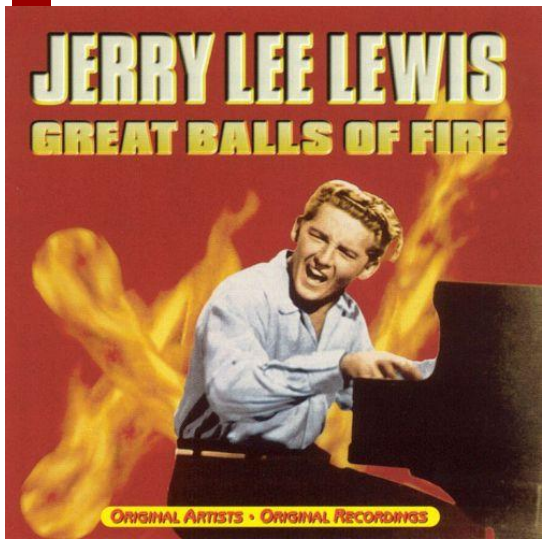
Incendio de vivienda.

Potencia máxima esperada y determinación del caudal táctico.



Por Javier Elorza

Salamanca, 12 nov 2018

Incendio de vivienda

Introducción

El incendio es la actividad principal de los bomberos y su razón de ser primigenia.

Es la tarea en la que el bombero expone más su integridad física.

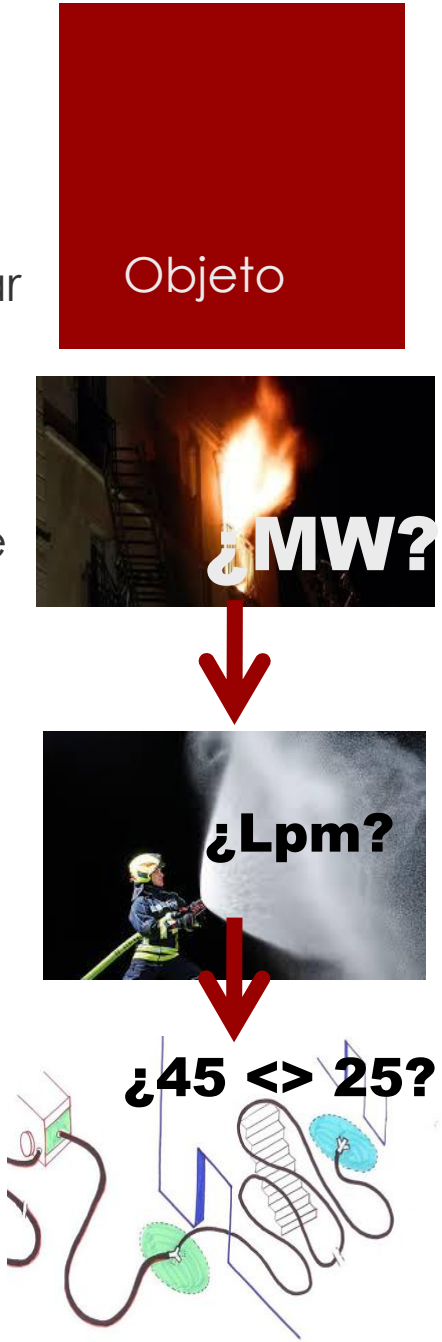
La baja frecuencia y la enorme casuística nos impide aprender de la experiencia individual.

Tenemos que apoyarnos en la ciencia y en la experiencia colectiva para ofrecer la máxima seguridad y eficacia en nuestras intervenciones.

Objeto

1. Definir el **“tamaño” de incendio** que podemos esperar en un incendio de vivienda convencional en un edificio de hormigón
2. Establecer el **caudal de agua** necesario para hacerle frente con seguridad y eficiencia
3. Identificar las **instalaciones de ataque** posibles para suministrar este caudal

- pocas certezas y muchas incertidumbres
- opinión personal, desde las conclusiones individuales basadas en estudios internacionales
- intento de generalizar (sin menospreciar las particularidades)
- búsqueda del disenso, para identificar elementos críticos y llegar a conclusiones.



Potencia de incendio esperada

- El primer paso es definir el tamaño de **incendio máximo** al que podemos enfrentarnos en el escenario descrito
- ***Potencia de incendio*** es la tasa de generación de calor que se produce en un incendio en un momento dado.
- Se mide en Megajulios por segundo MJ/s, es decir en Megavatios MW
- Depende de muchos factores y durante el incendio es variable en el tiempo

¿Cómo de grande puede ser un incendio?

Potencia de incendio

Caudal necesario

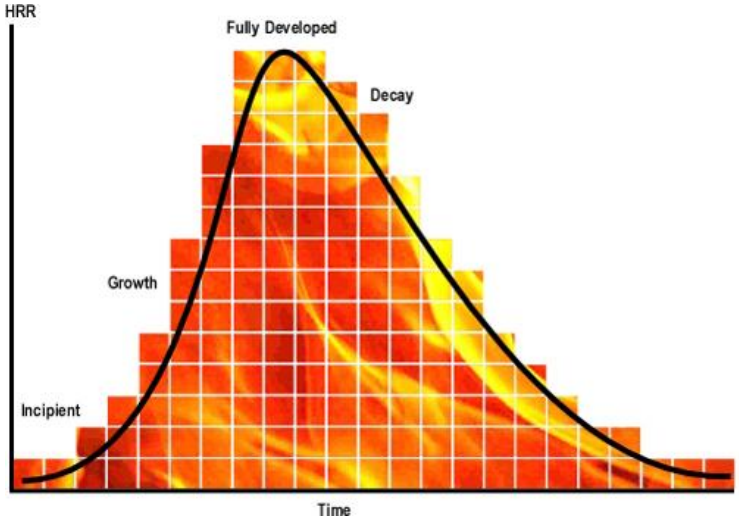
Instalación

Evolución de un incendio

Fases del incendio ventilado. Flashover.

- El incendio tiene tres fases universalmente aceptadas:
  - Fase de crecimiento
  - fase de pleno desarrollo
  - fase de decaimiento

FLASHOVER



Evolución de un incendio

Fases del incendio ventilado. ILC y ILV

El Flashover divide el desarrollo del incendio ventilado en dos etapas fundamentales:

- Una etapa anterior en la que el incendio está **limitado** o controlado principalmente **por el combustible** (ILC) y

FLASH OVER

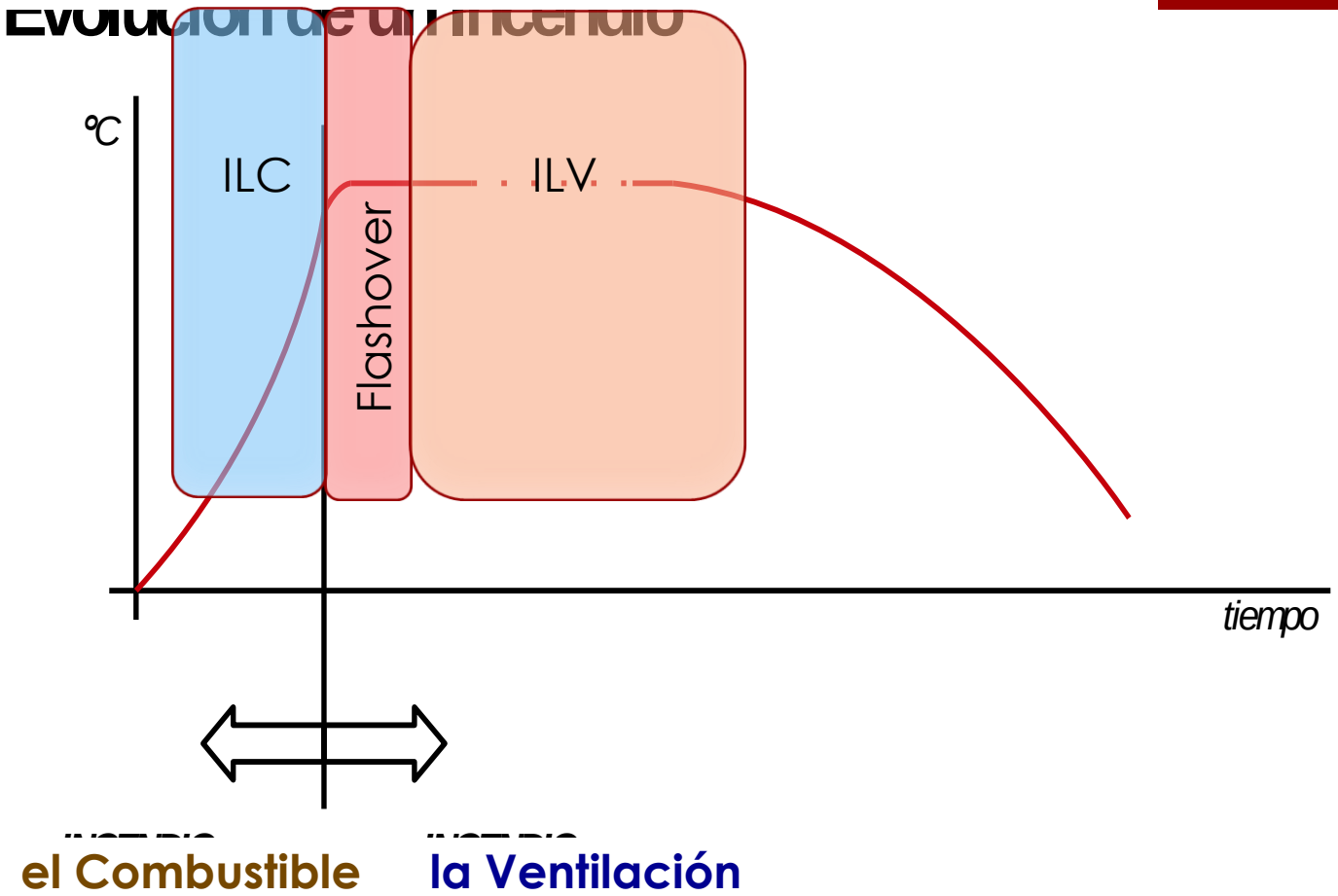
- una etapa posterior en la que el incendio esta **limitado** o controlado **por la ventilación** (ILV).

Evolución de un incendio

Potencia de incendio

Caudal necesario

Instalación



Incendio limitado por el combustible

Potencia de incendio

Caudal necesario

Instalación

I L C

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

- del poder calorífico del combustible Δh_c (MJ/kg) y
- de la velocidad a la que se quema ese combustible, es decir, la tasa de combustión m_c(kg/s).

$$Q\ [MW] = m_c\ [kg/s] \cdot \Delta h_c\ [MJ/kg]$$

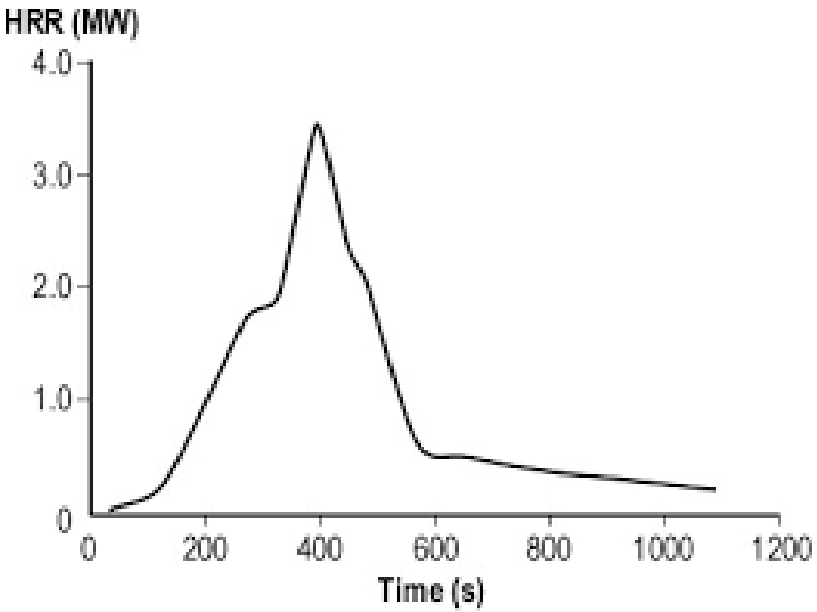
donde

- m_c[kg/s] = tasa másica de combustión
- Δh_c [MJ/kg] = calor de combustión del combustible

Incendio limitado por el combustible

Potencia de incendio máxima de elementos de mobiliario.

Mueble	Potencia
Literas de pino	4,5 MW
Sofá de dos cuerpos	3,0 MW
Sofá de tres cuerpos	3,5 MW
Silla tapizada	1,0 MW
Aparador pequeño	1,8 MW
Colchón de 0,80	1,0 MW
Cama de 1,50	3,5 MW
5 palets de madera	1,8 MW
Arbol de navidad	0,7 MW
Mesa de trabajo+estante	1,8 MW



Incendio limitado por la ventilación

I L V

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 altura de ventilación**.

- Regla de Thornton

  La cantidad de calor generado en un incendio depende básicamente de la cantidad de oxígeno quemado (13,1 Mj/kg de O_2) y es casi independiente de la naturaleza del combustible.

Incendio limitado por la ventilación

ILV

La ecuación de Kawagoe relaciona estos parámetros de la siguiente forma

$$Q\,[MW] = k \cdot \Delta h_c \cdot A_0 \cdot H_0^{1/2}$$

donde

- $A_0\,[m^2]$ – *Área del hueco de ventilación*
- $H_0\,[m]$ – *Altura ponderada del hueco de ventilación*
- Δh_c [MJ/kg] – calor de combustión del combustible
- *k = 0.092 para el escenario que estudiamos.*

Incendio limitado por la ventilación

ILV

Asumiendo en la constante una media del calor de combustión de los combustibles presentes en este tipo de incendios:

$$Q\ [kW] = 1500 \cdot A_0 \cdot H_0^{1/2}$$

Donde A_o es la superficie total de ventilación en m^2 y H_o la altura ponderada del hueco de ventilación en m.

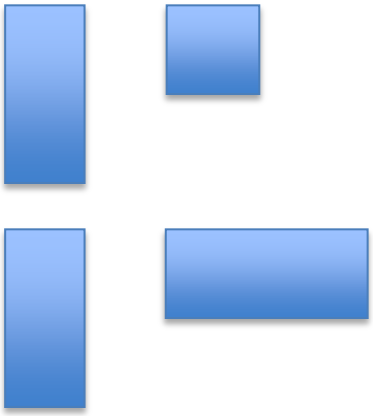
En compartimentos con múltiples huecos de ventilación

- $A_0\ [m^2] = A_1+A_2+A_3+....$
- $H_0\ [m]$ – *Altura ponderada del hueco de ventilación* $= (A_1H_1+ A_2H_2+ A_3H_3+...)/A_0$

Tamaño posible del incendio

Incendio Limitado por la Ventilación

Para un compartimento con una puerta de 2m x1m y una ventana de 1mx1m



$$Q_v = 1500 \cdot 3m^2 \cdot (5/3)^{1/2} = 5{,}8\ MW$$

Si la ventana es de 1m x 2m entonces

$$Q_v = 1500 \cdot 4m^2 \cdot (6/4)^{1/2} = 7{,}35\ MW.$$

En un incendio de un gran salón con un ventanal de 3 x 1,40 y la puerta interior abierta la máxima potencia de incendio esperada es

$$Q_v = 1500 \cdot 6{,}2m^2 \cdot (2 \cdot 2 + 4{,}2 \cdot 1{,}4/6{,}2)^{1/2}$$

$$= 1500 \cdot 6{,}2m^2 \cdot 1{,}26 = \mathbf{11{,}7}MW$$

Datos teóricos

Potencia de incendio

Caudal necesario

Instalación

	Plan Area [m²]	HRR	HRR calculation method	Flow rate [LPM] using 0.38LPS/MW	Flow rate [LPM] Barnett Eq @ 400MJ/m²	
VCF in 10m² 1 interior door (0,8x2m)	10	4.4MW 440kW/m²	Firesys	100	111	
VCF in 10m² 1 interior door (0,8x2m)	10	4.1MW 410kW/m²	Kawagoe Equation	93	111	
VCF in 10m² 1 window to exterior (1,35x1m)	10	3.5MW (1.7MW) 350kW/m²	Firesys 50% of HRR/unburned fuel leaves room	40	111	
VCF in 16m² 1 interior door (0,8x2m)	16	5.3MW 331kW/m²	Firesys	121	152	
VCF in 16m² 1 interior door (0,8x2m)	16	4.1MW 256kW/m²	Kawagoe Equation	93	152	
VCF in 16m² 1 window to exterior (1,35x1m)	16	4.0MW (2.0MW) 250kW/m²	Firesys 50% of HRR/unburned fuel leaves room	47	152	
VCF 21m² living room UL's 2010HRR experiment, 3.0x2.1m opening	21	8.8MW 419kW/m²	Calorimeter hood	201	184	*
VCF in 30m² 1 interior double door (1,6x2m)	30	9.6MW 320kW/m²	Firesys	219	231	
VCF in 30m² 1 interior double door (1,6x2m)	30	8.3MW 277kW/m²	Kawagoe Equation	189	231	
VCF in 30m² 1 terrace window to exterior (2,5x2,5m)	30	11.5MW (5.75MW) 383kW/m²	Firesys 50% of HRR/unburned fuel leaves room	131	231	

* → Required flow rate exceeds deployment of 25mm CEIS Guadalajara standard layout hose line.

Datos teóricos

Potencia de incendio

Caudal necesario

Instalación

- No se suele tener en cuenta el hecho de que si el incendio está ventilado el 50% del calor generado se evacua en la salida de humos. Solo tenemos que luchar contra el 50% restante.
- Se podría simplificar el cálculo a

  2 MW por cada m^2 de ventilación (±30%)
- IFV simplifica a 0,25 MW por m^2 de superficie de incendio.

  Para 50 m^2 ➔ 12,5 MW.

Datos experimentales

- Los laboratorios UL realizaron una serie de experimentos en 2008 y 2010 a escala real con mobiliario moderno.
- Estos resultados se pueden considerar, junto con los IFV, como los más fiables entre los disponibles hasta el momento.
- El recinto más grande era una salón de 25 m^2 y 2,50 m de altura de techo, con una importante superficie de ventilación (4 m x 2,2 m = 8,8 m^2).
- Este escenario de incendio es asimilable al mayor escenario que nos podemos encontrar en el contexto habitual de fuego de piso de nuestro entorno operativo.

Potencia de incendio

Caudal necesario

Instalación

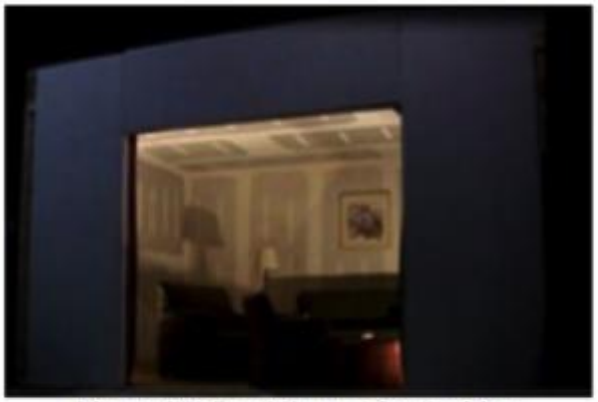


Figure 4.5: One Minute After Ignition

Figure 4.6: Two Minutes After Ignition

Figure 4.7: Three Minutes After Ignition

Figure 4.8: Four Minutes After Ignition

Figure 4.9: Five Minutes After Ignition

Figure 4.10: Six Minutes After Ignition

Recinto: 25 m^2 y 2,50 m h de techo

Superficie de ventilación: 4 m x 2,2 m = 8,8 m^2

Máx. HRR: 11,5 MW

Datos experimentales

Potencia de incendio

Caudal necesario

Instalación

Table 4.1: Experiment Result Comparison

	Living Room	Living Room (2008)*	Bedroom	Tall Living Room
Time to Flashover (m:ss)	4:45	5:00	5:30 (3:20**)	5:20
Maximum Heat Release Rate (MW)	8.8	11.5	9.4	9.8
Total Heat Released (MJ)	4060	3650	3580	4330

*Front Opening was 12 ft wide by 7 ft tall (2 ft wider than other rooms)
**Trashcan did not transition to flaming until 2:10 after ignition

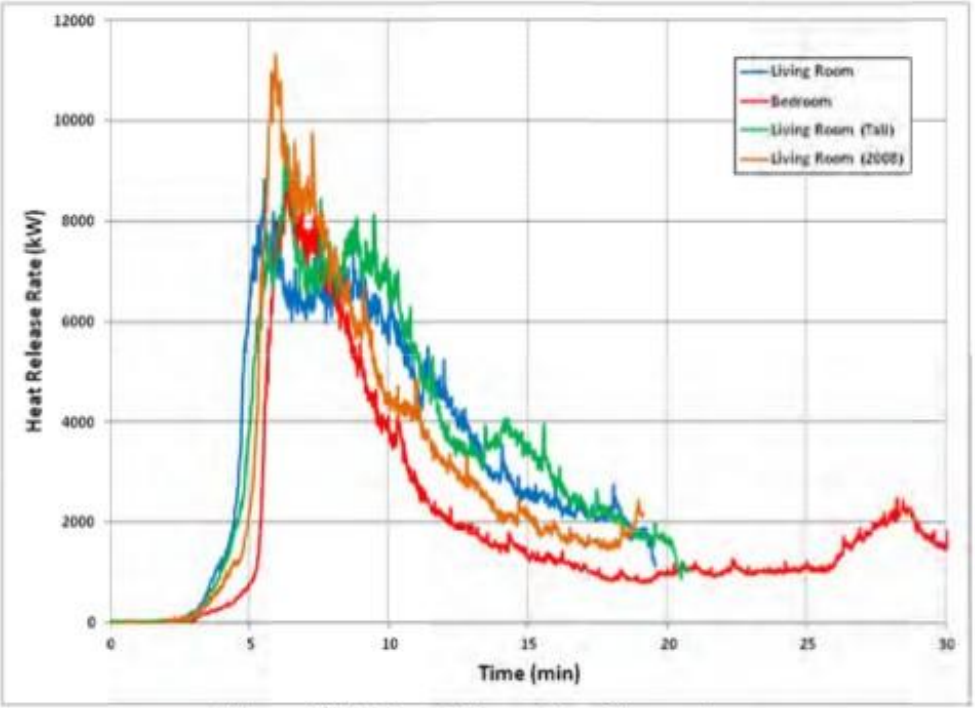
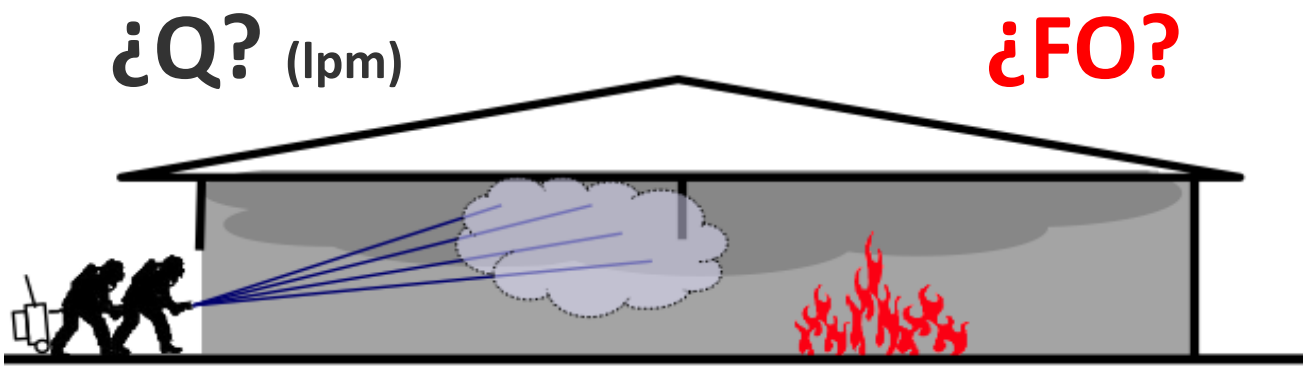


Figure 4.37: Heat Release Rate Comparison

Potencia de Incendio: **Conclusiones**

Un equipo de bomberos deberá disponer en punta de lanza, a la hora de afrontar un incendio de interior, del **caudal de agua suficiente** para enfrentarse a la potencia de incendio que se puede producir en un FO y en los minutos posteriores.



Hemos visto que esta **potencia está fuertemente condicionada por** el combustible presente, pero sobre todo por los huecos de **ventilación** del recinto, y por la dirección y velocidad del viento.

Potencia de Incendio: **Conclusiones**

Para nuestro estudio vamos a considerar que un incendio de vivienda urbana convencional …

- con más de una habitación implicada (hasta 50 m^2) y
- con una gran superficie de ventilación (una puerta abierta + un gran ventanal) de hasta 6 m^2
- en edificio de hormigón

puede llegar a una potencia de incendio de …..

12 MW

Esta es por tanto la potencia de incendio para la que tenemos que asegurar nuestro **caudal táctico** en este escenario concreto.

Potencia de Incendio: **Conclusiones**

Nota:

- Este planteamiento **no** es de aplicación a **los edificios de estructura de madera**

- En caso de sobreventilación por causa de fuertes vientos (***wind driven fires***) la tasa de liberación de calor podría aumentar en más de un 50% y el planteamiento que estamos haciendo **tampoco** sería aplicable.

Potencia de Incendio: **Conclusiones**

Por lo tanto, esta potencia de referencia de 12 MW solo es válida:

- para incendios de vivienda en edificio de hormigón
- para superficies de ventilación hasta $6m^2$
- en ausencia de vientos fuertes

Caudal de agua necesario

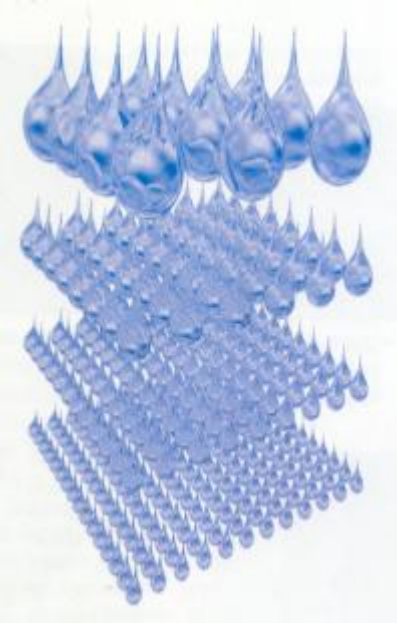
Una vez **definido el tamaño de incendio** al que vamos a enfrentarnos tenemos que saber **cuánta agua** necesitamos para hacerle frente con **eficacia y seguridad**.

Para ello vamos a analizar:

- Capacidad de **absorción de calor** del agua
- Tamaño de **gota**
- Caudal crítico y **caudal táctico**
- Teorías sobre la **capacidad de extinción** del agua

Caudal de agua necesario

- El agua fundamenta su efectividad como agente extintor en el calor que es capaz de absorber durante su calentamiento y sobre todo durante su **evaporación**.
- 1 kg de agua que se calienta hasta 300° C tiene una capacidad teórica de absorción de calor de 3,4 MJ.
- Para conseguir el máximo rendimiento en la extinción con agua se necesita un equilibrio entre la **superficie de evaporación**, es decir el tamaño de gota y la **penetración**, que también depende del diámetro medio de las gotas



Caudal de agua necesario

- La mayor eficiencia de extinción se alcanza con velocidades de gota superiores a **18 m/s** y con un tamaño medio de gota de **0,3 mm** de diámetro.

- Esto se consigue con una lanza convencional pulverizadora a partir de los **7 bar** de presión en punta (a 7 bar el diámetro medio está entre 0,4 y 1 mm) y con aperturas de cono entre 60 y 75º.

Caudal táctico

- Caudal crítico < caudal óptimo < caudal táctico.
- **Caudal táctico** es el caudal que mi instalación tiene que proporcionar para permitir el control del incendio dentro de un **tiempo razonable** y con el debido **margen de seguridad** en condiciones reales.
- Para un fuego de piso de potencia máxima de **12 MW** es el caudal necesario para hacer frente al incendio en el momento más desfavorable.
- El caudal táctico deberá tender al caudal óptimo, por arriba, guardando un margen de seguridad.
- Hay dos formas de calcular el caudal táctico (Needed Fire Flow):
  1. Mediante cálculos teóricos
  2. Basándose en datos experimentales

El agua en la extinción

Se puede arrojar agua al incendio de **cuatro** formas:

Primera

Aplicando agua **directamente sobre las superficies** que están ardiendo. Se enfría rápidamente el combustible y se detiene el proceso de pirólisis y con ello la aportación de gases a la combustión. La eficiencia de extinción es muy alta; con poca agua reducimos mucho el tamaño del incendio.

+ Vapor - - Tª

El **ataque directo** es sin duda **el más efectivo**, y es el que utilizamos casi siempre en la fase final de la extinción. Tiene como limitación que no siempre podemos posicionarnos con seguridad para aplicarlo.

Imagen 2.7 - Método de extinción directa (Alonso Herrerías M. , Basset Blesa, Lundström, & Bleken)

El agua en la extinción

Segunda

Arrojando agua pulverizada **sobre las llamas** en la zona **más cercana al combustible** conseguimos absorber gran parte del calor generado y así reducir el calor que irradia de vuelta hacia el combustible, disminuyendo de esta forma, y generalmente de forma exponencial la pirólisis y con ello la aportación de combustible y el tamaño de las llamas.

+ + Vapor - Tª

Solo entre el 7 y el 10% del calor generado se emplea en la pirolización del combustible (Davis).

Rasbash en un estudio de 1985, determinó que la absorción del **30-35% del calor** generado en un incendio era **suficiente para extinguirlo**.

El agua en la extinción

Tercera

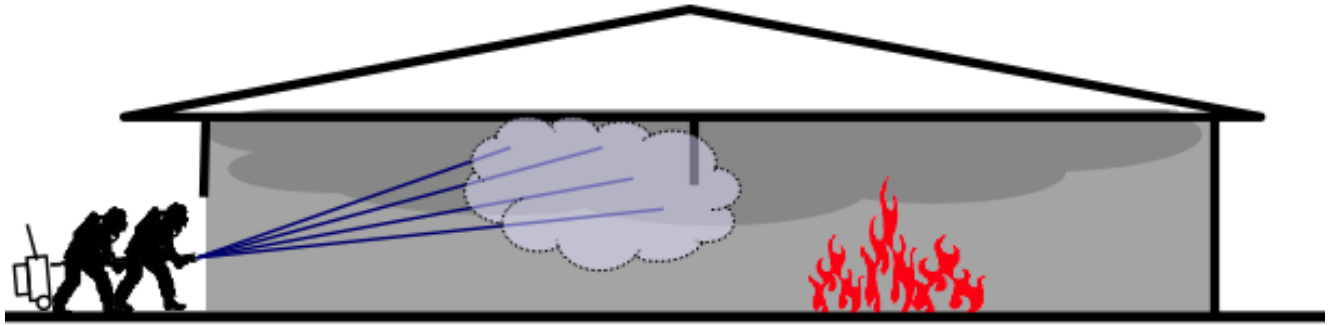
Arrojando **agua pulverizada mediante pulsaciones,** y por lo tanto en un volumen limitado, sobre la capa de humo. Conseguimos refrigerar los gases y reducir la inflamabilidad del colchón acumulado bajo el techo procurando no generar vapor suficiente para que desestabilice el plano neutro.

Si no alcanza la zona de combustión de sólidos, no incide sobre la generación de calor. No "extingue" incendio. Solo incide sobre la inflamabilidad de los humos que han abandonado la zona de incendio.

Es útil para permitir la progresión o la búsqueda previniendo la inflamación de la capa de gases

= Vapor -Tª (solo en esa zona)

Nota: La técnica de control de gases en ataque es solo efectiva en compartimentos afectados por el fuego menores de 70 m^2. No se recomienda avanzar más de 20 m.



El agua en la extinción

Cuarta

Proyectando agua **sobre las superficies calientes** que confinan el incendio. **Ataque indirecto**

Conseguimos que una parte se vaporice absorbiendo calor y reduciendo la radiación que proviene de estas superficies y que retroalimentan de calor las superficies y gases combustibles.

+ + Vapor - Tª

Por otra parte el volumen de vapor generado diluye los gases de combustión reduciendo su concentración y su temperatura y con ello su combustibilidad.

Imagen 2.8 - Método de extinción indirecta (Alonso Herrerías M. , Basset Blesa, Lundström, & Bleken)

El agua en la extinción

- Durante el ataque utilizamos de forma consciente o no, **las cuatro** formas de aplicación del agua.
- Solo las dos primeras tienen una influencia directa y definitiva en la extinción.
- El enfriamiento de gases y de paredes los utilizamos para mejorar las condiciones de seguridad. Nos permiten progresar hasta poder aplicar agua directamente sobre las llamas y finalmente sobre el combustible. **No sirven para extinguir el incendio.** No siempre son necesarias.

El agua en la extinción

Resultados de estudios teórico-empíricos

- Svensson y Sardqvist :
  - + eficiencia de la gota **0,3 mm** de diámetro.
  - una línea de 25 en alta presión es casi **dos veces más eficiente** que una línea de 38 mm en baja presión lanzando el doble de caudal.
- Barnett: La eficiencia de extinción (absorción real/absorción teórica) de una lanza pulverizadora alcanza el 75% mientras que si utilizamos una lanza de chorro pleno la eficiencia raramente alcanza el 50%.
- Sardqvist: el caudal efectivo de agua necesario para controlar un incendio doméstico de interior es de 0.04 kg/m^2 por seg, es decir 240 lpm para un incendio en un recinto de 100 m^2 (10m x 10m).

Caudal táctico

Parámetros utilizados en el cálculo del caudal táctico:

- Carga de fuego
- Capacidad de absorción del agua
- Tasa de generación de calor (HRR)
- Tasa de ventilación
- m^2 afectados

- Hay que aplicar el factor de eficiencia (lanza + operador) Kv.(0,5 -0,75??)
- Hay que aplicar el el coeficiente para la extinción de Rasbash. (30-35%)

Caudal táctico

- Stolp: para 100 m^2 200lpm
- Greenwood: 64 lpm, 230 lpm, 273 lpm, 340 lpm, 128 lpm, ……
- Drysdale: 6 lpm por cada m^2 (para lanza de chorro)
- Kimbal: 300 lpm (sin tener en cuenta ventilación)
- Ed Harting 12MW exigen 450 l/min
- Svensson: para 12 MW un mínimo de 205 lpm
- FRS (Karlsruhe Univ.) (1984) 24,5 l/min/MW. Para 12MW ➔ 294 l/min. (absorción total)
- SFPE. Barnett. 22,8 l/min/MW para absorción total. Con la teoría de Rasbash (33%), con 8 l/min/MW se podría controlar el incendio. (12MW ➔100 l/min)

  Área afectada por el fuego , A x 5 en l/min. Para 50m^2 A x 5 = 50 x 5 = 250 l/min.
- Alonso. La reacción en lanza que puede sujetar un binomio. 333 N. 560 l/min

Caudal táctico

Conclusiones:

- Hay una gran disparidad de criterios en cuanto al caudal necesario para extinguir un incendio de las características del que estamos analizando. Muchos estudios parten de premisas no aplicables al escenario aquí estudiado.

- En cualquier caso, los estudios y experimentos más aplicables a nuestro caso coinciden en que el caudal táctico necesario para el caso planteado está entre los **220 y los 250 lpm**.

- A efectos prácticos, consideraremos **230-240 lpm** (7 bar en lanza de 25) el objetivo a conseguir en el diseño de métodos y procedimientos, aplicando 30 bar máximo en bomba, como coeficiente de seguridad.

Caudal táctico

Potencia de incendio

Caudal necesario

Instalación

Instalación

Los vehículos y equipamiento de la mayoría de los servicios de bomberos permiten trabajar en alta o en baja presión.

Un incendio de vivienda lo podemos atacar en:

1.ALTA PRESION . Posibilidades:

1. Única línea Ø25 con lanza de 25
2. 2 líneas desde bifurcador de ataque
3. Única línea de Ø25 con lanza de 45 (gran caudal)
4. Dos BUP en paralelo con tramo de instalación de Ø45 reforzada

2.BAJA PRESIÓN. Posibilidades:

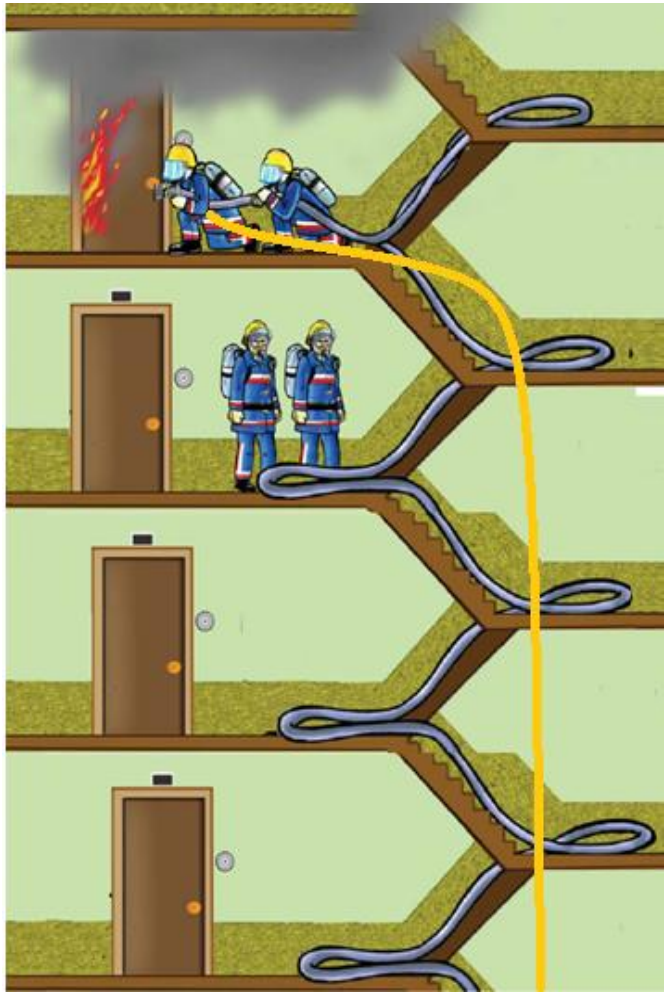
Siempre con acometida de Ø70 e instalación de Ø45 ó Ø38

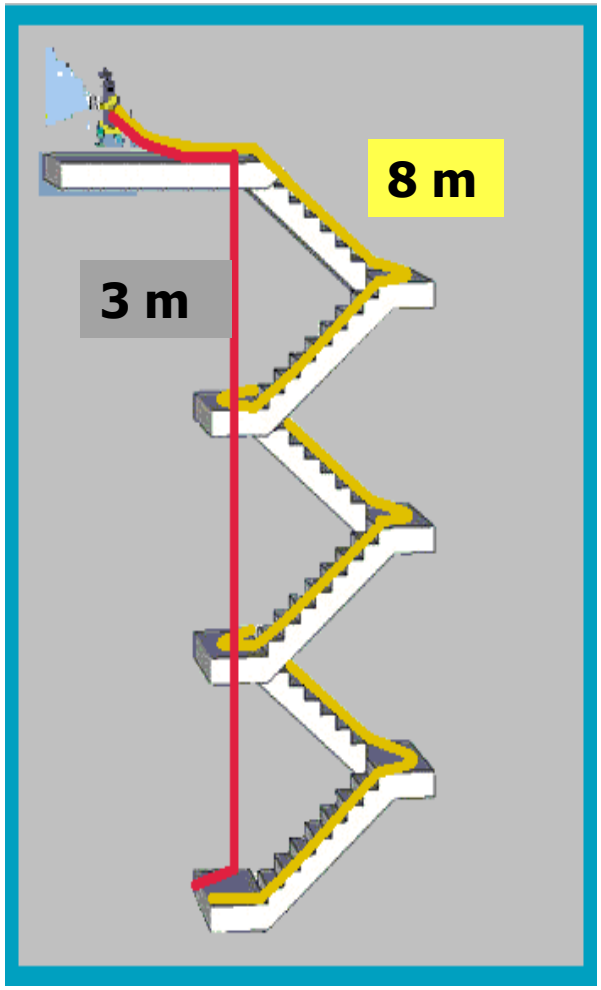
1. Ataque con una o dos lanzas de Ø25. Tramos de ataque de Ø25
2. Ataque con lanza de Ø45. Tramo de ataque de Ø45 ó Ø38
3. Bombas en serie (+ 6 bar de presión)

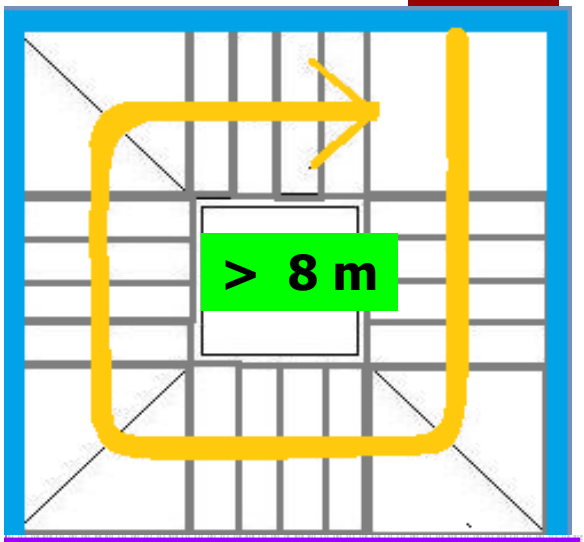
Instalación

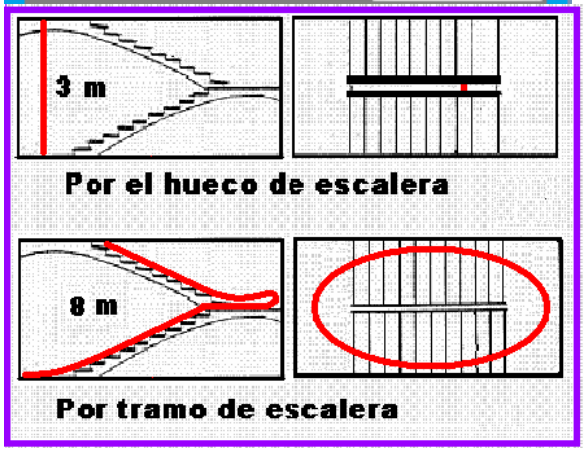
Alta presión Ø25	**Baja presión Ø70-45-25**
Instalación ligera	Instalación más pesada
Un único diámetro de manguera	Tres diámetros diferentes
Tramos de 20 m	Tramos de 15 m
Sin problemas de “codos”	Problemas de codos
Instalación de abajo a arriba	Instalación de arriba a abajo
Caudal limitado	Presión limitada
Grandes pérdidas de carga	Sin casi pérdidas de carga
Caudal no ampliable	Caudal ampliable

Instalación









Instalación de 25 en AP

- Si consideramos 30 bar como la presión máxima en bomba, una instalación de 25 solo garantiza los 230 lpm propuestos como caudal táctico hasta una longitud total de **5 mangueras** que, con tendido por desarrollo de escalera, nos permiten llegar a una altura de 20 m, es decir un **6º piso**.

- Por encima de esta altura estamos obligados a utilizar otro tipo de instalaciones (o hacer el tendido en vertical o volado) si queremos garantizar el caudal que consideramos mínimo para la seguridad del bombero y la garantía de eficiencia.

PLANTA 12

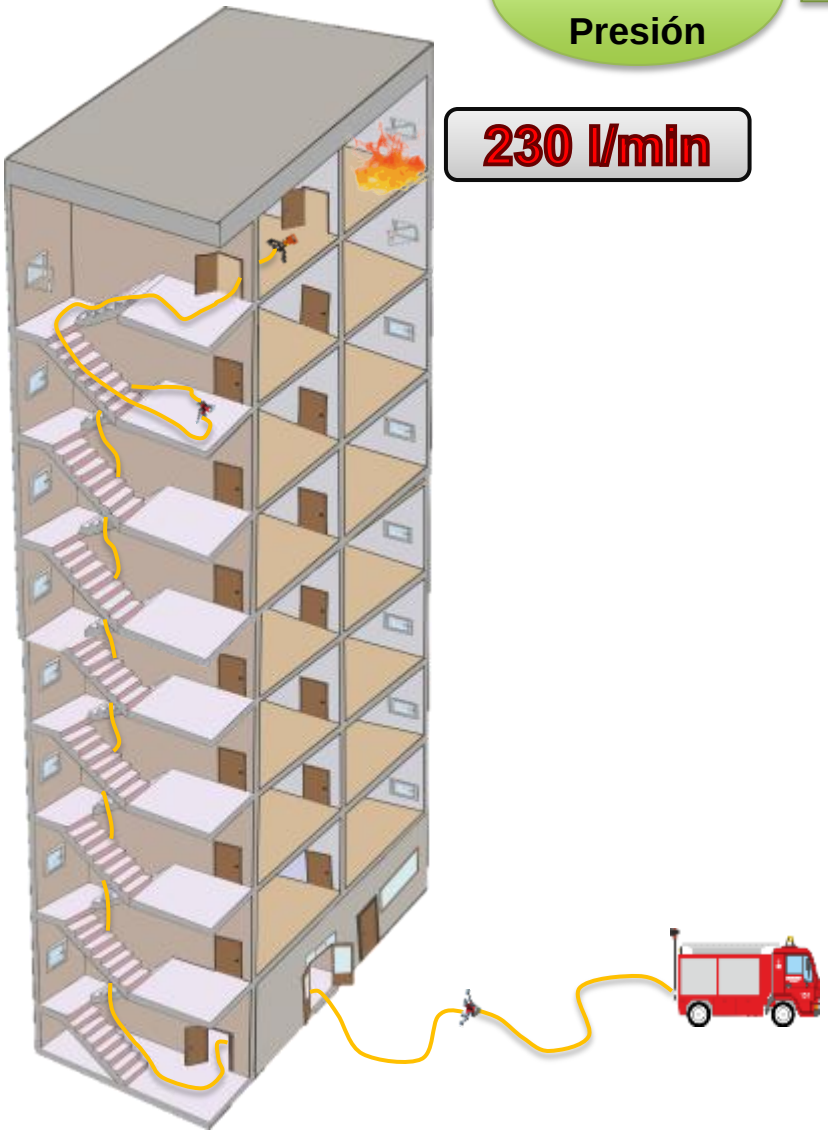
25mm Alta Presión

Instalación vertical

Potencia de incendio

Caudal necesario

Instalación



230 l/min

PB = PL - ΔL/10 - PC

7 bar

3,6 bar

4 x 5 = 20 bar

PB = 30,6 bar

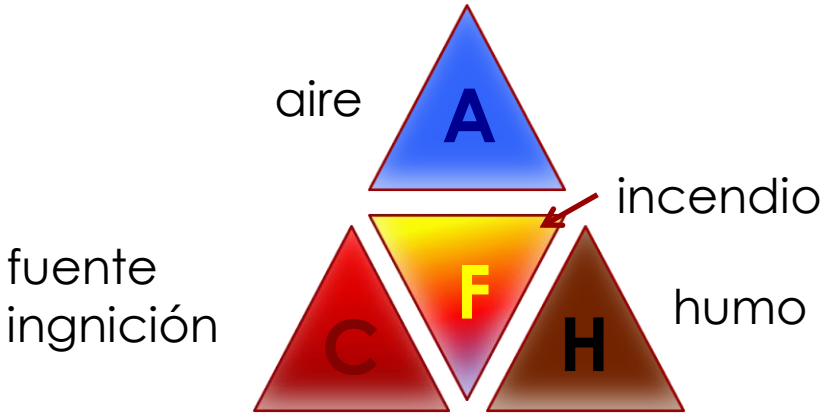
Instalación de 45 en BP vs 25 en AP

- Las pérdidas de carga están fuertemente influenciadas por el aumento de caudal y sobre todo por la reducción de la sección
- Fórmula de Darcy-Weisbach

$$h_f = \frac{8 f \times L \times Q^2}{p^2 \times g \times D^5}$$

Factores incendio

El triángulo del incendio. (SHAF. Ricardo Webber. IFV)
Humo (combustible) + Fuente de Ignición + Aire



Los bomberos en nuestro ataque solo podemos actuar sobre el aire, controlando que no aumente la ventilación.

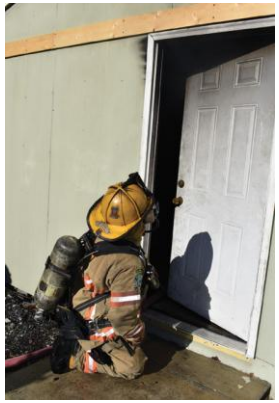
Antiventilación = control de puerta o cortina de obstrucción de humo

Factores incendio

Ventilación.

Riesgo: Cambio súbito de la ventilación (BD, FO, Smoke Exp)

- **Apertura de puerta por bomberos**
  Evitable? NO
  Controlable? SÍ (puerta o cortina bloqueadora)

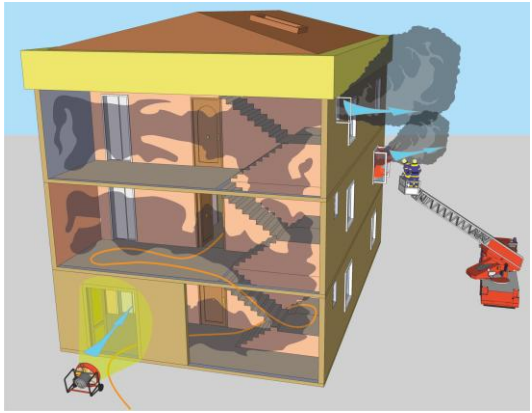


- **Rotura de cristales**
  Se necesita una Tª mínima que solo se da en las cercanías del FO.
  A su vez para alcanzar el FO hace falta ventilación.
  Una rotura de ventana con ventilación previa no sería un cambio súbito. (+2MW?)

Factores incendio

Ventilación.

- **Puerta quemada**.
  - Sin ventilación improbable. No es un factor para un cambio súbito.



- **VPP.** (venting for fire - venting for life)
  - Acelera la evolución del incendio siempre.
  - Podría provocar un cambio súbito. ¿Estamos seguros de que la corriente de ventilación puede arrastrar la generación de gases de un FO?
  - Puede hacer que se incendien violentamente recintos contiguos llenos de humo. El ICV se limita generalmente a la habitación de origen porque consume el oxigeno de las otras habitaciones comunicadas. Pero si se les aporta oxígeno, es posible que comiencen a arder también
  - Controlable mediante control de puerta.
  - Ayuda a mantener la escalera libre de humos.

Factores incendio

Supervivencia de personas atrapadas

Parámetros: Tª, Radiación, CO, HCN, NOx, O_2 y…. vapor.

- En el compartimento del incendio (< 2 - 5min)
- En compartimentos contiguos
    - Puerta abierta. Entre y minutos.
    - Puerta cerrada. Tiempo casi infinito.

Las variables fundamentales para la supervivencia son:

- dormido o despierto
- la movilidad
- afección a la vía de escape

IFV (2016). En el piso incendiado: 28 rescatados vivos. 36 muertos, la mayoría en la habitación del origen. (Informe “It depends”)

Factores incendio

Técnicas de apoyo

Ataque transicional (informes UL y IFV)
Siempre con chorro sólido de alto caudal (45) y solo si el ángulo es bueno.
Aplicable…

- Si sabemos que no hay victimas
- Si no sabemos si hay víctimas
- Si sabemos que hay víctimas lejos de la zona del incendio
- Si sabemos que hay víctimas pero no dónde

No aplicable…

- Si sabemos que hay víctimas en la zona del incendio. Ataque Interior

Solo si contamos con recursos suficientes. No debe restar tiempo al ataque interior.
¿Eficiente? No lo suficiente para retrasar el ataque interior si hay víctimas.

Enfriamiento de humos
Solo si es necesario (alta Tª , signos de pre-FO, ..)
Pulsaciones profundas y medias-largas. No recomendable avanzar más de 20 m.
Solo efectivo en compartimentos de menos de 70 m2
Su objetivo es evitar el fuego sobre nuestras cabezas. Poco efecto sobre el incendio.
No sabemos si evita la “cold smoke explosion”

Propuesta de procedimiento

Objetivo: Buscar el disenso para desde el contraste llegar a conclusiones válidas.
Planteamiento desde la absoluta falta de certeza.

Exclusivamente para incendio de vivienda convencional en edificio de pisos de construcción de hormigón

1. Revisión perimetral + recabar información.
    a. ¿Humo por ventana?
        - Llamas
        - Humo ligero o serpenteante
        - Humo denso pulsante
        - No humo o muy poco.
    b. ¿Humo en escalera?
    c. Altura (¿< 6º >?). Tipo de estructura.
    d. ¿Personas en la vivienda?

Propuesta de procedimiento

Instalación:

1ª. Opción: Gran caudal 45 o 38 en BP.

2ª Opción: 25 en alta presión. Exclusivamente si:

- Edificio hormigón
- Por debajo del sexto piso (intentar siempre instalación vertical)
- Exige antiventilación

Acciones:

•Si humo en escalera. Binomio de revisión y preparación de ventilación. No evacuar.

•Si llamas por ventana (y suficiente personal) ataque transicional. Max 20 seg.

•Colocación en automático de ventilador VPP en el exterior, (sin ventilar todavía).

•Una vez un equipo en la puerta con línea en carga,

- comunicar entrada,
- comenzar ventilación de escalera
- penetrar en binomio con un tercero control de puerta

Propuesta de procedimiento

En el avance, (si un solo binomio)

- Enfriamiento de gases solo si necesario
- Priorizar el alcance y abatimiento del fuego.
- No abrir ninguna puerta cerrada (UL DHS 2008)
- Si víctimas revisar rápidamente y seguir avanzando
- Cerrar puertas según avanzamos
- Al llegar al recinto incendiado, aprovechar la luz de las llamas para revisión rápida de la habitación con fuego

Propuesta de procedimiento

a) Si se puede aislar el fuego

- Cerrar puerta (si posible), proceder a la búsqueda y rescate, comenzando por habitaciones abiertas, ventilando simultáneamente y cerrando puertas de habitaciones revisadas.
- Finalizada la búsqueda y rescate, restringir ventilación (puerta) y ataque combinado con especial atención a la base de las llamas.

b) Si no se puede aislar el fuego,

- Cerrar todas las habitaciones accesibles y proceder a la extinción con ataque directo, restringiendo ventilación inicialmente y con ventilación forzada una vez el fuego esté controlado.
- En cuanto posible, revisión con ventilación forzada habitación por habitación, cerrando la puerta una vez revisada.
- Si el espacio es abierto y no localizo el fuego pulsaciones largas en todas direcciones.

Propuesta de procedimiento

Y siempre:

- Moverse agachados
- Mantener contacto permanente y comunicación por radio
- Mantener siempre puesto el ERA aunque haya muy poco humo.
- Utilizar el selector de caudal. Cada fase del incendio necesita un caudal diferente.
- Hacer paradas de lanza cada poco tiempo. Ayuda a escuchar, valorar, sopesar y comunicar.
- Controlar la ventilación desde la puerta de acceso.

Recuerda:
Cuando no hay nada que salvar no hay nada que arriesgar.
En incendios de interior, el instrumento con más influencia en la seguridad de los bomberos (después del ERA) es….

El detector de humo

determinante para la seguridad del bombero

Preguntas

Dónde estamos?

- Conocimiento limitado de nuestros profesionales sobre comportamiento del incendio.
- No contamos con infraestructuras necesarias para la experimentación y la formación.
- ¿Es suficiente con hacer formación de contenedor de FO?
- La experiencia no es sinónimo de conocimiento
- No somos capaces de concentrar y focalizar el conocimiento

Hacia dónde queremos ir?

- Mayor seguridad y eficacia de los bomberos.
- Mejores herramientas para la toma de decisiones

Cómo?

- Crear un núcleo para la recogida de conocimiento y de experiencias.
- Debemos implicar a otros organismos (universidad, ministerios, seguros, empresas, …)
- Potenciar instalaciones donde entrenar en estructuras complejas.

Preguntas

¿Qué no sabemos y nos gustaría saber? Investigación. (externa e interna)

Ejemplos:

- ¿Cuándo es perjudicial ventilar la escalera?
- ¿Cuál es el caudal de agua necesario para controlar incendios tipo (MW o m^2 vent)?
- ¿En cuantos incendios, de que tipo y por qué razón el caudal ha sido insuficiente? Investigación, informe, estadística,…
- ¿De qué forma afecta el ataque transicional a la progresión por interior de los bomberos?
- ¿Cuál es la relación área /superficie de ventilación más probable en nuestras viviendas?
- ¿Son los incendios diferentes en verano que en invierno? ¿Debe afectar a nuestro planteamiento?
- ¿Cold smoke explosion? ¿qué? ¿cuándo? ¿cómo se identifica? ¿cómo se previene?
- ¿Qué beneficio nos ofrecen la lanzas automáticas? ¿Cuás es la lanza ideal para fuegos de interior?
- ¿Porqué se inundan de humo otras viviendas?

"If you see conflicts with what you read – believe what you see" .William E. Clark.

Muchas gracias por vuestra atención

- javier.elorza@bizkaia.eus