

# Manual de Procedimiento para el uso de la Cámara de Fuego del Campo de Entrenamiento.



Compartment Fire Behavior Training

# CFBT



## Entrenamiento para Bomberos



# **CUERPO DE BOMBEROS DE SANTIAGO**



## **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS BOMBERILES**

## **TEMARIO**

**TITULO I**

**TITULO II** Manual de Procedimiento para el uso de la Cámara de Fuego del Campo de Entrenamiento.

**TITULO III**

## TITULO II

# Cámara de Fuego Manual del Instructor

Procedimiento Estándar – Uso Cámara de Fuego

**Campo de Entrenamiento  
Comandante Máximo Humbser Zumarán.**



Propósito: Entregar a los Instructores de la Cámara de Fuego, del Campo de Entrenamiento Comandante Máximo Humbser Zumarán, las instrucciones que deben considerar al utilizar dicha Cámara, en los cursos y/o talleres que se dictan a través de la Escuela de Bomberos de Santiago.

## **Contenidos**

Este Manual del considera los siguientes contenidos:

- 1:** Introducción
- 2:** De los Instructores
- 3:** Programación y Operación
- 4:** Objetivos propuestos para los Alumnos-Bomberos
- 5:** Pre-requisitos de los Alumnos-Bomberos
- 6:** Preparación de la estructura
- 7:** Materiales para combustible
- 8:** Fuentes de agua
- 9:** Oficial de Seguridad
- 10:** Otros requerimientos de seguridad
- 11:** Protección Personal
- 12:** Seguridad de los Alumnos-Bomberos
- 13:** Seguridad de los espectadores
- 14:** Evacuación
- 15:** Entrenamiento sobre comportamiento del fuego en compartimentos o “Compartment Fire Behavior Training” (CFBT)
- 16:** Repaso previo al inicio
- 17:** Bitácora de uso
- 18:** Anexos

## 1. Introducción

A comienzos de los años ochenta los profesionales Krister Giselsson y Mats Rosander redefinieron nuevos conceptos acerca del Flashover y el Backdraft, los que luego uniendo su trabajo al del Oficial sueco Ander Lauren desarrollaron los llamados Compartment Fire Behaviour Training (CFBT), Compartimientos para Entrenamiento del Conocimiento del Fuego, surgiendo así, lo que hoy se conoce como Cámara Flashover o Casa Sueca, importante desarrollo de la ingeniería sueca aplicada a la capacitación y trabajo bomberil, tecnología que fue popularizándose y extendiéndose por los Cuerpos de Bomberos del mundo debido a las innumerables ventajas de su implementación y a todos los aportes que entrega en el campo del entrenamiento de los Bomberos.



El Cuerpo de Bomberos de Santiago instaló su primera unidad en enero de 2003, bajo un proyecto de fondos concursables liderado por la 5ª, 13ª, 15ª y 18ª Compañía.



Hoy, a lo largo de una década se ha transformado en una instancia de capacitación y observación muy útil para los nuevos Bomberos santiaguinos, poco habituados a observar de manera realista y efectiva el comportamiento del fuego en interiores y su desarrollo posterior. Con el objeto de ampliar la base de Instructores y fomentar el uso normado y seguro de la Cámara de fuego, instalada en el Campo de Entrenamiento Comandante Máximo Humbser Zumarán, la Escuela de Bomberos de Santiago ha desarrollado el Curso de Instructor bajo las estrictas normas de operación que se detallan en este Manual que ponemos a vuestra disposición.

## 2. De los Instructores

En relación a los Instructores que desarrollaran su trabajo en la Cámara de Fuego, son requisitos e instrucciones específicas las siguientes:

- a. Los Instructores que desempeñen su trabajo en la Cámara de Fuego, deben haber aprobado el Curso Básico Primer Nivel, los cursos de incendios estructurales dictados a través de la Escuela de Bomberos de Santiago y/o Academia Nacional de Bomberos, y estar vigentes en el Registro de la EBS, así como también para operar la Cámara de Fuego.



- b. Cada Curso/Taller deberá ser dictado por un Equipo de Instructores, siendo uno de ellos “Instructor a cargo”, siendo la proporción Alumno/Instructor no superior a 5:1
- c. Otras variantes como temperaturas extremas, curso/taller con muchos alumnos y/o ejercicios de mayor duración que la normal, deberán ser consideradas al momento de designar el Equipo de Instructores, cuyo número de integrantes deberá ser el suficiente como para asegurar los niveles de seguridad adecuados.

- d. El Instructor a cargo será responsable de la seguridad de todos los aspectos relacionados con el curso/taller, de crear un ambiente adecuado de aprendizaje durante los ejercicios, y del cumplimiento estricto del procedimiento descrito en este Manual.



- e. Los Instructores deberán utilizar uniformes diferentes a los Alumnos-Bomberos, lo que serán proporcionados por la Escuela de Bomberos de Santiago.

- f. Un integrante del Equipo de Instructores, dentro de sus funciones, tendrá la responsabilidad de pasar la lista antes y después que los Alumnos-Bomberos ingresen a la Cámara de Fuego.
- g. Antes del inicio de las actividades generales y específicas del curso/taller se deberá efectuar un simulacro de evacuación grupal e individual (punto N° 14 de este Manual), previa entrega de las instrucciones sobre su procedimiento.
- h. Es parte importante de las funciones de cada uno de los integrantes del Equipo de Instructores el supervisar y vigilar de cerca las acciones que vayan desarrollando cada uno y todos los Alumnos-Bomberos que forman el curso/taller.

### 3. Programación y Operación

En cuanto a la Programación y Operación en la Cámara de Fuego del Campo de Entrenamiento Comandante Máximo Humbser Zumarán, se deberá considerar lo siguiente:



- a. En base a las solicitudes de las Compañías del Cuerpo de Bomberos de Santiago, a la Planificación de la Comandancia y de la Escuela de Bomberos de Santiago, la programación de los Cursos, Talleres y usos de la Cámara de Fuego será efectuada por la entidad académica mencionada.
- b. Los señores Capitanes de Compañía, al momento de solicitar un curso, taller o ejercicio, lo harán enviando a la Escuela de Bomberos de Santiago el formulario "Solicitud de Uso Campo de Entrenamiento Comandante Máximo Humbser Zumarán" que se adjunta como Anexo N° 1
- c. Los materiales para la combustión, cuyas características se describen en el punto N° 7 de este Manual, serán aportados por la Escuela de Bomberos de Santiago.

1880		Solicitud de uso Campo de Entrenamiento Comandante Máximo Humbser Zumarán		Escuela de Bomberos de Santiago	
Cuerpo de Bomberos de Santiago			Escuela de Bomberos de Santiago		
<b>1. Información del solicitante:</b>					
Cuerpo de Bomberos de:	Compañía o actividad:	Instructor a Cargo:			
Teléfonos de contacto Compañía o actividad:	Teléfono de contacto Instructor a cargo:	Correo electrónico de Instructor a Cargo:			
Cantidad estimada de asistentes:	Oficial a cargo de la delegación:	Fecha de concurrencia:			
<b>2. Información de la actividad:</b>					
<i>Marque el o los simuladores o áreas que desea utilizar:</i>					
Simulador casa de huono y test de consumo	Simulador entrada forzada	Simulador investigación de incendios	Simulador cámara de flashover	Simuladores torre de alta tensión	Simulador Haz-Mat
Simulador fuga de gas	Simulador de escalas	Simulador rescate urbano	Cancha de Rescate Vehicular	Cancha de fútbol	Bomba de agua y grifos
Sala de clases	Zona de colación				

- d. Será responsabilidad del Oficial o Voluntario a cargo de la Compañía o del grupo de Alumnos-Bomberos que utilice la Cámara de Fuego, el que al finalizar la capacitación, el sector involucrado quede limpio y en perfectas condiciones de uso.



- e. Cualquier desperfecto que, durante el trabajo de una Compañía o grupo, se produzca en la Cámara Fuego, el Instructor a cargo deberá comunicado inmediatamente, telefónicamente y por escrito al Capitán de Guardia y al Inspector a cargo del Campo de entrenamiento.
- f. Similar procedimiento se deberá seguir cuando la Compañía deba suspender un curso, taller o ejercicio programado, lo que se deberá hacer al menos con 24 horas de anticipación.

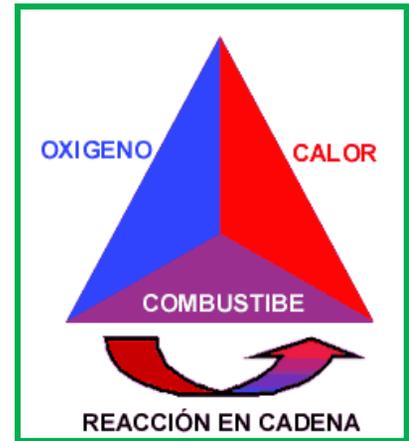
#### 4. Objetivos propuestos para los Alumnos-Bomberos

La Cámara de Fuego del Campo de Entrenamiento Comandante Máximo Humbser Zumarán, está diseñada principalmente para el trabajo de instrucción con Alumnos-Bomberos del Cuerpo de Bomberos de Santiago, a través de cursos, talleres o ejercicios que involucren la evolución y extinción de fuegos estructurales bajo condiciones reales y simuladas.



Se estima que dichos cursos, talleres o ejercicios, deben considerar, en su planificación y generación de actividades los siguientes objetivos generales a cumplir por los Alumnos-Bomberos, los que, según el conocimiento y/o habilidad deseada, deberán reformularse como objetivos de desempeño conceptual y/o desempeño psicomotriz, con los respectivos objetivos de capacitación:

- a. Nombrar los principios de la combustión e identificar sus distintas fases y fenómenos asociados: pirólisis, rollover, flashover y backdraft diferenciando claramente estos últimos.
- b. Destacar la importancia de la protección personal y el trabajo en Equipo al desarrollar los diferentes ataques de un incendio estructural interior.
- c. Describir el proceso evolutivo de un fuego interior y los diversos métodos que se utilizan para su extinción de acuerdo a su estado de evolución.
- d. Describir las técnicas que permiten combatir fuegos interiores y las formulas que permitan aminorar sus efectos en operaciones ofensivas.



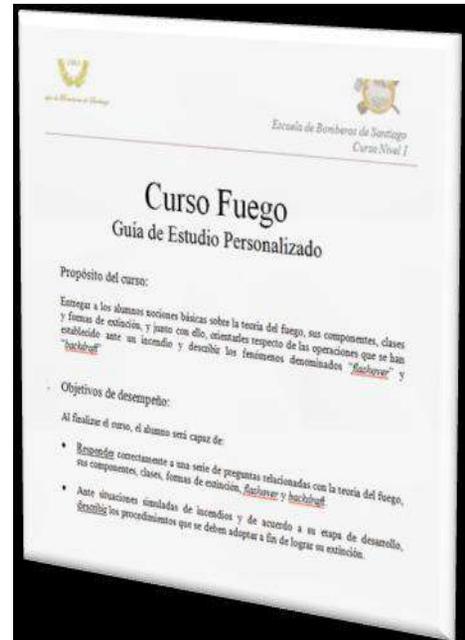
## 5. Pre-requisitos de los Alumnos-Bomberos

Para participar en las actividades de Capacitación que considera el uso de la Cámara de Fuego, del Campo de Entrenamiento Comandante Máximo Humbser Zumarán, los Alumnos-Bomberos deberán cumplir con los siguientes requisitos, los que, previamente al inicio de la instrucción, deberán ser chequeados por algún integrante del Equipo de Instructores.

- a. La capacitación a desarrollar en la Cámara de Fuego, organizada por la Escuela de Bomberos de Santiago, está destinadas sólo a Bomberos, por lo que todos los alumnos deberán tener dicha calidad.
- b. A fin de que efectivamente existan los niveles de seguridad adecuados durante los ejercicios con fuego real, todos los Alumnos-Bomberos participantes deberán haber recibido un entrenamiento básico mínimo que incluya el Curso ERA, Teoría del Fuego y; Seguridad y Protección del Bombero.



- c. De igual forma los Alumnos-bomberos deberán contar con la aprobación del Curso Básico, Primer Nivel, de la Escuela de Bomberos de Santiago.
- d. En el caso de Voluntarios que no pertenezcan al Cuerpo de Bomberos de Santiago, éstos deberán haber aprobado cursos, dictados a través de la Academia Nacional de Bomberos, y cuyos contenidos se enmarquen dentro de los que consideran los cursos mencionados en los puntos b y c anteriores.
- e. Las autoridades pertinentes, de la Escuela de Bomberos de Santiago, calificarán la situación de participantes, Bomberos o civiles, que no cumplan con los requisitos anteriormente consignados.



## 6. Preparación de la estructura

En relación a la preparación de la estructura que se empleará durante la capacitación:

- a. Deberán aplicarse todas las medidas precautorias a fin de tener la certeza de que, ante las prácticas con fuego real, en todas las acciones, existirá plena seguridad.
- b. Antes de iniciar cualquier ejercicio se revisará y comprobará el buen funcionamiento de puertas, sistema de ventilación, de las cadenas sujetadoras de los paneles, de los lectores de temperatura, de la iluminación y del sistema de alimentación del agua para la bomba.



## 7. Materiales para combustible

Tal como se indicó en el punto N° 3, letra c de este documento, los materiales para la combustión, serán aportados por la Escuela de Bomberos de Santiago, los que se ajustan a las siguientes características:

- a. Ser combustibles de composición química y comportamiento de combustión conocidos y de una naturaleza de fácil control mientras combustionan.
- b. Se utilizarán combustibles de fuegos "Clase A" en cantidades adecuadas a fin de crear el tamaño del fuego deseado. Dentro de los que se encuentran: papel, desechos de madera y viruta de pino.
- c. Los Instructores tendrán la especial consideración de no emplear materiales desconocidos tales como desechos químicos, escombros, o cualquier otro tipo de material de composición distinta a la indicada en este punto.
- d. El uso de líquidos inflamables y combustible para está terminantemente prohibido.
- e. Para el revestimiento de la cámara de combustión se utilizará únicamente paneles de madera aglomerada con un espesor mínimo de 12 milímetros.



## 8. Fuentes de agua

Como parte del trabajo a desarrollar en la Cámara de Fuego, deberán utilizarse dos fuentes de agua independientes:

### a. Red húmeda del campo:

Se armará una línea de 72 mm hasta un gemelo 70/50, desde el cual se dispondrá de una línea de “back up” o respaldo de 50 mm., con un pitón de chorro directo con desalojo mínimo de 500 litros por minuto (120 galones/min). Construida la armada, la motobomba del Campo deberá ponerse en funcionamiento a plena capacidad.



### b. Carro Bomba (B)

Se utilizará la bomba de un carro B para la línea interior y segundo respaldo. Dicho carro, deberá tener un estanque de mínimo 3.000 litros de agua completamente lleno, con un desalojo de al menos 2.000 litros por minuto.

La bomba, que deberá ser alimentada por una fuente de agua adicional (red del Campo o piscina), se armará con una manguera de 50 mm y con un pitón cuyo desalojo mínimo será de 300 lts/min.



## 9. Oficial de seguridad

Considerando la serie de peligros que involucra el trabajo con fuego real, todos los Instructores, tendrán especial procuración de que no se efectúen operaciones riesgosas, ya sea por parte de los mismos Instructores, como por los Alumnos-Bomberos, ante lo cual, de entre los integrantes del Equipo de Instructores, se designará a un Oficial de Seguridad. En este sentido:

- a. Quien obtente el cargo de Oficial de Seguridad, deberá ser un Instructor con probado conocimiento en las operaciones que considerará la instrucción; tener la autoridad, independiente del rango o antigüedad, para intervenir y controlar cualquier aspecto de la operación, cuando de acuerdo a su juicio exista un potencial o real accidente, condiciones inseguras o un peligro inminente. Además, cuenta con las atribuciones para detener o suspender la realización de un ejercicio si no se dan las condiciones de seguridad establecidas en este Manual.



Así como también, prohibir el ingreso a la Cámara de Fuego de aquellos Alumnos-Bomberos que no cumplan con los requisitos de seguridad establecidos

- b. Son responsabilidades del Oficial de Seguridad:

- La inspección de los Equipos de Protección Personal de Instructores y Alumnos- Bomberos y de los Equipos de Respiración Autocontenidos (ERA).
- La prevención de acciones inseguras de todos quienes participen de la capacitación.
- Prohibir el uso de vestimenta inadecuada.
- Eliminar condiciones inseguras.
- Inspeccionar la naturaleza de los materiales combustibles y controlar su utilización.
- Designar un responsable de controlar la temperatura de la termocúpula inferior. Si esta sobrepasa los 80° Celsius, dar la orden al pitonero para bajar la intensidad del fuego con chorro directo y/o evacuar en caso que la temperatura no baje.

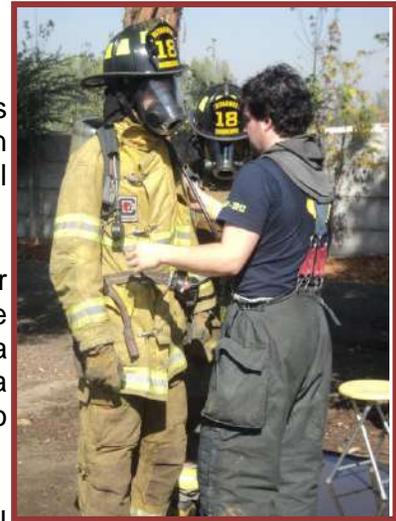


- c. Junto a lo ya dicho, el Oficial de Seguridad también es el responsable de la seguridad de todo el personal en el lugar, incluyendo los Alumnos-Bomberos, Instructores, visitas y espectadores.
- d. El Oficial de Seguridad no tendrá más funciones que las inherentes a su cargo ya que otra tarea podría interferir en las responsabilidades asignadas.

## 10. Otros requerimientos de seguridad

Siendo primordial la seguridad de todos quienes participan directa o indirectamente de la instrucción en la Cámara de Fuego, junto a lo indicado en el punto anterior, se deberá considerar lo siguiente:

- a. Personal de seguridad adicional puede ser designado por el Oficial de Seguridad, el que será distribuido en posiciones estratégicas a través de la estructura. Esto permitirá una intervención rápida ante cualquier peligro o amenaza.
- b. Antes de encender cualquier fuego, todo el personal, tanto en las líneas de ataque como en las de apoyo, deberán vestir el Equipo de Protección Personal completo, incluido el Equipo de Respiración Autocontenido.
- c. Se emplearán fuentes de agua independientes para las líneas de ataque y de apoyo a fin de evitar la pérdida de ambas al mismo tiempo.
- d. Se implementará un sistema de comunicación en el lugar de entrenamiento a fin de establecer una coordinación entre el comando, interior, exterior, Oficial de Seguridad y apoyo externo. La frecuencia a utilizar no deberá estar siendo utilizada en otro escenario del Campo.
- e. El plan de evacuación consignado en el punto N° 14 de este Manual deberá ser informado al inicio de la Capacitación, desarrollando luego un simulacro del mismo.



- f. Al planificar la capacitación, se deberá incluir la presencia de una ambulancia o un vehículo de Rescate con opción de traslado de pacientes con a lo menos un Paramédico a fin de atender cualquier tipo de lesión a los asistentes. De igual forma contar con un kit para el tratamiento de quemaduras. Ante situaciones de éste tipo el Instructor a Cargo, con firma del Oficial de Seguridad, elaborará un reporte escrito de todos los accidentes y de las prestaciones entregadas por el personal paramédico.
- g. Solo una persona será la responsable de encender el fuego de la Cámara bajo la supervisión del Instructor a Cargo o del Oficial de Seguridad. El “incendiario” debe encender el fuego provisto de su Equipo de Protección Personal completo, incluyendo el Equipo de Respiración Autocontenido. Finalizada ésta tarea entregará al Oficial de Seguridad el implemento con que encendió el fuego (encendedor o fósforos)
- h. Esta prohibido usar Bomberos, que no estén directamente relacionados con la Instrucción, o civiles para hacer el rol de victima al interior de la Cámara de Fuego.

## 11. Protección Personal

La Protección Personal es uno de los aspectos más importantes a considerar por todo Bombero, ya sea en las prácticas, instrucción o emergencia real. Es así que especialmente en la capacitación que se entrega a través de la Cámara de Fuego, en que se desarrollan actividades inmersas en fuego real es que los Instructores deberán tener presente lo siguiente:



- a. Todos los Alumnos-Bomberos deberán vestir el Equipo de Protección Personal completo, incluido el Equipo de Respiración Autocontenido.
- b. Previo al inicio de las actividades planificadas el Oficial de Seguridad comprobará, que todos los Alumnos-Bomberos presenten en buenas condiciones, y utilicen correctamente, su casco con visor y cubrenuca, la esclavina, cotona, jardinera, guantes estructurales y botas de seguridad.

c. De igual forma solicitará a los Alumnos- Bomberos que retiren de su vestimenta cualquier otro elemento diferente a los descritos (por ejemplo: linternas o alarmas de movimiento).

d. Junto a lo anterior, el Oficial de Seguridad, verificará que los Equipos de Respiración Autocontenidos que se utilicen estén en perfectas condiciones de operación y con carga de aire completa.



e. Todo Equipo de Protección Personal y de Respiración Autocontenido debe cumplir las normas establecidas por el Cuerpo de Bomberos de Santiago.

f. Todos los Alumnos-Bomberos, Instructores, personal de seguridad y cualquier otra persona que de una u otra forma participe de las actividades programadas deberán estar equipados completamente cuando estén efectuando cualquier ejercicio o ataque a fuego.

## 12. Seguridad de los Alumnos-Bomberos

Todo el personal que esté participando en un ejercicio en la Cámara de Fuego o esté apagando el foco de fuego, deberá respirar a través de un Equipo de Respiración Autocontenido cuando se esté operando en una o más de las siguientes condiciones:

a. Atmósfera deficiente en oxígeno y/o contaminada por productos de la combustión.

b. Atmósfera en que se sospeche deficiencia de oxígeno y/o contaminación por productos de la combustión.

c. Atmósfera que podría estar eventualmente deficiente en oxígeno y/o contaminada por productos de la combustión.



- d. Operaciones bajo el nivel del suelo.

Queda prohibida la participación de Bomberos con barbas o vello facial que interfiera con el adecuado sello de la máscara del Equipo de Respiración Autocontenido.

### 13. Seguridad de los espectadores

En relación a la seguridad de los espectadores el Equipo de Instructores debe considerar lo siguiente:

- a. Está prohibido el acceso de espectadores (civiles o Bomberos sin función específica) al sector de la Cámara de Fuego, los que quedarán restringidos a un área claramente señalada por el Oficial de Seguridad.
- b. Se deberá informar a todos los Alumnos- Bomberos que el área de operaciones, corresponde al perímetro asfaltado que rodea a la Cámara de Fuego.
- c. Cualquier visita, sea esta Bombero o civil, que deba ingresar al área de operaciones deberá hacerlo vistiendo el Equipo de Protección Personal completo y acompañado en todo momento por un Bombero designado por el Oficial de Seguridad.



### 14. Evacuación

Previamente a iniciar las actividades en la Cámara de Fuego, los Instructores deberán explicar a los Alumnos-Bomberos el procedimiento que se deberá seguir en caso de una evacuación grupal o de una evacuación individual, siendo las razones de estas, las siguientes:



a. Evacuación grupal.

Se efectuará una evacuación grupal cuando:

- La temperatura de la termo cúpula inferior sobrepase los 80° C.
- Exista un desprendimiento considerable del cielo de la estructura (panel de aglomerado de madera).  
Se produzcan fallas en el sistema de Ventilación (chimenea o puertas de acceso)
- Existan fallas en la línea de agua y/o su abastecimiento.
- Hayan fallas en el funcionamiento de los paneles de lectura de las temperaturas.
- El Instructor jefe lo determine.
- El Oficial de Seguridad lo determine.



b. Evacuación individual.

Esta evacuación deberá realizarse cuando:

- Falle el funcionamiento del Equipo de Respiración Auto contenido
- Se active la alarma de baja presión del equipo ERA.
- Cualquier condición que atente a la comodidad y seguridad del Alumno- Bombero.
- El Instructor Jefe lo determine.
- El Oficial de Seguridad lo determine



### Procedimiento de evacuación:

- A la señal del Instructor a cargo o del Oficial de Seguridad del ejercicio (la que previamente será informada, pudiendo ser esta por medio de un pito, bocina de aire, sirenas, etc.) se comenzará con la evacuación.
- El inicio de la evacuación se deberá realizar en forma ordenada, rápida y coordinada.
- Todos los desplazamientos dentro de la Cámara de Fuego se realizarán apoyados en las 4 extremidades, procurando no sobre pasar la línea imaginaria de la termo cúpula inferior. Este desplazamiento deberá continuar hasta haber salido completamente de la Cámara.  
El movimiento de desplazamiento se hará en dos equipos, cuya división corresponde a la segregación natural que se forma al momento de ubicar a los Alumnos-Bomberos.
- Al iniciarse la evacuación, el equipo de la fila de la línea de agua deberá salir hacia la entrada principal a la Cámara, mientras que el equipo del costado de la ventilación, lo hará por la puerta de emergencia. (Ver esquema del Anexo N° 2)
- Una vez fuera de la Cámara de Fuego, ambos grupos deberán dirigirse a la zona de seguridad para un chequeo por parte del Oficial de Seguridad.  
La zona de seguridad estará debidamente demarcada.
- Para aquellos Alumnos-Bomberos que acusen una sobreexposición térmica, habrá disponible una línea de agua para enfriamiento. En este caso, previo a rociar con agua al alumno que acusa una sobreexposición térmica, este debe desprenderse del Equipo de Respiración Autocontenido, de la cotona y jardinera
- Los Instructores serán los últimos en evacuar desde la Cámara de Fuego, luego de lo cual comenzarán las labores de extinción y normalización del simulador.



**15. ¿Por qué es importante el Entrenamiento en el Comportamiento del Fuego?**

En el Anexo N° 4, se adjunta un texto de “Lectura para el Instructor”, denominado ¿Por qué es importante el Entrenamiento en el Comportamiento del Fuego (CFBT, Compartment Fire Behavior Training)?, desarrollado por Ed Hartin, Instructor principal y Jefe de CFBT de Estados Unidos; el que fue traducido y adaptado por Juan Esteban Kunstmann, actual (2012) Teniente de la Primera Compañía de Bomberos “Germania” de Valdivia, con permiso del autor.

**16. Repaso previo al inicio**

- a. Previo al desarrollo de los ejercicios planificados para la Cámara de Fuego, obligatoriamente los Alumnos-Bomberos deberán ser partícipes de una descripción de todas las actividades que se desarrollarán y de un simulacro de evacuación siguiendo el procedimiento indicado en el punto anterior.

- b. En este sentido, todos los Alumnos-Bomberos deberán ser instruidos sobre las instalaciones que involucra la Cámara de Fuego; en especial la ubicación del fuego, las salidas y el lugar en donde se encuentran las líneas de seguridad. Un recorrido previo al ejercicio por las instalaciones es normalmente la forma más rápida y eficiente de lograr este objetivo.



- c. De igual forma, finalizados los ejercicios, se deberá efectuar un repaso y evaluación de las experiencias a que fueron sometidos los Alumnos-Bomberos, a fin de aclarar dudas y reforzar los conceptos y procedimientos internalizados durante el simulacro.

## 17. Bitácora de uso

Finalizada la actividad el Instructor a Cargo deberá completar la “Bitácora de uso del Campo de Entrenamiento Comandante Máximo Humbser Zumarán” (Anexo N° 3), consignando en ella claramente cualquier alteración, defecto, daño o dificultad que haya existido en el uso de las instalaciones o del material con que se trabajó.

De igual forma, consignar en la Bitácora, si hubo, la identificación del(os) accidentado(s) e información respecto de su accidentabilidad.

Bitácora de uso Campo de Entrenamiento Comandante Máximo Humbser Zumarán	
Cuerpo de Bomberos de Santiago	Escuela de Bomberos de Santiago
<b>1. Información Básica:</b>	
Cuerpo de Bomberos de:	Compañía o actividad:
Instructor a Cargo:	Fecha:
Nº alumnos asistentes:	Oficial a cargo de la delegación:
Nº instructores asistentes:	Material Mayor Concurrente:
<b>2. Información de la actividad:</b>	
Marque el o los simuladores o áreas que efectivamente utilizó:	
<input type="checkbox"/> Simulador casa de humo y test de consumo	<input type="checkbox"/> Simulador investigación de incendios

Desarrollo de los contenidos:

Marco Antonio Cumsille Eltit, Capitán 18<sup>a</sup> Compañía, Instructor EBS, Cuerpo de Bomberos de Santiago.

Aporte texto Evacuación, Manuel Lorca Guzmán, Teniente 1º, 18<sup>a</sup> Compañía, Cuerpo de Bomberos de Santiago

Revisión Técnica:

Manuel Lorca Guzmán y Felipe Arancibia Wragg, Voluntarios de la 18<sup>a</sup> Compañía, Instructores de la Escuela de Bomberos de Santiago – Instructores curso Cámara de Fuego del Campo de Entrenamiento Máximo Humbser Zumarán, Cuerpo de Bomberos de Santiago.

Diseño y desarrollo pedagógico de esta Guía del Instructor:

Victor C. Arias de la F., Ayudante de Administración EBS, Instructor, Voluntario 16<sup>a</sup> Compañía, Cuerpo de Bomberos de Santiago

## 18. Anexos

### Anexo N° 1: Solicitud de uso del Campo de Entrenamiento



**Solicitud de uso**  
**Campo de Entrenamiento**  
*Comandante Máximo Humbser Zumarán*



Cuerpo de Bomberos de Santiago

Escuela de Bomberos de Santiago

#### 1. Información del solicitante:

Cuerpo de Bomberos de:	Compañía o actividad:	Instructor a Cargo:
Teléfonos de contacto Compañía u actividad:	Teléfono de contacto Instructor a cargo:	Correo electrónico de Instructor a Cargo:
Cantidad estimada de asistentes:	Oficial a cargo de la delegación:	Fecha de concurrencia:

#### 2. Información de la actividad:

Marque el o los simuladores o áreas que desea utilizar:	
<input type="checkbox"/> Simulador casa de humo y test de consumo	<input type="checkbox"/> Simulador investigación de incendios
<input type="checkbox"/> Simulador entrada forzada	<input type="checkbox"/> Simulador cámara de flashover
<input type="checkbox"/> Simulador fuga de gas	<input type="checkbox"/> Simuladores torre de alta tensión
<input type="checkbox"/> Simulador de escalas	<input type="checkbox"/> Simulador Haz-Mat
<input type="checkbox"/> Simulador rescate urbano	<input type="checkbox"/> Cancha de Rescate Vehicular
<input type="checkbox"/> Sala de clases	<input type="checkbox"/> Cancha de fútbol
<input type="checkbox"/> Zona de colación	<input type="checkbox"/> Bomba de agua y grifos
<input type="checkbox"/> Patio central	<input type="checkbox"/> Galpón multipropósito
<input type="checkbox"/> Cancha de extintores	<input type="checkbox"/> Cancha de hidrocarburos

#### 3. Horarios de Uso (Indique los horarios estimados de uso de las instalaciones)

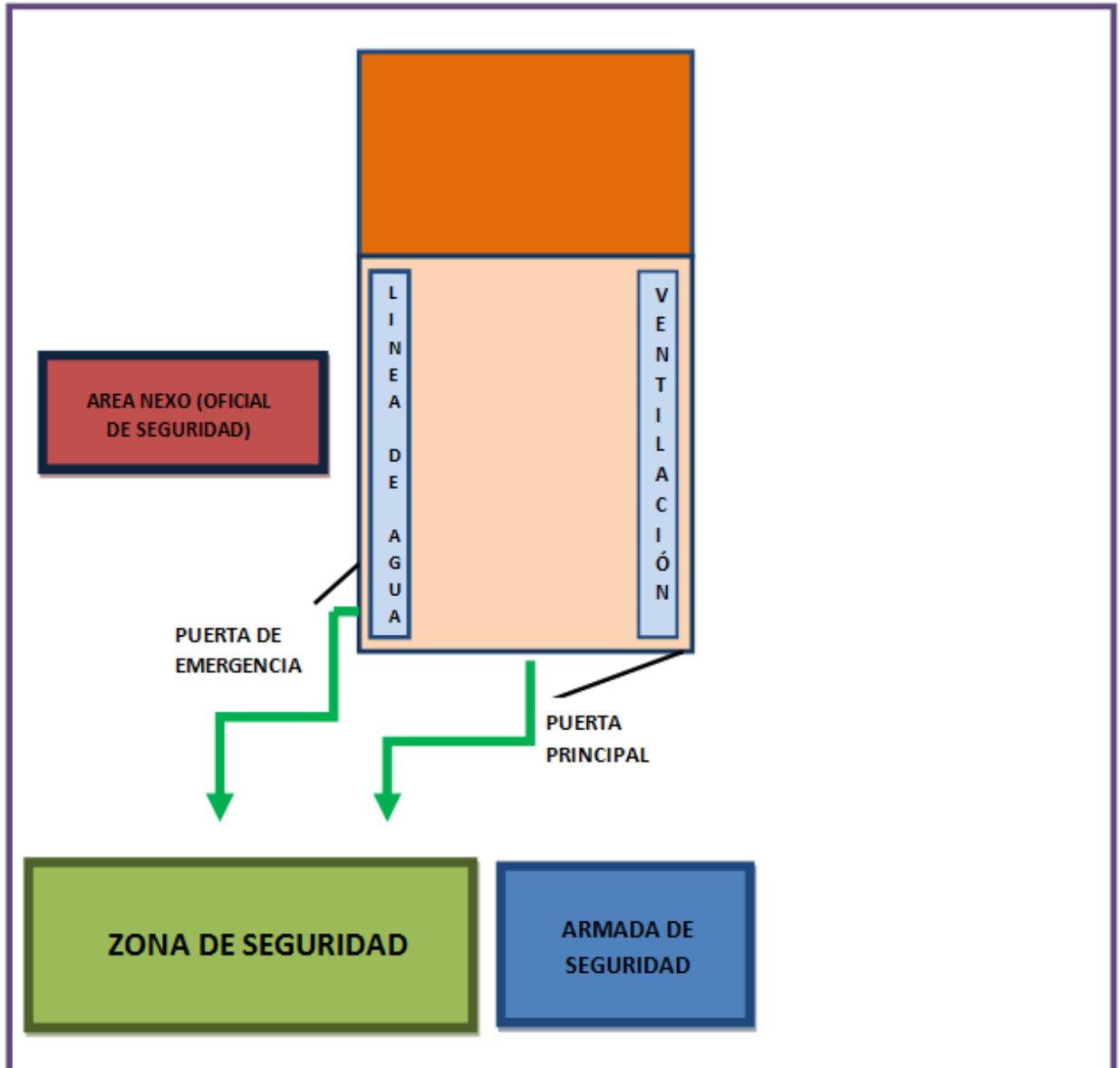
Hora de llegada al Campo	Hora de retiro del Campo
Horario de uso de zona de colación	
Horario de uso de sala de clases	

#### 4. Material concurrente y solicitado:

Material mayor concurrente	
Material que necesita para la actividad	

\_\_\_\_\_  
 Autorizado por: (nombre y cargo)  
 Administrador Campo de Entrenamiento

Anexo N° 2: Croquis de Evacuación



## Anexo N° 3: Bitácora de uso del Campo de Entrenamiento



Cuerpo de Bomberos de Santiago

Escuela de Bomberos de Santiago

### 1. Información Básica:

Cuerpo de Bomberos de:	Compañía o actividad:	
Instructor a Cargo:	Fecha:	
N° alumnos asistentes:	Oficial a cargo de la delegación:	
N° instructores asistentes:	Material Mayor Concurrente:	

### 2. Información de la actividad:

Marque el o los simuladores o áreas que efectivamente utilizó:			
<input type="checkbox"/>	Simulador casa de humo y test de consumo	<input type="checkbox"/>	Simulador investigación de incendios
<input type="checkbox"/>	Simulador entrada forzada	<input type="checkbox"/>	Simulador cámara de flashover
<input type="checkbox"/>	Simulador fuga de gas	<input type="checkbox"/>	Simuladores torre de alta tensión
<input type="checkbox"/>	Simulador de escalas	<input type="checkbox"/>	Simulador Haz-Mat
<input type="checkbox"/>	Simulador rescate urbano	<input type="checkbox"/>	Cancha de Rescate Vehicular
<input type="checkbox"/>	Sala de clases	<input type="checkbox"/>	Cancha de fútbol
<input type="checkbox"/>	Zona de colación	<input type="checkbox"/>	Bomba de agua y grifos
<input type="checkbox"/>	Patio central	<input type="checkbox"/>	Galpón multipropósito
<input type="checkbox"/>	Cancha de extintores	<input type="checkbox"/>	Cancha de hidrocarburos

1

3. **Novedades** (Indique cualquier alteración, defecto, daño o dificultad que existió en el uso de las instalaciones o del material)

Hora:	
Lugar:	
Comentarios:	

Hora:	
Lugar:	
Comentarios:	

Hora:	
Lugar:	
Comentarios:	

4. *Personas Accidentadas (complete todos los campos solicitados)*

Nombre Completo:				
RUN:			Compañía (empresa):	
Lugar del accidente:				
Lesión que presenta:				
Evaluado por:				
Trasladado a Centro Asistencial?		Si	No	Nombre del Centro
Descripción accidente:				

Nombre Completo:				
RUN:			Compañía (empresa):	
Lugar del accidente:				
Lesión que presenta:				
Evaluado por:				
Trasladado a Centro Asistencial?		Si	No	Nombre del Centro
Descripción accidente:				

**5. Responsables:**

<i>Firma de Instructor a Cargo</i>	
<i>Nombre de Instructor a Cargo</i>	

<i>Revisado por: (nombre y cargo)</i>	
---------------------------------------	--

*Ante cualquier consulta durante el entrenamiento comuníquese con el Administrador del Campo Sr. Cristian Castro Alvarado, teléfono 98378911, correo electrónico inspector.38-3@cbs.cl*

## Anexo N° 4: Lectura para el Instructor

### Entrenamiento sobre comportamiento del fuego en compartimentos o “Compartment Fire Behavior Training” (CFBT)

#### 1. ¿Qué es el entrenamiento sobre comportamiento del fuego en compartimentos?

El entrenamiento sobre comportamiento del fuego en compartimentos o “Compartment Fire Behavior Training” (CFBT) integra los temas de comportamiento del fuego, chorros de ataque y ventilación dentro de un contexto de combate de incendios estructurales.



Las operaciones de combate de incendios estructurales, para ser seguras y efectivas requieren: a) Un sólido entendimiento de cómo el fuego se desarrolla dentro de un compartimento o estructura. b) La habilidad para “leer” indicadores de comportamiento del fuego. c) Conocimiento de cómo las operaciones tácticas influenciarán el desarrollo del fuego y el ambiente dentro de la estructura, y d) Un alto nivel de destreza en la aplicación de estos conceptos.

Frecuentemente los temas de comportamiento del fuego, chorros de ataque, ventilación, tácticas de combate de incendios estructurales y el entrenamiento con fuego son estudiados en la instrucción bomberil, pero sin llegar a integrar plenamente estos conceptos. El entrenamiento CFBT provee una malla integrada para el desarrollo del conocimiento y las habilidades en el combate de incendios estructurales. Aunque los programas de CFBT pueden variar en duración y contenido específico, todos ellos generalmente integran los siguientes temas ya sea mediante clases teóricas o prácticas: comportamiento básico del fuego, desarrollo de incendios en compartimentos, comportamiento extremo del



fuego, indicadores de comportamiento del fuego, combate de incendios y tácticas de ventilación.

## 2. Comportamiento básico del fuego

Aunque no parezca tan importante, el comportamiento básico del fuego es el punto de partida para entender tanto el desarrollo de incendios como las operaciones para el control de éstos. Sin embargo, la mayor diferencia entre las definiciones de términos y conceptos que podemos encontrar en libros y CFBT es que este último hace una aplicación directa de la teoría al mundo real.



Aunque los orígenes del CFBT se encuentran en Suecia, este modelo de enseñanza se ha esparcido a gran parte del mundo y constituye parte fundamental del entrenamiento en gran parte de Europa y Australia, mientras en Estados Unidos cobra cada vez más fuerza.

## 3. Desarrollo de incendios



¿Cómo se desarrolla un incendio dentro de un compartimento? ¿Qué controla el crecimiento y propagación del incendio, el combustible o la ventilación? Cambios significativos ocurren cuando un incendio pasa de estar controlado por combustible a controlado por ventilación. Será entonces de crítica importancia para los Bomberos el impacto de sus tácticas basadas en la etapa en que se encuentre el incendio. Una falla en reconocer y manejar los peligros presentados por un incendio controlado por ventilación puede resultar en un riesgo mayor para los Bomberos, así como una mayor propagación y un posible comportamiento extremo del fuego.

#### 4. Comportamiento extremo del fuego



La mayoría de los Bomberos pueden dar muy buenas definiciones de flashover o backdraft y hacer una lista de los signos que indican un riesgo potencial de alguna de estas formas de comportamiento extremo del fuego. Sin embargo las estadísticas de lesiones y fatalidades en Bomberos indican que su inminente aparición pocas veces es advertida en situaciones reales. Flashover, backdraft y explosiones de humo tienen en común involucrar un rápido progreso del incendio, aun siendo fenómenos bastante diferentes. Entender por qué ocurren estos fenómenos y desarrollar habilidades para reconocer los indicadores obvios y sutiles de su potencial ocurrencia son elementos centrales de CFBT.

Las clases teóricas por sí solas son incapaces de proveer un entendimiento realista del comportamiento extremo del fuego. La transferencia de la teoría a la práctica requiere de un entrenamiento realista en un ambiente con fuego real. Las celdas de CFBT, usualmente construidas con containers, proveen un ambiente seguro y efectivo donde desarrollar el conocimiento del comportamiento extremo del fuego. Nils Bergstrom, un instructor experimentado del Råddingsverket (Agencia Nacional Sueca de Servicios de Rescate) describe los contenedores como laboratorios para Bomberos. Nils hace también hincapié que una celda de CFBT es más simple y segura que un incendio estructural y que los estudiantes deben darse cuenta de que las habilidades aprendidas en el contenedor deben ser adaptadas a distintas situaciones muchas veces muy diferentes entre sí.

Aunque en algunas partes el CFBT ha sido catalogado como una instrucción acerca de flashover, en verdad es mucho más que el simple estudio para reconocer y reaccionar a las condiciones de un flashover inminente. La seguridad de los Bomberos depende del reconocimiento temprano de los indicadores de un rango de comportamiento extremo del fuego. Este reconocimiento será luego de ayuda en la selección de estrategias y tácticas para manejar estos riesgos y controlar de manera efectiva el incendio.

## 5. Indicadores de comportamiento del fuego



Una correcta evaluación implica determinar los problemas presentados por el incidente. Un elemento clave en este proceso es el reconocimiento de las condiciones actuales del incendio, probable desarrollo de éste y el potencial impacto de las operaciones tácticas. Los indicadores del comportamiento del fuego pueden ser visuales, audibles o táctiles (ejemplo: cambios en temperatura) y todos estos elementos pueden ser usados para “leer el fuego”.

Los indicadores del comportamiento del fuego pueden ser divididos en cinco categorías básicas: a) Estructura, b) Humo, c) Calor, d) Corriente de aire y e) Llamas. Los factores de la estructura no son específicamente dependientes del incendio, pues existen con anterioridad a la ignición (ejemplo: tipo de construcción, espacios vacíos, carga de combustible, patrón de ventilación).

El humo, calor y las llamas son indicadores bastante obvios y pueden proveer una gran cantidad de información sobre las condiciones de desarrollo del incendio. La corriente de aire es un indicador no tan obvio, pero es crítico en la evaluación de las condiciones del incendio. La corriente de aire involucra el movimiento tanto de aire como humo a través de las aperturas de ventilación existentes.



## 6. Combate de incendios y tácticas de ventilación

El desarrollo de un alto nivel de habilidad en el combate de incendios y las tácticas de ventilación requieren una práctica permanente. El CFBT provee la oportunidad no sólo de integrar la teoría de comportamiento del fuego, sino también de desarrollar una mayoreficiencia en habilidades críticas. Las prácticas comienzan generalmente en un contenedor de un solo compartimento. Sin embargo, la práctica en el combate del fuego y las tácticas de ventilación pueden extenderse a estructuras más complejas.

7. ¿Por qué es importante el entrenamiento en comportamiento del fuego (CFBT, Compartment Fire Behavior Training)?

La seguridad de los Bomberos durante las operaciones que se despliegan en el combate de incendios no ha visto grandes avances en los últimos 27 años a pesar de los significativos progresos que ha tenido el desarrollo de equipos de protección personal.

El número promedio de muertes ocurridas en una base anual ha aumentado, como también lo ha hecho el número de incendios estructurales. Igualmente perturbador es el aumento en la tasa de muertes en incendios estructurales debido a causas traumáticas. En un estudio de la NFPA sobre muertes de Bomberos en incendios estructurales, Fahy (2002) observó que “la tasa de muertes debido a las tres mayores causas de lesiones mortales al operar al interior de un incendio (perdersé en el interior, colapso de la estructura y progreso del incendio) han ido en aumento”. Este mismo estudio apunta a la falta de experiencia como una potencial causa de muertes en las escenas de incendios debido a lesiones traumáticas producto de rápido progreso del fuego o colapso.



Aunque las muertes de Bomberos en incidentes de emergencia son inaceptables, aquéllos que ocurren durante el entrenamiento lo son menos aun. Entre los años 1987 y 2001 la tasa de lesiones producto de actividades de entrenamiento se incrementó en un 15%. Durante el mismo período el número de muertes producto de entrenamiento también aumentó y el entrenamiento con fuego ha sido reconocido como uno de los causantes del mayor número de muertes en situaciones de no emergencia (United States Fire Administration, 2003).

¿Tienen estas tendencias en situaciones de emergencia y en entrenamiento alguna causa en común? El análisis de los incidentes involucrando un rápido progreso del fuego durante el combate de incendios estructurales y entrenamiento con fuego apunta hacia una falta de entendimiento sobre el comportamiento del fuego y el impacto de las operaciones tácticas sobre éste (Grimwood, Hartin, McDonough y Raffel, 3D Firefighting).



8. ¿Qué podemos hacer?

Si uno continúa haciendo las mismas cosas, seguirá obteniendo los mismos resultados. La reducción del riesgo de lesiones y muertes debido al rápido progreso del fuego (tanto en incendios estructurales como en entrenamiento) necesita de cambios sustanciales. Esto nos lleva a las siguientes cuatro propuestas:

- a. Si la falta de una mejora en la seguridad de los Bomberos en los incendios es en parte resultado de una experiencia limitada en el combate de incendios, entonces un aumento efectivo del entrenamiento con fuego tendrá un impacto positivo en su seguridad.



- b. Si simplemente aumentamos la frecuencia de los ejercicios con fuego sin hacer cambios en nuestras políticas y en la forma en que se llevan a cabo, entonces las lesiones y muertes en este tipo de entrenamiento también aumentará, siguiendo la tendencia actual.

- c. Los cambios efectivos en las políticas y formas en que se llevan a cabo los entrenamientos con fuego deberían disminuir las lesiones y muertes en ejercicios (de forma directa) como en incendios estructurales (de forma indirecta).
- d. El factor más significativo y de mayor influencia en la seguridad de los participantes y en la efectividad del entrenamiento con fuego es el conocimiento y la experiencia de los Instructores a cargo del entrenamiento.

#### 9. El entrenamiento realista es esencial



Los incendios estructurales presentan desafíos complejos y dinámicos. Los Bomberos deben proteger las vidas de los ocupantes así como sus propias vidas mientras combaten el incendio y protegen las áreas no involucradas y su contenido. Estas condiciones requieren que los Bomberos estén muy alerta a las condiciones del incidente y tomen decisiones efectivas con la limitada información disponible (Klein, 1999; Klein, Orasanu, Calderwood y Zsamok, 1995).

Los Bomberos aprenden su oficio a través de una mezcla de clases teóricas y entrenamiento práctico. Una gran cantidad de técnicas son entrenadas fuera del contexto real (sin humo, sin fuego) o en ambientes simulados (por ejemplo usando máquinas de humo). Sin embargo esto no prepara completamente a un Bombero para operar junto al calor y humo que se encuentran en un incendio real o para desarrollar la habilidad para tomar decisiones críticas. El desarrollo de esta experticia requiere obligatoriamente de un entrenamiento en condiciones de fuego real.

#### 10. Entrenamiento con fuego

El entrenamiento con fuego en los servicios de Bomberos, para desarrollar y mantener las habilidades en el combate de incendios estructurales lleva ya bastante tiempo. Aunque no existen datos al respecto, es bastante probable que las muertes en entrenamientos ocurran desde que estos empezaron.





*Dos Bomberos mueren por flashover durante un entrenamiento* – El 26 de enero de 1982 dos Bomberos murieron producto de quemaduras e inhalación de humo durante un ejercicio de búsqueda y rescate en una casa abandonada de un piso (Demers Associates, agosto 1982).

*Bomberos mueren por flashover en entrenamiento* – El 30 de julio de 2003 dos Bomberos perdieron la vida producto de quemaduras y la inhalación de humo mientras realizaban un ejercicio de búsqueda y rescate en una casa deshabitada de un piso (National Institute for Occupational Safety and Health, 2003).

A primera vista, la única diferencia entre estos dos incidentes es el mes y el día en que ocurrieron. Sin embargo, estos dos trágicos incidentes ocurrieron con una diferencia de 20 años. El primero de ellos ocurrió en Boulder, Colorado y fue uno de los impulsores de la creación del *Estándar para Entrenamiento con Fuego 1403* (NFPA, 2002). Este estándar ha evolucionado en respuesta a las continuas muertes durante entrenamientos con fuego real. Las políticas para el entrenamiento con fuego se componen hoy por tres elementos interrelacionados: a) Regulaciones sobre salud y seguridad ocupacional, b) Consenso de estándares nacionales como la NFPA 1403 y c) Las guías locales de procedimientos estandarizados.

Adicionalmente, algunas Cortes han dado bastante responsabilidad al rol de los Instructores para mantener la seguridad de los participantes durante este tipo de actividades. Un oficial de instrucción del Cuerpo de Bomberos de Lairdsville, NY fue encontrado culpable de homicidio por negligencia debido a una muerte en un ejercicio con fuego real (Little, 2002). Aunque este procedimiento penal no estableció directamente políticas para el entrenamiento con fuego, este caso sentó precedente para la posibilidad de acusar criminalmente a los



Instructores por las muertes ocurridas durante los entrenamientos. Adicionalmente, este caso generó suficiente atención política para que el estado de Nueva York creara regulaciones sobre el entrenamiento con fuego y en el año 2002 se modificó la norma NFPA 1403 donde se prohibió el uso de humanos como víctimas simuladas en este tipo de entrenamiento.



La norma NFPA 1403 (National Fire Protection Association, 2002) pone especial énfasis en detectar acciones inseguras y en las condiciones directamente conectadas con accidentes que hayan ocurrido durante entrenamiento con fuego real. No cabe duda que el cumplimiento de la norma 1403 reduce los riesgos de los Bomberos que participan de los entrenamientos con fuego, sin embargo incluso un cumplimiento estricto de este estándar no elimina la posibilidad de que los participantes salgan heridos o mueran debido al deterioro de las condiciones asociadas con el rápido progreso del fuego.

El entrenamiento seguro y efectivo en condiciones de fuego real depende en gran medida del conocimiento y experiencia de los Instructores. Éstos deben tener experticia en el comportamiento del fuego y operaciones tácticas. Adicionalmente, los Instructores deben entender como facilitar a los participantes el desarrollo de este mismo grado de habilidad. La NFPA 1403 no establece directamente los requerimientos en cuanto a competencias por parte de los Instructores encargados de entregar este tipo de instrucción.



La calificación requerida habla en términos generales y dice que los Instructores “deben estar calificados por la autoridad que tenga jurisdicción sobre el entrenamiento de Bomberos y deben tener el entrenamiento y experiencia para supervisar a los estudiantes durante los ejercicios con fuego real” (NFPA 1403, página 4).

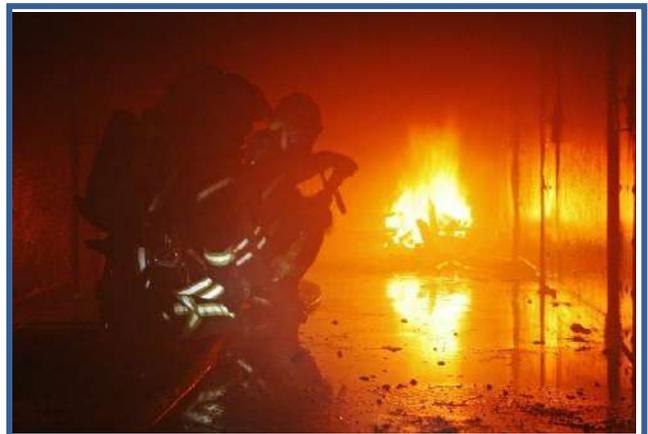
## 11. CFBT y calificación de los Instructores



El curso de comportamiento del fuego en compartimentos (CFBT) integra los temas de. La diferencia entre el entrenamiento con fuego en general y CFBT es el énfasis que se le da al desarrollo de un entendimiento del comportamiento del fuego y la influencia de las acciones tácticas sobre éste. En muchos casos, el entrenamiento con fuego se enfoca en mayor medida en las tácticas involucradas y menos en comportamiento del fuego. Aunque la habilidad táctica es importante, entender el comportamiento del fuego y el reconocimiento de indicadores claves de desarrollo y comportamiento del fuego son aspectos críticos para la seguridad y sobrevivencia de los Bomberos.

Mientras la NFPA 1403 no lo explica de forma explícita, el *Manual del Servicio de Incendios Volumen 4: Guías y Pautas para el Entrenamiento sobre Comportamiento del Fuego (HM Fire Service Inspectorate)* de los servicios de Bomberos británicos provee una guía para la calificación de los Instructores. La adaptación de estas pautas a un contexto americano apunta a la necesidad de formar competencias en los Instructores en múltiples áreas:

- Regulaciones, estándares y guías para el entrenamiento.
- Comportamiento del fuego en compartimentos y tácticas para su control.
- Instalaciones y operaciones en relación a CFBT.
- Métodos efectivos de instrucción para CFBT.



- Salud y seguridad durante el entrenamiento con fuego.
- Uso efectivo y seguro de estructuras para entrenamiento con fuego real.

La competencia de los Instructores dependerá entonces tanto de su experiencia en las situaciones de emergencia, como de un programa efectivo de entrenamiento para ayudar individualmente a los Instructores a que incrementen su conocimiento y entendimiento del fuego y al desarrollo de métodos efectivos para asistir el estudio de los alumnos.



12. ¿Por qué es importante el entrenamiento sobre desarrollo del fuego (CFBT)?



Volviendo a la pregunta inicial, la respuesta es la crítica necesidad de reducir las muertes y lesiones de Bomberos debido a causas traumáticas al trabajar en incendios estructurales. Aunque el CFBT no cubre completamente las causas de lesiones y muertes traumáticas, un mayor entendimiento del comportamiento del fuego en incendios estructurales tiene un sólido potencial para la reducción de algunos riesgos presentados por las operaciones en el combate de incendios.

Un simple incremento en el entrenamiento con fuego no es suficiente, pues las prácticas existentes han resultado en un incremento de la tasa de lesiones y muertes de Bomberos durante entrenamientos sin un efecto demostrado sobre la seguridad en los incendios. El enfoque integrado que provee el CFBT entregado por Instructores calificados tiene un potencial para revertir esta tendencia.

## Referencias:

- Demers Associates. (1982, August). Two die in smoke training drill. *Fire Service Today*.
- Fahy, R. (2002). *U.S. fire service fatalities in structure fires, 1977-2000*. Quincy, MA: National Fire Protection Association.
- Grimwood, P., Hartin, E., McDonough, J., & Raffel, S. (in press). *3D firefighting: Techniques, tips, and tactics*. Stillwater, OK: Fire Protection Publications.
- HM Fire Service Inspectorate. (2000). *Fire service manual volume 4, fire service training, guidance and compliance framework for compartment fire behavior training*. Norwich, UK: The Stationary Office.
- Klein, G. A. (1999). *Sources of power*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Klein, G. A., Orasanu, J., Calderwood, R., & Zsombok, C., E. (Eds.). (1995). *Decision making in action: Models and methods*. Norwood, NJ: Ablex.
- Little, K. (2002). *One year later: Lessons learned from Lairdsville*. Retrieved June 1, 2004, from:  
[http://www.firehouse.com/training/news/2002/0925\\_Pyear.html](http://www.firehouse.com/training/news/2002/0925_Pyear.html)
- National Fire Protection Association. (2002). *Standard on live fire training*. Quincy, MA: Author.
- National Institute for Occupational Safety and Health. (2003). *Death in the line of duty (Report Number F2002-34)*. Retrieved July 2003, 2003, from:  
<http://www.cdc.gov/niosh/pdfs/face200234.pdf>
- United States Fire Administration. (2003). *Trends and hazards in firefighting training: Special report*. Retrieved November 6, 2003, from:  
<http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/tr-100.pdf>

Texto original desarrollado por Ed Hartin.

Traducido y adaptado por Juan Esteban Kunstmann, Primera Compañía de Bomberos "Germania" de Valdivia con permiso del autor.

Ed Hartin, M.S., E.F.O., es Jefe de Batallón del Servicio de Incendios Y Emergencias de Gresham en Oregon, Estados Unidos. Ed ha demostrado un gran interés en el comportamiento del fuego y ha viajado a Suecia, Australia, Gran Bretaña, Malasia, Croacia, Alemania y Chile para compartir su experiencia en el tema. Ed Hartin es además coautor del libro 3D Firefighting y fue el encargado de escribir el capítulo sobre comportamiento del fuego en la última edición del manual "Essentials of Firefighting" publicado por IFSTA.