



Arturo Arnalich
Oficial Técnico CEIS
Guadalajara. Positive
Pressure Attack Instructor.
Socio de ASELF

Ataque en Presión Positiva (APP): una evolución en seguridad para víctimas y bomberos

Definida en 1984 como *'un salto de gigante en la seguridad para bomberos'*, las técnicas de *Ataque en Presión Positiva (APP)* para la extinción y el rescate de víctimas en incendios de estructura suponen un avance de cara a la seguridad de los intervinientes, la supervivencia de víctimas y la reducción de daños materiales.



Bomberos del CEIS Guadalajara realizan una maniobra entrenamiento de Ataque en Presión Positiva junto a bomberos de Kern County FD en Bakersfield (California)

El *Ataque en Presión Positiva (APP)* implica presurizar y ventilar mecánicamente el recinto de la estructura con anterioridad a la extinción del incendio. Con un enfoque sobre la ventilación muy distinto al implantado tradicionalmente entre los servicios de bomberos en España, el APP se abre camino como una herramienta adicional a las técnicas de Extinción en Espacios Confinados.

Introducción

Un Ataque en Presión Positiva (APP) es un ataque coordinado a un incendio, para la extinción y/o el rescate de víctimas, que implica la extracción de gases y humos del incendio al exterior mediante ventilación forzada de presión positiva con anterioridad a la extinción del mismo.

El APP surge en EE.UU. a finales de los años 80 como alternativa a las arriesgadas maniobras de ventilación vertical con perforación de cubierta (*Vertical Roof Ventilation*) que implican que parte de la dotación deba acceder al tejado para practicar agujeros de ventilación justo por encima de la zona incendiada.

Con la mejora de los ventiladores de presión positiva y de la mano de varios servicios de bomberos (Salt Lake City FD, LAFD, Kern Co FD, Austin FD, etc.) las técnicas de APP evolucionan y se implantan en numerosos servicios americanos. A partir de 2006, diversos estudios científicos sobre las técnicas de APP llevados a cabo por el NIST (Madrzykowski, Kerber y Walton) y la Universidad de Texas (Ph.D. O.Ezekoye) han permitido comprender mejor el funcionamiento del APP y poner de manifiesto las ventajas que aporta a nivel de seguridad.

El APP debe entenderse como un recurso adicional, una técnica que debe emplearse siempre dentro de su rango de aplicación y cumpliendo una serie de requisitos de seguridad. Fuera de esto, según el caso, deberemos optar por otras técnicas: extinción en espacios confinados, ventilación natural, extinción desde exterior, etc.

El tipo de construcción en España con forjados de hormigón, materiales de fábrica con alto nivel de estanqueidad y presencia de ventanas, favorece la aplicación del APP, no sólo en edificios unifamiliares sino también en aquellos de desarrollo vertical, encontrado especiales ventajas los servicios de bomberos con dotaciones de personal reducidas.



Figura 1. En un APP se desaloja el humo y se introduce una atmósfera limpia que permite una progresión rápida de los bomberos dentro de la estructura. Las condiciones de seguridad para bomberos y las de supervivencia para la víctima mejoran desde el momento que se inicia la ventilación

Táctica de un APP

Los planteamientos tácticos a la hora de utilizar un APP son múltiples y requieren un análisis que excede el alcance de este artículo. En función del objetivo perseguido en primera instancia podemos distinguir:

- **Extinción:** modo ofensivo para la extinción ventilando el recinto incendiado.
- **Rescate:** modo defensivo con confinamiento de incendio y evacuación de humos del resto de la estructura para la localización y rescate de víctimas.
- **Avance:** modo defensivo con confinamiento del incendio y evacuación de humos del resto de la estructura para permitir la progresión segura de bomberos.
- **Control de propagación:** modo defensivo que implica la presurización de estancias no afectadas para evitar la propagación del incendio.

Desarrollo de un APP

En su concepción mas sencilla un *Ataque en Presión Positiva* (APP) en modo ofensivo se desarrolla acorde a la siguiente secuencia (figura 2):

1. **Valoración.** El mando realiza una valoración perimetral localizando el foco, la entrada y la salida de gases.
2. **Ventilador y tendido.** El equipo de apoyo coloca el ventilador (sin arrancarlo) y prepara un tendido de agua.
3. **Apertura salida Apertura entrada.** Una vez el mando da la orden de inicio de la maniobra, se procede a la apertura de la salida de gases y a continuación el arranque del ventilador y apertura de la entrada.
4. **Evaluación de la ventilación.** Antes de progresar por el interior de la estructura se realiza una espera de seguridad que permite al mando valorar el correcto comportamiento de la ventilación.
5. **Progresión.** La atmósfera limpia y fresca permite al equipo de bomberos avanzar rápidamente, pudiendo rescatar víctimas y localizar el foco del incendio.
6. **Extinción.** El foco del incendio es controlado con facilidad.

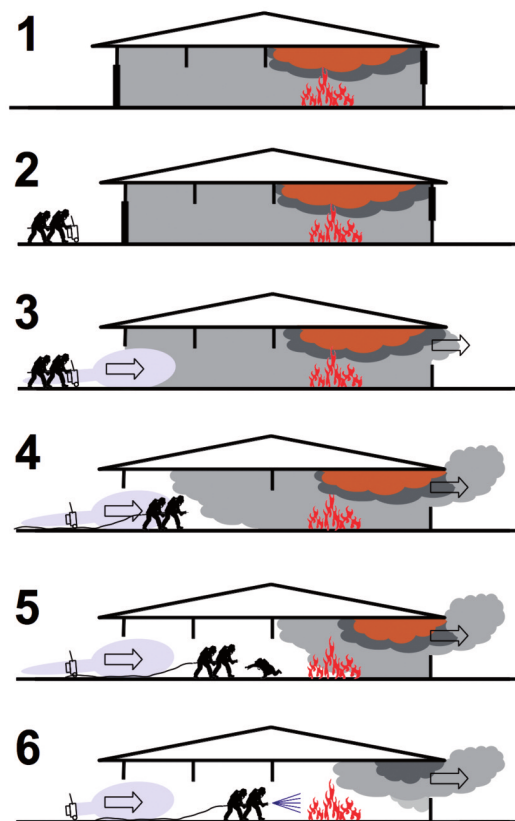


Figura 2. Esquema básico del desarrollo de una operación de APP en modo ofensivo

Desde el punto de vista de la dinámica de fluidos, al expulsar un fluido caliente y de menor densidad (la atmósfera del incendio) con otro de mayor densidad y menor temperatura (el aire exterior) se genera un plano de separación entre ambos provocado por la importante diferencia de densidad entre ambos: $1,25\text{kg/m}^3$ para el aire frente a $0,51\text{kg/m}^3$ para una atmósfera de incendio a 400°C .

Por densidad, el aire frío tiende a "caer" a las zonas bajas del recinto mientras que los gases calientes del incendio son expulsados por la salida de gases formándose un plano inclinado a modo de cuña de avance. Este fenómeno posibilita la existencia de una atmósfera respirable a ras de suelo que favorece la supervivencia de víctimas.

El APP supone claras ventajas de cara a la seguridad para bomberos, supervivencia de la víctima, rapidez de intervención y reducción de daños como consecuencia de la introducción de una atmósfera limpia, fresca, no combustible y respirable. Sin embargo debemos tener presentes las situaciones donde no se recomienda la aplicación de APP:

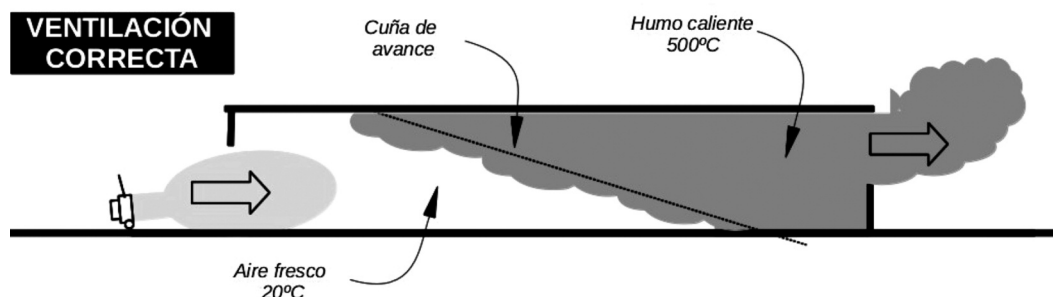


Figura 2b. Durante una ventilación correcta la expulsión de gases genera un plano de separación entre el humo caliente y el aire fresco introducido desde el exterior. Este fenómeno es mas claro a medida que la diferencia de temperatura entre ambos fluidos es mayor. Por ello el empleo de máquinas de humo para la realización de ejercicios de entrenamiento de APP genera comportamientos poco asemejables a la dinámica real.

- Si no existe una entrada y una salida de gases bien definida.
- Si no hay disponibilidad de agua.
- Si se desconoce a donde van a desplazarse los gases.
- En situaciones de backdraft inminente.
- Si hay víctimas en la ruta de salida de gases.
- En incendios con combustible clase B o polvo combustible.

La aplicación de técnicas de APP requiere de formación, entrenamiento, implantación de protocolos o procedimientos de actuación y un entendimiento claro de los mecanismos que ri-

gen la evolución de un incendio y su comportamiento en estado de ventilación forzada.

Evolución de un incendio durante un Ataque en Presión Positiva

Del análisis clásico de la evolución un incendio confinado (figura 3) distinguimos las fases de *evolución*, *flashover*, *desarrollo completo* y *decaimiento*. Existe un momento en el que el incendio pasa de tener plena disposición de comburente a una fase en la que el incendio queda privado de oxígeno. En ese primer estadio decimos que el incendio está "*limitado por el combustible*" para posteriormente pasar a una fase en la que esta "*limitado por la ventilación*".



Tras la apertura de la entrada de gases, los bomberos realizan una espera de seguridad de 10s a 30s que permite evaluar el correcto funcionamiento de la ventilación y la formación de una "cuña de avance" de los gases que permitirá la progresión con plena visibilidad y en ambiente frío. Foto: Eugenio Martínez Carrasco

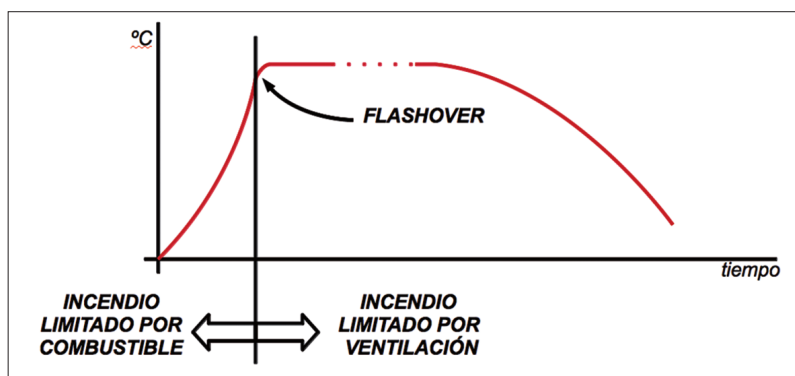


Figura 3. Análisis clásico de la evolución de un incendio confinado

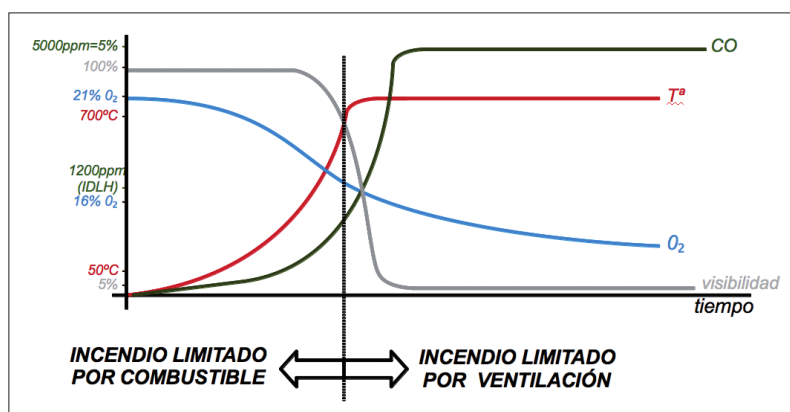


Figura 4. Evolución de los valores de temperatura, monóxido de carbono, oxígeno y visibilidad en la transición de un incendio limitado por combustible a un incendio limitado por ventilación

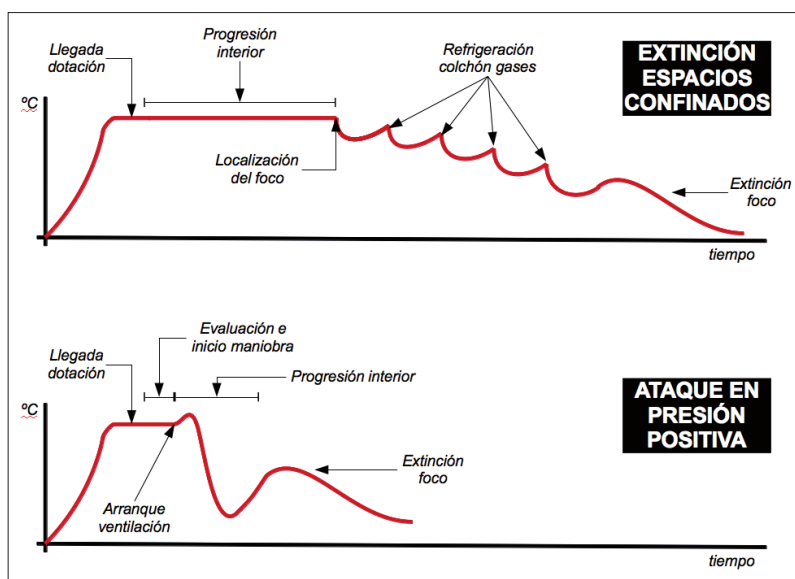


Figura 5. Comparación de la evolución de un incendio empleando técnicas de Extinción en Espacios Confinados y Ataque en Presión Positiva

Mientras el incendio se encuentra “limitado por el combustible”, las condiciones de visibilidad en el recinto son aceptables y los niveles de gases tóxicos y concentración de oxígeno se sitúan en rangos de supervivencia.

Sin embargo el paso a un “incendio limitado por ventilación” (figura 4) conlleva un drástica reducción de la visibilidad y el aumento de los niveles de CO por encima del IDLH (concentración inmediatamente peligrosa para la vida y la salud).

La intervención habitual de bomberos se desarrolla en unas condiciones de incendio “limitado por la ventilación”. Optar por un **Ataque en Presión Positiva (APP)** supone devolver el incendio a su estado de “limitado por el combustible” con todos los beneficios que ello implica.

Durante los primeros instantes de la ventilación el incendio experimenta un desarrollo y aumento de la temperatura como consecuencia de la accesibilidad al oxígeno. En esta fase, una progresión rápida del equipo de ataque y el control del incendio es fundamental.

A pesar de este incremento de llamas, los estudios demuestran que la temperatura del recinto tanto a nivel de suelo como en altura se reduce significativamente segundos después de haber comenzado la ventilación. Esto se debe a que la atmósfera previa a la ventilación se encontraba a gran temperatura y llena de gases combustibles siendo expulsada al exterior al comenzar la ventilación forzada.

Conclusión

El **Ataque en Presión Positiva (APP)** constituye una técnica de intervención que aporta seguridad a los intervinientes, mejora las condiciones de supervivencia para víctimas y reduce los tiempos de intervención al sustituir la atmósfera cargada de humo de un incendio confinado por una atmósfera limpia y no combustible que permite localizar a las víctimas y extinguir el incendio en buenas condiciones de visibilidad.

Para la aplicación de APP es necesario observar estrictamente las medidas de seguridad relativas a su aplicación, tener una formación y entrenamiento específicos para el APP así como una operativa documentada sobre APP (protocolos/procedimientos).