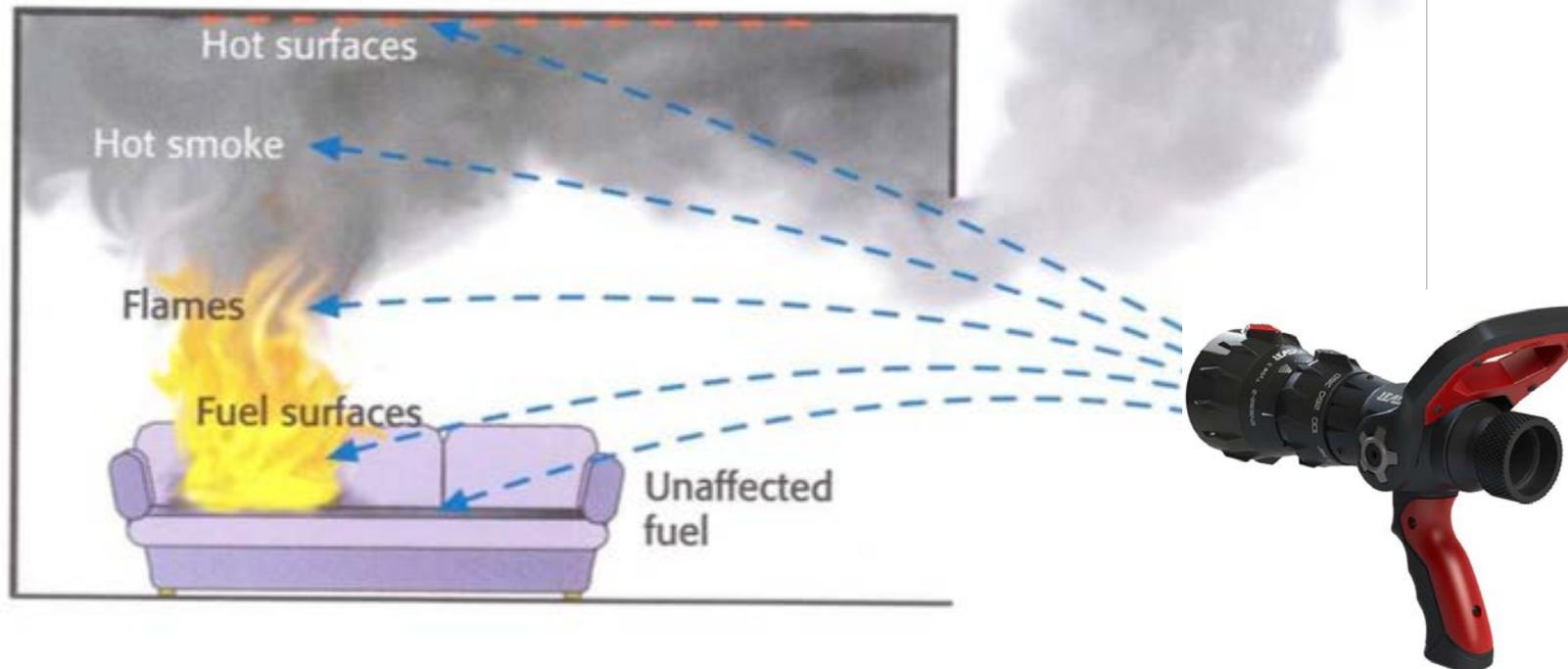
- **Medios de ventilación.** (Procedimientos de control de gases)
 - Control de ventilación con VPP o por ventilación natural.

- **Combinación de extinción y ventilación.** (Procedimientos de mitigación y control de gases)
 - Inclusión de ambos en la actuación.



Medios de extinción

Configuración de instalaciones de mangueras para la extinción de incendios con agua, para una aplicación final de esta al foco de incendio o sus productos de combustión.





Medios de extinción

DRAWN BY FIRE™

BY PAUL COMBS

Las tácticas de extinción están condicionadas principalmente por el tamaño de incendio.

- **El tamaño importa:** Para incendios grandes mangueras grandes.





1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Medios de ventilación

- **Antiventilación**: no existe intercambio de fluidos con el exterior. Carece de flujo.
- **Ventilación natural**: se verifica en función de las condiciones intrínsecas del recinto y las condiciones ambientales existentes.
- **Ventilación forzada**: movimiento de fluidos promovido por elementos mecánicos que generan flujo.

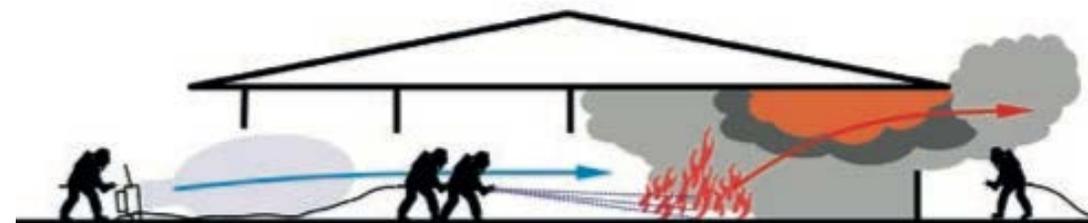
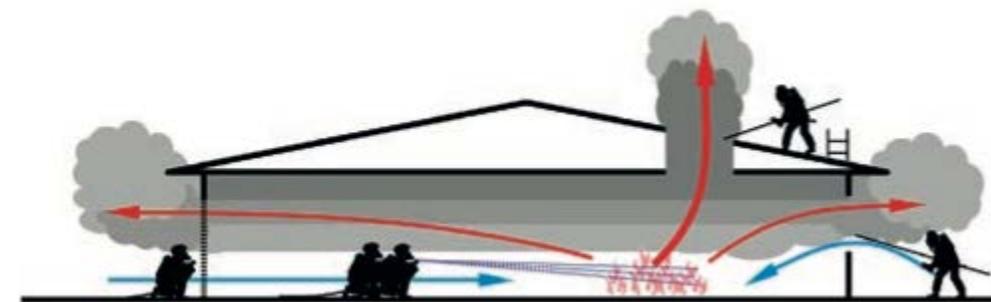
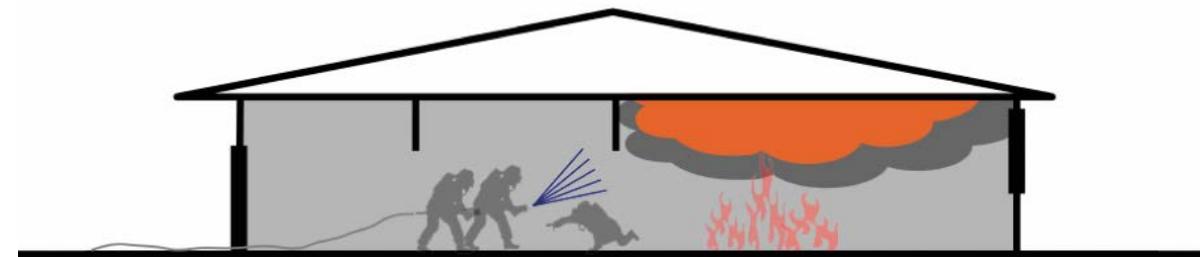


Imagen 1.8, 1.9, 1.10: Manual de incendios. CEIS Guadalajara



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Combinación de medios

Son aquellas donde se aúnan tácticas de extinción y de ventilación en una misma estrategia.

Ataque transicional

➤ Medios de extinción

➤ Medios de ventilación

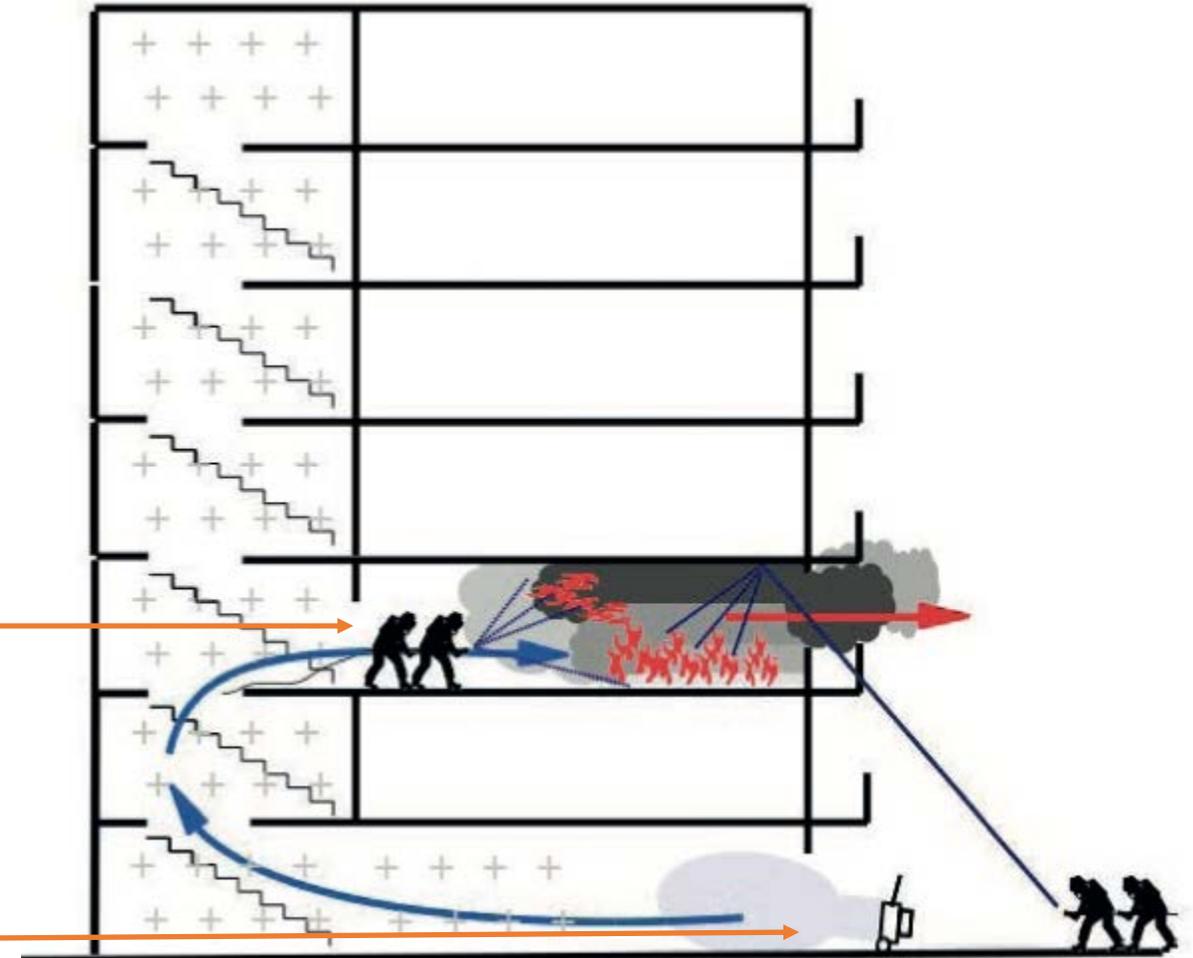


Imagen 1.11: Manual de incendios. CEIS Guadalajara



Estrategias de intervención

Estrategia Defensiva:

- **No** hay acción directa sobre el incendio.
- Es propio de **fase de control**.
- Representa nivel de **riesgo inferior** para el personal actuante.
- **Planteamiento inicial** si no se identifica éxito con otra táctica.
- Se pueden definir entre otras tácticas:
 1. Control exterior de propagación.
 2. Ataque con VPP para rescate.
 3. Ataque con VPP contra propagación.
 4. Ataque con VPP para progresión.





Estrategias de intervención

Estrategia ofensiva:

- Incendio atacado **directamente**.
- Es propio de **fase de mitigación**.
- Asunción de **mayores de riesgos** en intervención.
- **Requiere garantías** de éxito antes de su implantación.
- Se pueden definir entre otras tácticas:
 1. Ataque exterior ofensivo.
 2. Ataque interior con antiventilación. (3D).
 3. Ataque interior con ventilación natural.
 4. Ataque con VPP para extinción.
 5. Ataque combinado (Transicional)





Tácticas de intervención





Tipos de ataque

Para un incendio en un recinto estructural se pueden distinguir principalmente:

➤ Exteriores



➤ Interiores

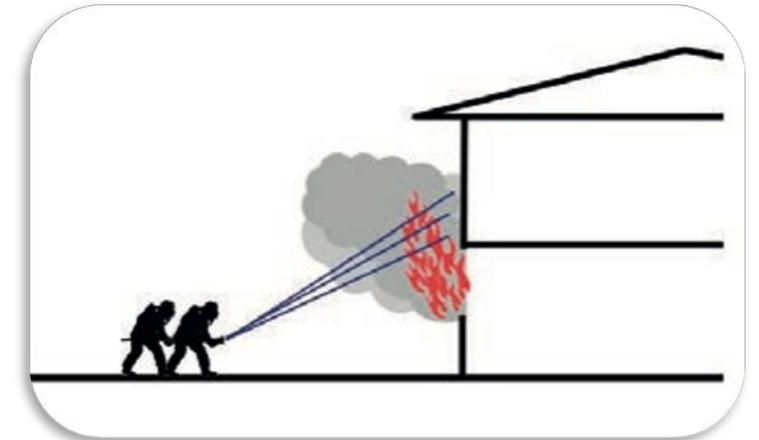




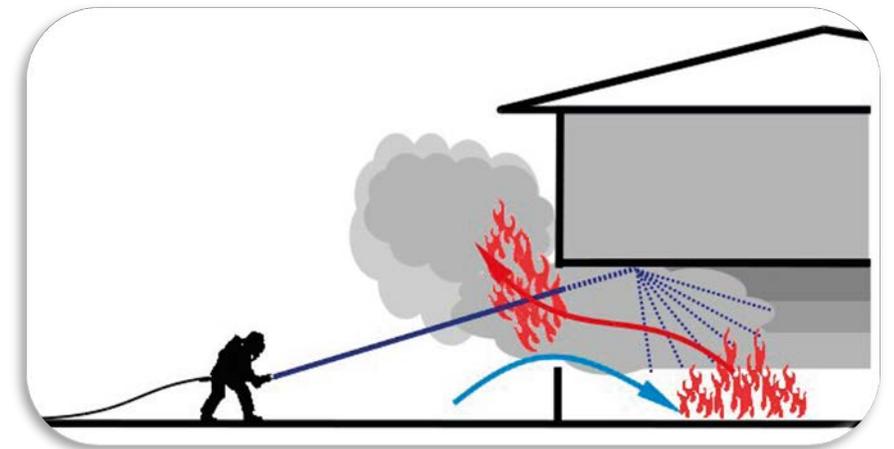
Tipos de ataque

Exteriores:

➤ *Ataque Exterior Defensivo*



➤ *Exterior Ofensivo*





1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Tipos de ataque

Interiores:

➤ *Ataque Directo*



➤ *Ataque Masivo (Indirecto)*



➤ *Ataque Ofensivo (3D) (Técnica de progresión)*





1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

TÁCTICAS DEFENSIVAS



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Control exterior de propagación

- **Objetivos:**

- Control de propagación.
- Limitar alcance de daños.
- Humedecer zonas de exposición al incendio.

- **Indicaciones:**

- Simultaneidad otras técnicas.
- Aplicable desde inicio.
- Combinable con otras técnicas.

- **Seguridad:**

- No bloqueo de salidas de gases.

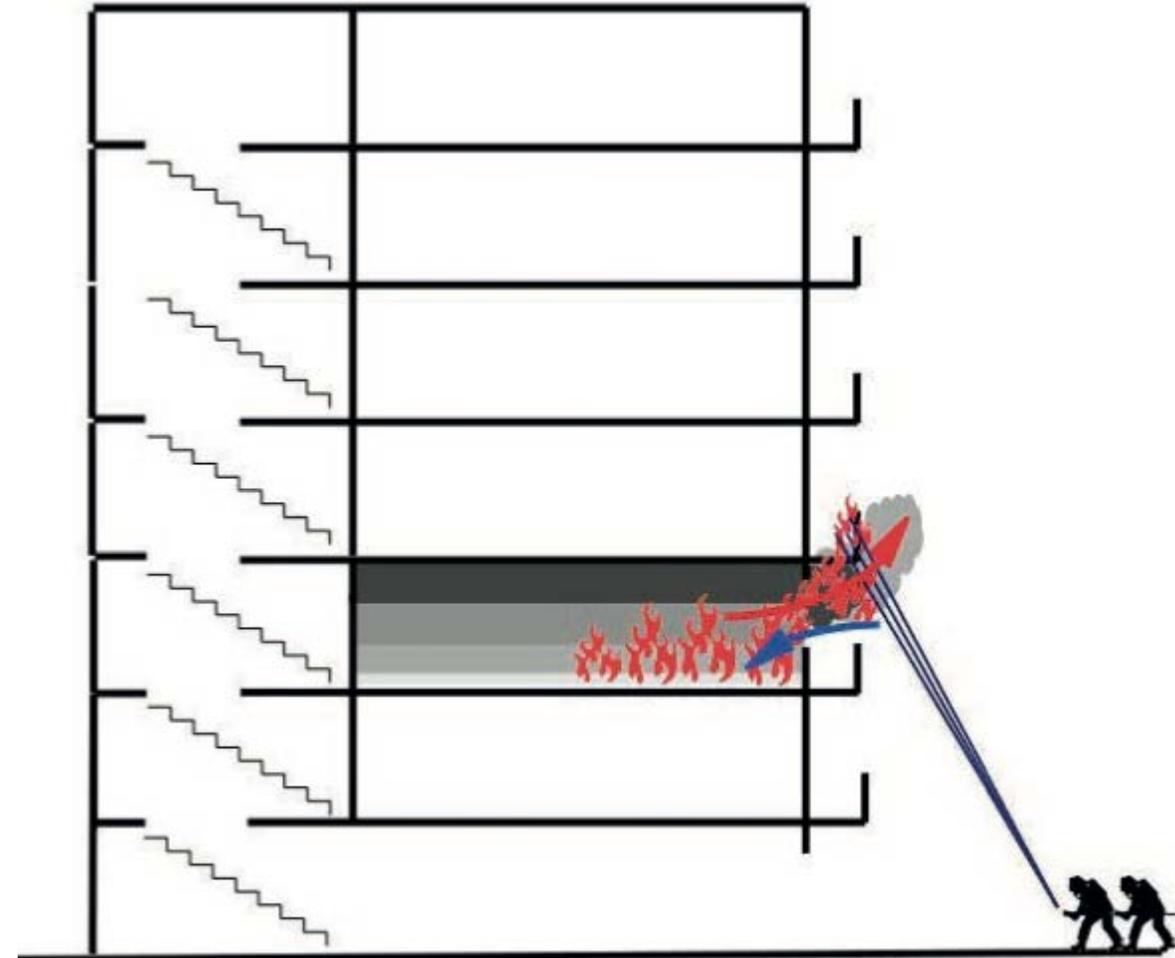


Imagen 1.14: Manual de incendios. CEIS Guadalajara



Ataque con presión positiva para el rescate

- **Objetivos:**
 - Rescates.
- **Indicaciones:**
 - Incendios con víctimas.
 - Incendios con estructuras complejas.
 - Incendios donde es posible confinar el recinto de incendio.
- **Seguridad: VPP.**
 - Establecimiento claro de flujo unidireccional.
 - Localización de recinto de incendio.
 - Ojo. Situaciones de Backdraft.
 - Desplazamiento de gases.
 - Control de gases de propagación.
 - Viento dominante. Flujos.
 -

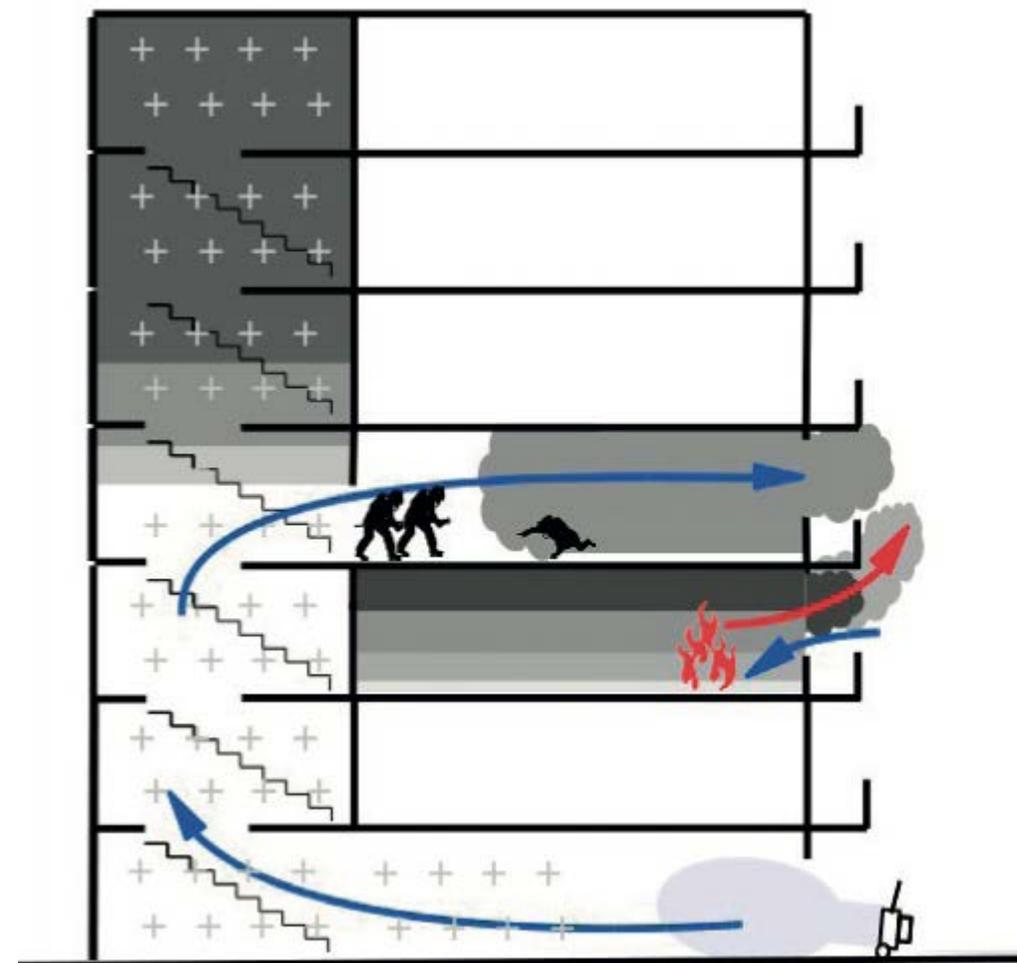


Imagen 1.15: Manual de incendios. CEIS Guadalajara



Ataque con presión positiva contra la propagación

- **Objetivos:**
 - Limpieza de cajas de escaleras.
 - Mejora de condiciones hasta recinto incendiado.
 - Rescates en ruta de evacuación.
- **Técnicas:**
 - Ataque indirecto.
 - Ataque ofensivo.
- **Indicaciones:**
 - Para rutas de evacuación de escaleras.
 - Incendios con rutas complejas.
 - Incendios donde es posible confinar el recinto incendiado.
 - Incendios con víctimas.
- **Seguridad:**
 - Condiciones de VPP.

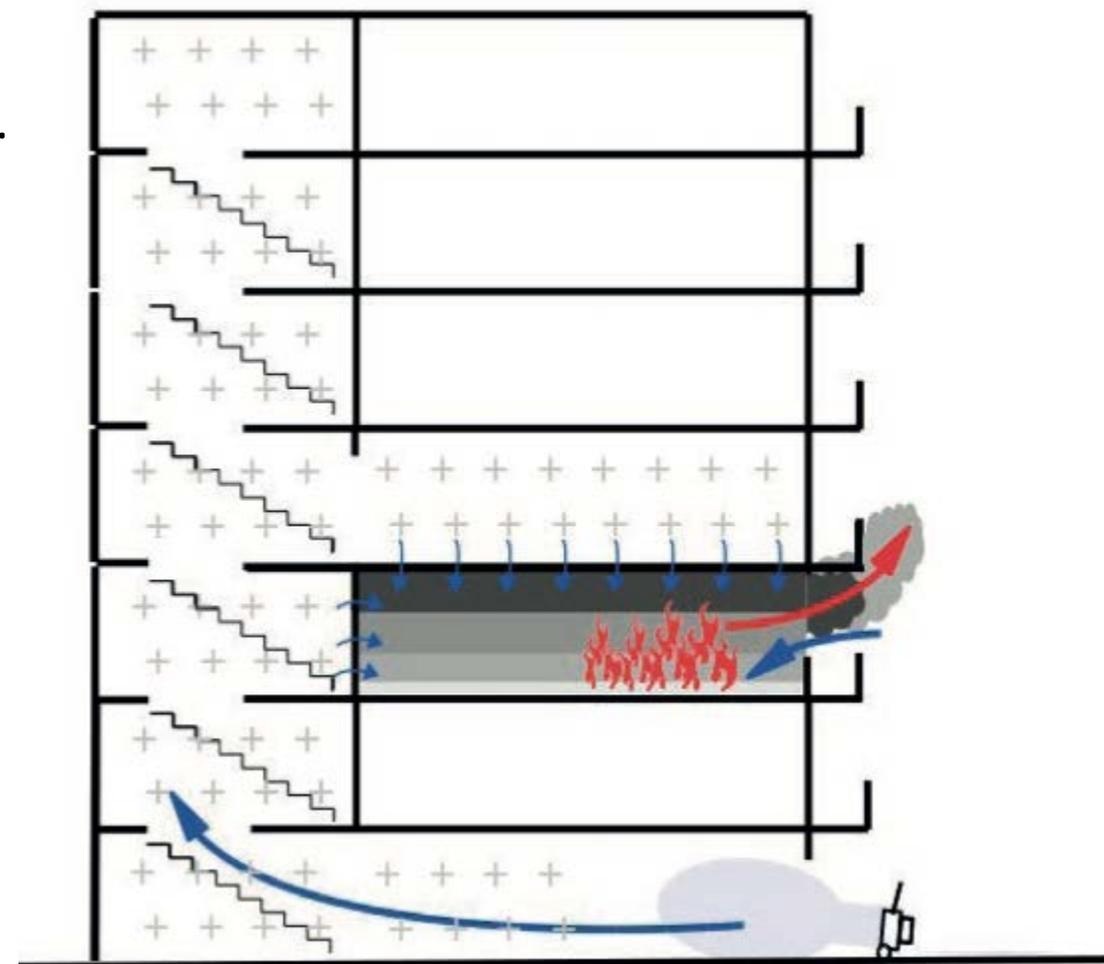


Imagen 1.16: Manual de incendios. CEIS Guadalajara



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

TÁCTICAS OFENSIVAS



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Ataque exterior ofensivo “Ablandado”

- **Objetivos:**

- Aumento de supervivencia.
- Reducir temperatura interior.
- Reducir potencia de incendio.

- **Indicaciones:**

- Incendios rotura exterior.
- Simultaneidad con otras técnicas.

- **Seguridad:**

- No bloqueo salidas de gas.
- Coordinación con otras técnicas

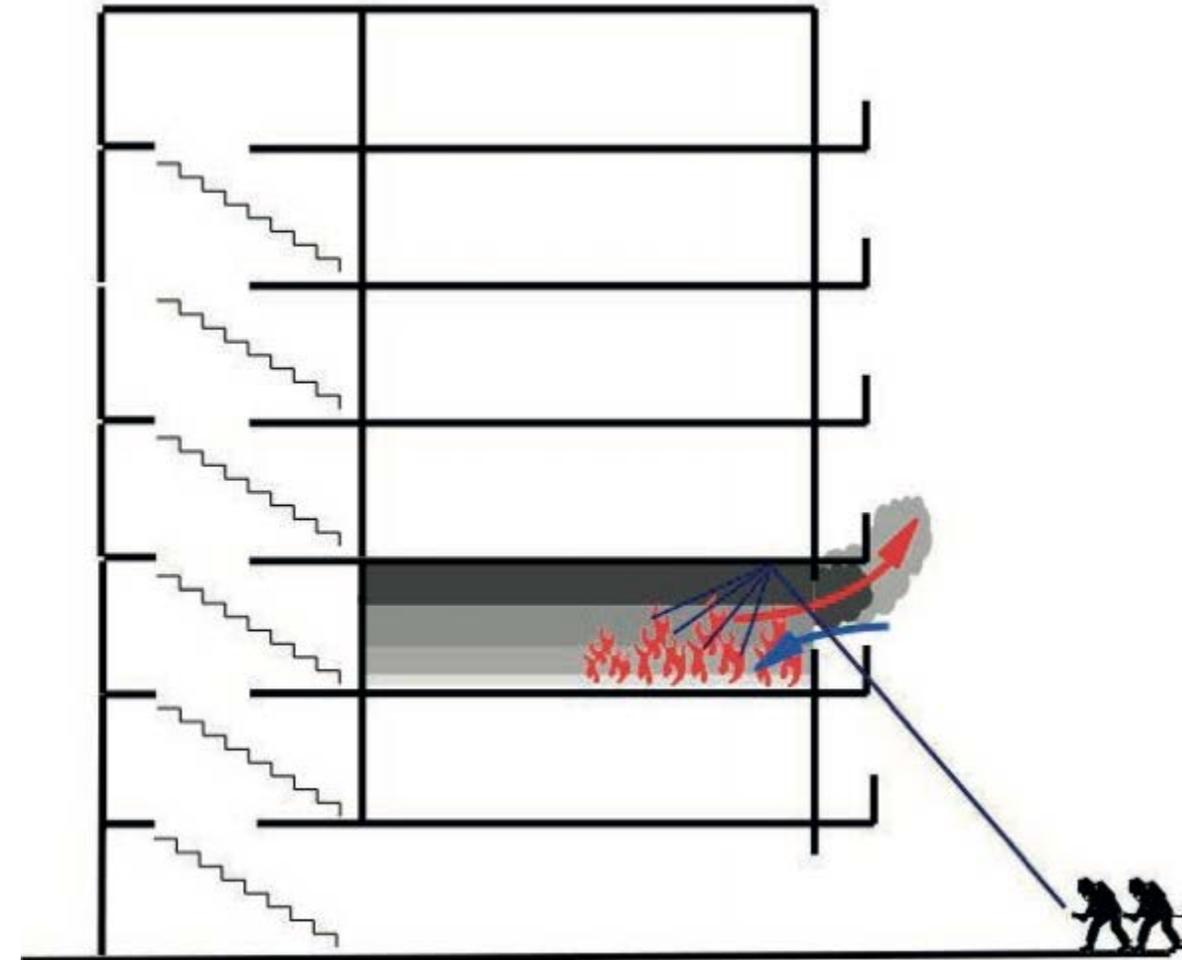


Imagen 1.17: Manual de incendios. CEIS Guadalajara



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Ataque interior con antiventilación

- **Objetivos:**
 - Rescates.
 - Control propagación interior.
 - Extinción de incendio.
 - Búsqueda de salidas de gases.
- **Indicaciones:**
 - Recintos confinados.
 - Poca ventilación.
- **Técnicas de referencia:**
 - Ofensiva.
 - Indirecto.
- **Seguridad:**
 - Relativa a cada técnica

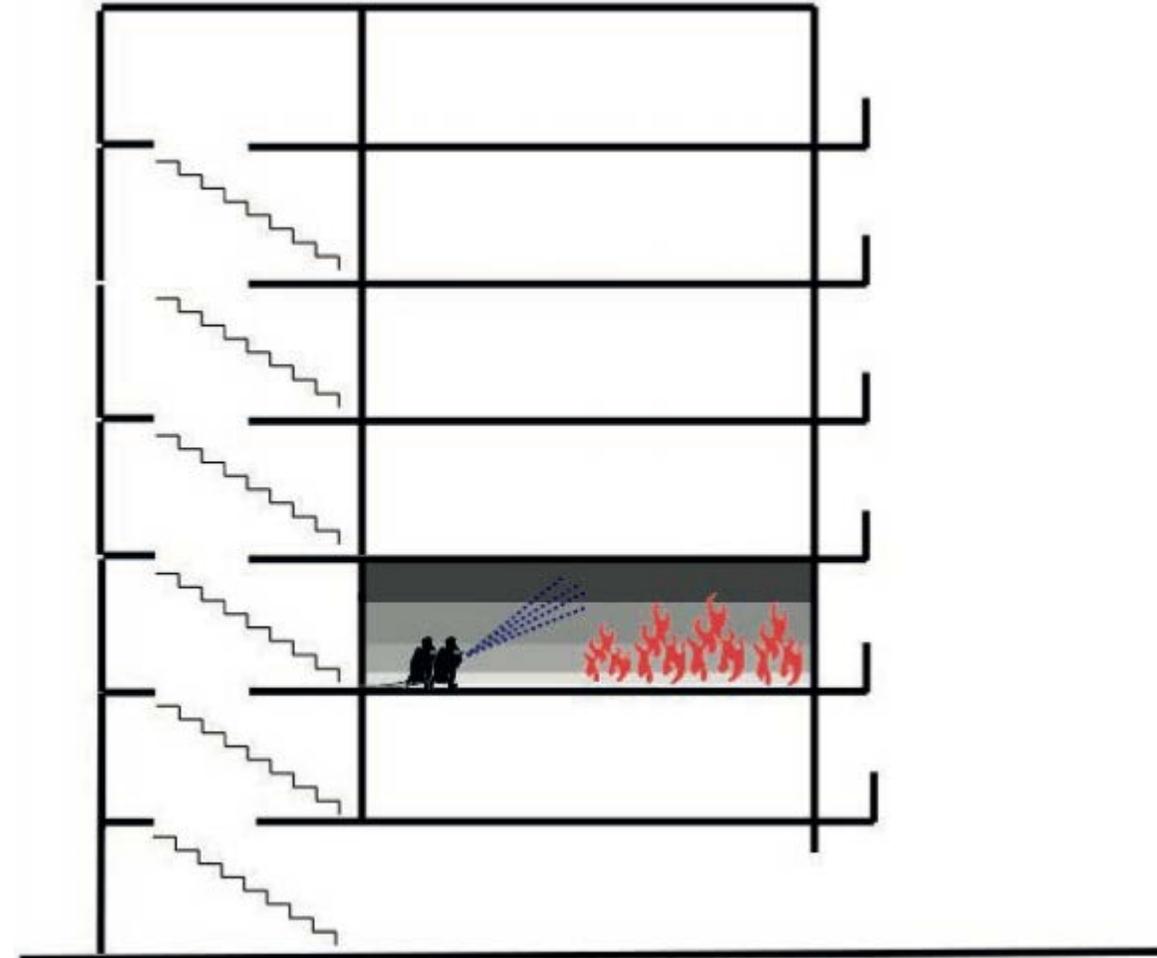


Imagen 1.18: Manual de incendios. CEIS Guadalajara



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Ataque interior con ventilación natural

- **Objetivos:**
 - Rescates.
 - Control propagación interior.
 - Extinción de incendio.
- **Indicaciones:**
 - Incendios interiores ventilados.
 - Incendios bien estratificados.
 - Incendio con posibles víctimas.
- **Técnicas de referencia:**
 - Directo
 - Indirecto.
 - Ofensiva. (Determinar)
- **Seguridad:**
 - Relativa a cada técnica

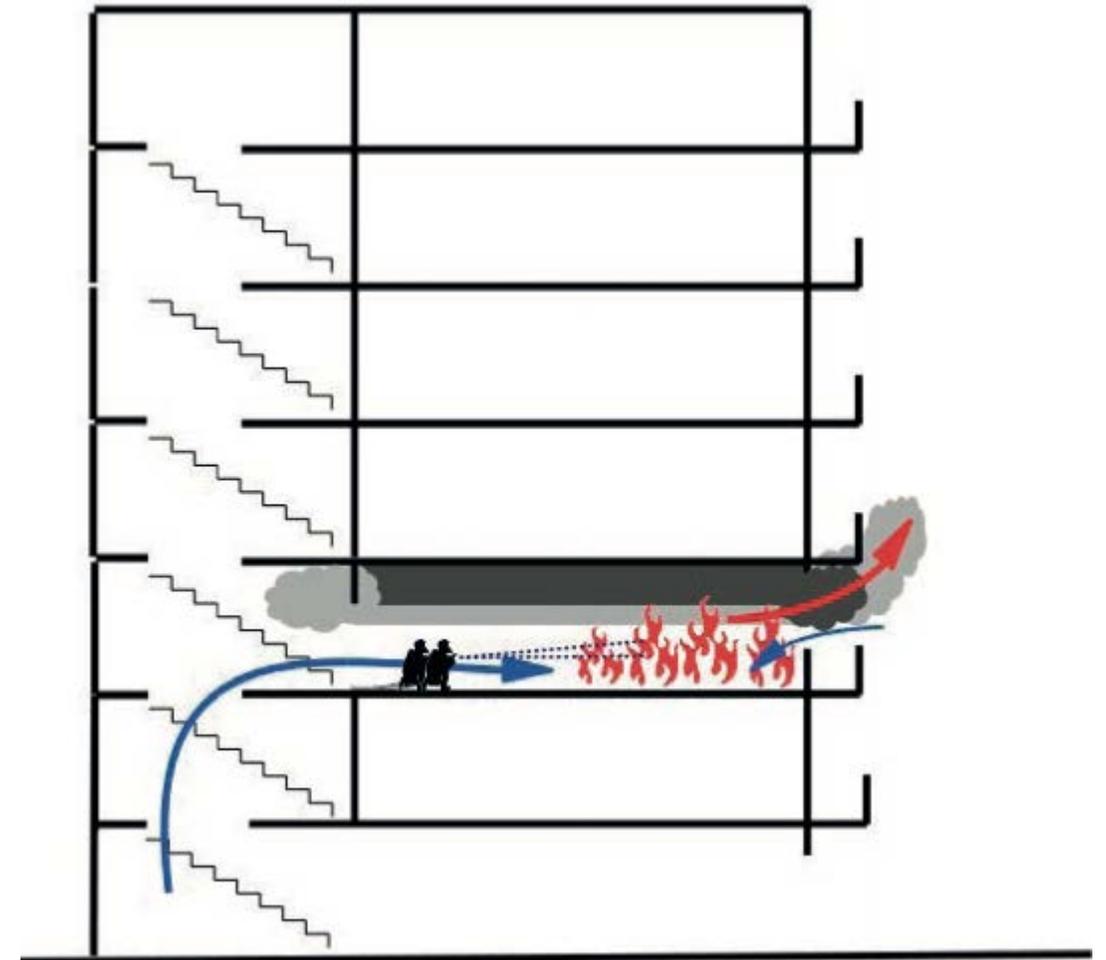


Imagen 1.19: Manual de incendios. CEIS Guadalajara



Ataque con presión positiva para la extinción

• Objetivos:

- Rescate de víctimas.
- Control de propagación interior.
- Extinción de incendios.
- Facilitar extinción según condiciones.

• Técnicas:

- Ataque directo.
- VPP ofensiva.

• Indicaciones:

- Establecimiento de flujo direccional.
- Recintos configuración sencilla.
- Incendios con víctimas.

• Seguridad:

- Condiciones de VPP.

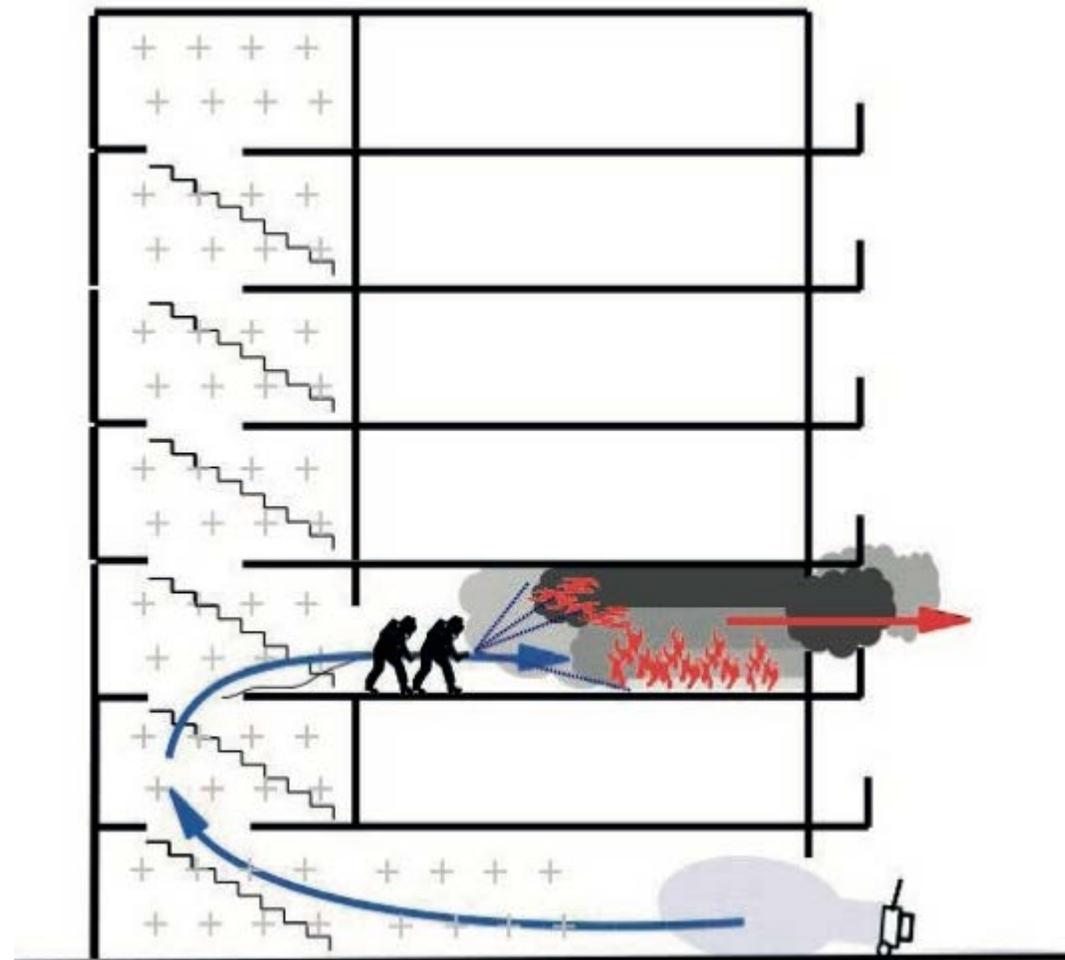


Imagen 1.20: Manual de incendios. CEIS Guadalajara



Ataque con presión positiva para la progresión

- **Objetivos:**
 - Limpieza de cajas de escaleras.
 - Mejora de condiciones hasta recinto incendiado.
 - Rescates en ruta de evacuación.
- **Técnicas:**
 - Ataque indirecto.
 - Ataque ofensivo.
- **Indicaciones:**
 - Para rutas de evacuación de escaleras.
 - Incendios con rutas complejas.
 - Incendios donde es posible confinar el recinto incendiado.
 - Incendios con víctimas.
- **Seguridad:**
 - Condiciones de VPP.

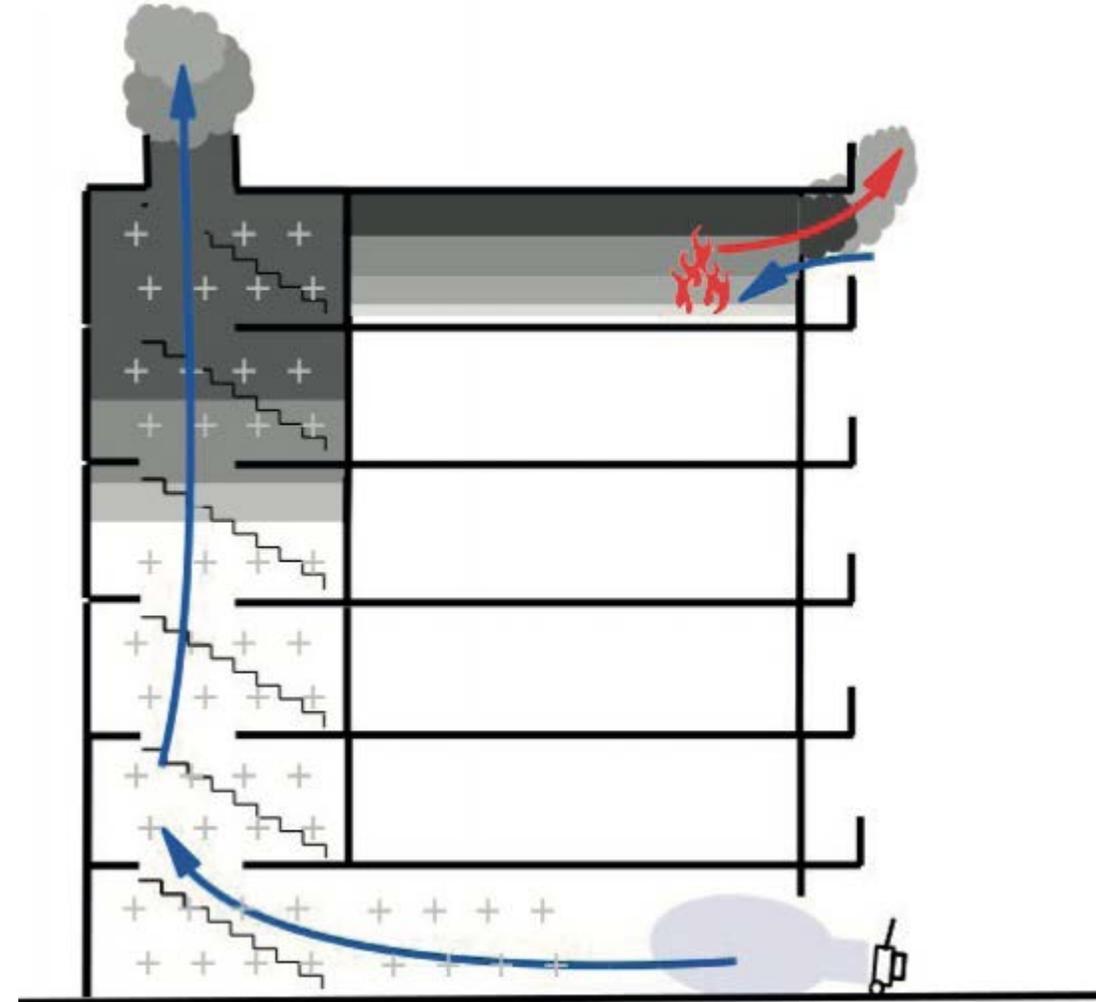


Imagen 1.21: Manual de incendios. CEIS Guadalajara



1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Ataque combinado o transicional

- **Objetivos:**

- Rescate de víctimas.
- Control de propagación interior.
- Extinción de incendio

- **Técnicas:**

- Ataque indirecto.
- Ataque directo.
- Ataque exterior ofensivo.
- Ataque con VPP.

- **Indicaciones:**

- Incendios ya ventilados.
- Incendios aplicable VPP.
- Incendios con estructuras complejas.

- **Seguridad:**

- Condiciones de VPP.
- Propagación exterior e interior.

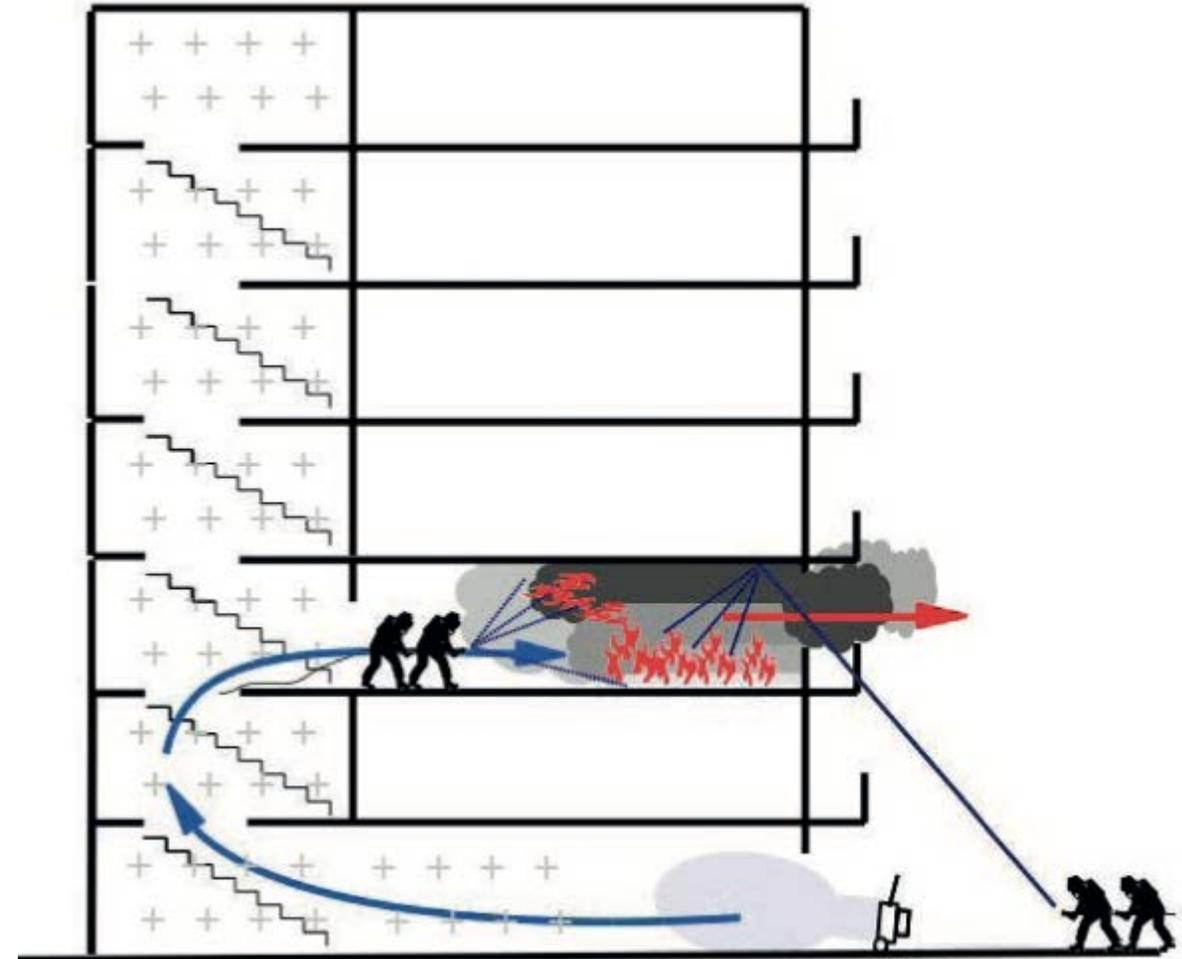
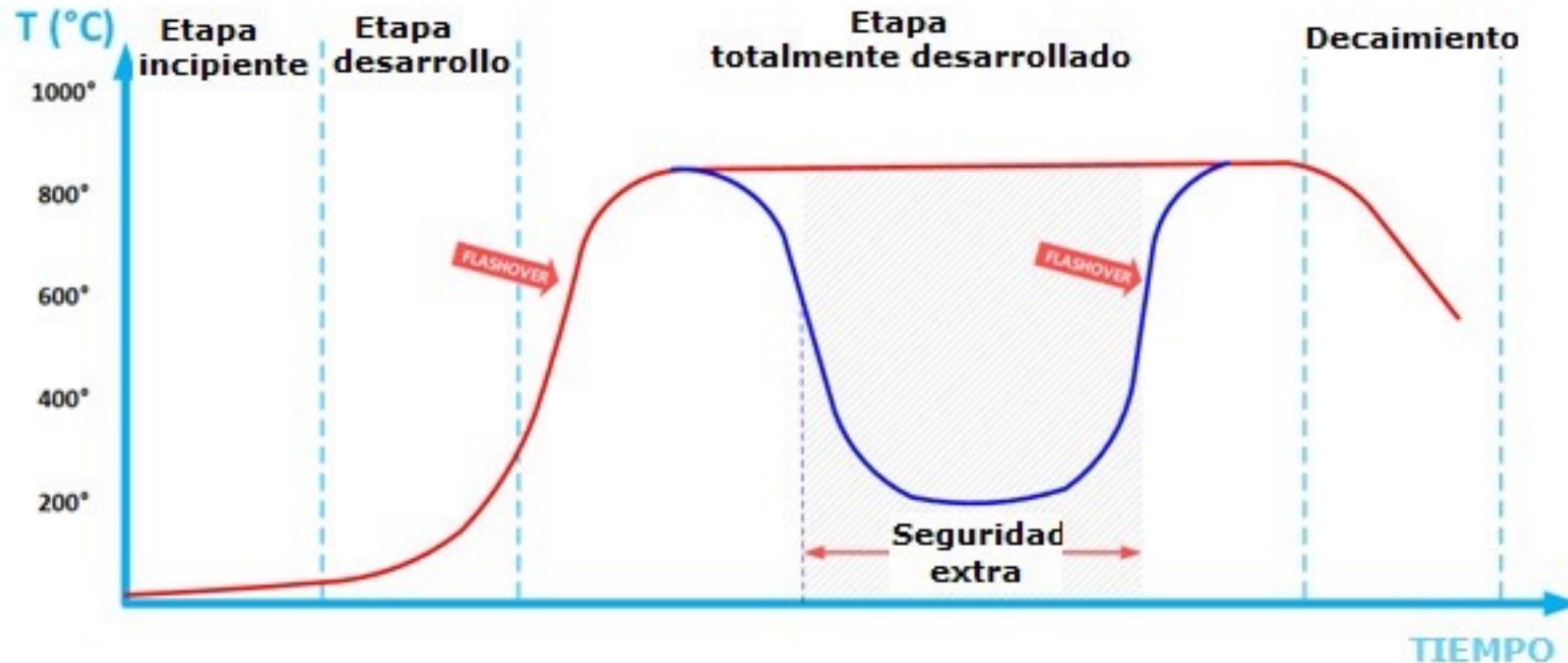


Imagen 1.11: Manual de incendios. CEIS Guadalajara



Ataque combinado o transicional

- *Aumento de condiciones de seguridad para la extinción.*





1821/2021
BOMBEROS
DE GRANADA
200 AÑOS
DE HISTORIA

Formación y práctica para las determinaciones operativas





**XXX JORNADAS NACIONALES DE
SANITARIOS DE BOMBEROS**
Granada, 28 y 29 de octubre de 2021



MUCHAS GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN

Granada 28 de octubre de 2021

Antoniomorenomin@gmail.com

Organiza:



ASOCIACION DE SANITARIOS
DE BOMBEROS DE ESPAÑA

Colabora:



AYUNTAMIENTO DE GRANADA



Inscripción:





Bibliografía

Para la configuración de esta presentación se han utilizado las siguientes fuentes e imágenes de algunas de ellas:

- *Manual de incendios del CEIS Guadalajara. (1)*
- *Flashover, desarrollo y control. (Baset Blesa, J.M.)*
- *Flashover y Nozzle techniques. (Grimwood. P. 2000)*
- *Módulos técnicos del INSST.*
- *Paginas y documentos de internet:*
 - *Drawn by fire. (Paul combs)*
 - *Otras precisadas en las imágenes.*