



PROPUESTA PARA LA **DESCONTAMINACIÓN TEMPRANA** EN INCENDIOS ESTRUCTURALES

Justin Lange C.

Los incendios estructurales y otras emergencias que involucren agentes contaminantes generan niveles de exposición inciertos en los respondedores a la emergencia. Para disminuir el impacto a la salud de bomberos es muy importante que se implementen programas de descontaminación en escena que incluyan equipos de protección personal y estrategias de mitigación de contaminación cruzada en los cuerpos de bomberos.

Lo anterior requiere primero en un cambio de políticas de la institución, dando la preponderancia necesaria al problema, en segundo lugar se deberán desarrollar actividades de educación acerca de la problemática a resolver, para finalmente adecuar las instalaciones y adquirir los recursos físicos que permitan realizar las instrucciones entregadas por los procedimientos emitidos por la autoridad competente.

El documento que se desarrollará a continuación está basado mayoritariamente en *the Skellefteå Model*. Esta propuesta pretende eliminar la contaminación cruzada al delimitar y señalar áreas libres de Equipos de Protección Personal y Disminuir la exposición continua a contaminantes por uniformes no descontaminados.

Un poco de antecedentes...

El combate de incendios estructurales en Chile es realizado de manera íntegra por Bomberos de Chile, institución voluntaria, de capacitación auto gestionada a través de la Academia nacional de bomberos pero con bajas regulaciones en cuanto respecta a las políticas locales de cada cuerpo de bomberos a nivel de ciudad.

Los cuarteles donde habitan bomberos voluntarios y conductores rentados a diario, tienen una serie de desafíos desde el enfoque ambiental y ocupacional por los variados agentes nocivos involucrados en el servicio de extinción de incendios (MSB, 2015).



Un estudio reciente hecho en bomberos profesionales, mostró que éstos poseen un elevado riesgo de desarrollar variados tipos de cáncer y combinaciones de los mismos al compararse con la población general (NIOSH, 2010). Sumado a lo anterior, no existen políticas a nivel nacional enfocadas en las medidas de higiene dentro de los cuarteles. Los uniformes se transforman en vectores de contaminación cruzada.

La agencia internacional de investigación sobre cáncer, perteneciente a la organización mundial de la salud, ha clasificado la labor de bomberos como posiblemente cancerígena y podría cambiar prontamente a una mayor correlación; probablemente cancerígena (Stull y Stull, 2015).

Estos temas no son nuevos, en el año 1988, se realizó un estudio en el departamento de bomberos de Búfalo, sus resultados indicaron que los bomberos están frecuentemente expuestos a concentraciones significativas de materiales peligrosos como monóxido de carbono, benceno, dióxido de azufre, cianuro de hidrógeno, aldehídos, cloruro de hidrógeno, diclorofluorometano y material particulado. Además, muchas veces los humos presentes en las emergencias eran subestimados al no tener un impacto visual importante o no impresionar como peligrosos, descartando la protección respiratoria (Brandt et. al, 1988).

Otro estudio concerniente a las partículas y su infiltración a través de los equipos de protección personal es el realizado por el departamento de defensa de EE.UU. por petición de la asociación internacional de bomberos (Stull y Stull, 2015). Los resultados mostraron que el humo penetra fácilmente la ropa, principalmente en zonas de superposición entre prendas y sirve como vía de exposición a sustancias tóxicas para los bomberos en los incendios (Stull y Stull, 2015).

En un estudio reciente, se midió la exposición cutánea de los bomberos de los a hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en el cuello, cara, brazos y escroto después de entrenamiento controlado con fuego vivo donde se utilizaron equipos de protección Personal (EPP) lavados y/o nuevos. Se encontró un aumento estadísticamente significativo de los HAPs en el cuello, que los investigadores



atribuyen a la inferior protección a exposición cutánea ofrecida por las esclavinas de los bomberos (Fent et. al, 2014).

Los uniformes de bomberos contaminados puede ser una fuente de exposición cutánea importante, donde cada vez que los bomberos toquen el equipamiento contaminado, esparcirán elementos nocivos a otras partes su cuerpo (Fabian et. al 2010; Lacey et. al, 2014).

Se postula que la presencia de elevados niveles de benceno en bomberos se debe no sólo a la respiración de contaminantes, sino también a través de la absorción a través de la piel o inhalación de la gasificación proveniente de equipamiento contaminado. Se observa además, que elevados niveles biológicos de HAPs y benceno están presentes incluso cuando se utiliza equipo de protección personal completo y equipo de respiración autocontenido (Fabian et. al 2010; Laitinen et. al 2009).

La evidencia indica que deben establecerse estrategias para realización de descontaminación bruta del equipo en la escena, tomar una ducha tan pronto como sea posible, tener instalaciones adecuadas para descontaminar los EPP post emergencia, además de administrar adecuadamente los espacios para evitar la contaminación cruzada a dependencias como comedores, dormitorios, oficinas u otros.

TRES PUNTOS IMPORTANTES E IDEAS PARA IMPLEMENTACIÓN

1- Delimitación de Áreas Limpias, Sucias y Zona de Transferencia

En base a la revisión de áreas del cuartel y actividades cotidianas:

- Se ordenará el uso de uniforme de cuartel para todo el personal que permanezca en servicio en el cuartel.
- Se restringirá el uso de EPP únicamente a la sala de máquinas. Se delimitarán las áreas a las que se podrá ingresar con EPP, para ello será necesario crear señalización visual que indique las restricciones en cada una de las dependencias que aplique. Se estandarizará un formato, con logotipo institucional, leyenda escrita e imagen asociada para cada zona.



- Se establecerá una zona de transferencia que permita el cambio de vestimenta y ducha de los bomberos.
- Se educará en torno a la diferencia entre EPP y uniforme de cuartel.

2- Implementación de procedimiento de descontaminación en escena

El procedimiento (ver anexo 1) será transferido de la siguiente forma:

- Se realizarán academias para educar acerca de la importancia de una rápida descontaminación del EPP y pronta limpieza de zonas del cuerpo expuestas a una mayor infiltración de partículas provenientes de la combustión. Se ejecutarán en consecuencia, dos tipos de capacitación:
 - **Academias de Prevención:**
 - Cuyo objetivo será entregar conocimientos relativos al fundamento teórico de las medidas adoptadas por la institución, creando conciencia de la relevancia de la problemática afrontada.
 - **Academias de Protocolos:**
 - Cuyo Objetivo serán entregar conocimientos relativos a la aplicación de los procedimientos aplicables para resolver la problemática afrontada.

3- Adecuación de instalaciones para lavado de uniformes

A partir de la revisión de áreas del Punto 1, se designará un lugar para adecuarlo como lavandería de equipos de protección personal. Dentro de los requerimientos deberá incluir:

- Lavadora
- Lavamanos
- Sistema de secado de manos
- Mesón de trabajo
- Secadora
- Colgadores



PROTOCOLO SUGERIDO

Se propone un procedimiento de descontaminación temprana en escena (ver anexo 1), cuya aplicación apunta al mismo objetivo que las medidas de reordenamiento y demarcación de áreas.

Tabla 1. Secuencia detallada del procedimiento de descontaminación en escena

Secuencia del protocolo
<p>1- Sin desconectar el equipo de respiración autocontenido, dirigirse a una zona segura para descontaminación gruesa. Esta deberá estar determinada por la persona a cargo de las operaciones.</p> <p>2- Instalar piscina de descontaminación. Esta tendrá por misión contener el agua que escurra posterior a la descontaminación gruesa del personal.</p>  <p>3- Realizar descontaminación gruesa en una zona despejada y segura, por medio de la aplicación de agua, detergente suave y escobillas para retirar la mayor cantidad de residuos presentes en el equipo de protección personal. El agua contaminada de la piscina, monitoreada con el uso de los papeles de pH deberá ser diluida hasta determinar que tiene un pH neutro para poder ser desechada.</p>



- 4- Retirar equipo de respiración autocontenido. Este deberá ser secado posteriormente para su reacondicionamiento y retorno al servicio.



- 5- Utilizando toallas húmedas, realizar limpieza de cara, cuello, mandíbula, garganta, axilas y manos para remover la mayor cantidad de hollín posible.



- 6- Colóquese respirador N95 y guantes de látex para continuar las maniobras de reacondicionamiento.



- 7- Si es posible, al finalizar completamente las labores de reacondicionamiento, guarde el equipo de protección personal contaminado en un compartimiento fuera de la cabina.



- 8- Lave inmediatamente su ropa y uniforme luego de la emergencia.





9- Cada vez que sea posible, tome una ducha máximo una hora después de haber retornado al cuartel después de la emergencia.



10-Descontaminar la cabina apenas sea inmediatamente posible luego de cada incendio estructural.

CREAR ORDEN DEL DÍA

La autoridad competente emitirá orden del día indicando como mandatorio el **Procedimiento de descontaminación temprana (ver anexo 1)**, y se entenderá a este documento como la ordenanza que materializa el protocolo de mitigación de exposición a agentes cancerígenos para respondedores a incendios estructurales. Esto se aplicará cada vez que se responda a un incendio estructural, para todas las personas que respondan directamente al siniestro.

La orden emitida y el consecuente protocolo toma sustento en las recomendaciones (ver tabla 2) entregadas por la Red de Apoyo para el Cáncer de Bomberos, las que nacen de una instancia multidisciplinaria donde se revisaron temas relativos a la problemática del cáncer en el servicio de bomberos, en Indianápolis durante el mes de Agosto del año 2013 - En dos días y medio, el grupo de trabajo comenzó a desarrollar lo que sería un documento para describir el estado actual del cáncer en el servicio contra incendios y donde a su vez se abordaron preguntas complejas relativas al asunto. El reporte generado fue finalmente un producto de revisiones por parte de bomberos profesionales, voluntarios,



profesionales de la salud, víctimas de cáncer y otros grupos de interés, liderados por la Red de Apoyo para el Cáncer de Bomberos Norteamericana.

Tabla 2. Recomendaciones preventivas ante el cáncer en bomberos

11 Recomendaciones para prevenir el Cáncer en la respuesta a incendios estructurales

1. Ocupe equipos de protección respiratoria desde el inicio del ataque hasta finalizar las labores de remoción. El no utilizar esta protección en medio del ataque o en el ambiente posterior de labores de remoción es una de las acciones más peligrosas presentes en el servicio de incendios.
2. Realizar descontaminación gruesa en escena del equipo de protección personal para remover la mayor cantidad de hollín y partículas como sea posible.
3. Utilice toallitas húmedas desechables o toallitas de bebe para remover la mayor cantidad de hollín posible de la cara, cuello, mandíbula, garganta, axilas y manos cuando sea inmediatamente posible en la misma escena de la emergencia.
4. Cambie sus ropas y lávelas inmediatamente después del incendio.
5. Dúchese minuciosamente después de cada incendio.
6. Limpie su equipo de protección personal, guantes, esclavina y casco de manera inmediata después de cada incendio.
7. No transporte ropa contaminada o equipos de protección personal contaminados en su vehículo o en su domicilio.
8. Descontamine la cabina del vehículo de emergencias luego de cada incendio.
9. Mantenga salas de estar y dormitorios libres de equipos de protección personal.
10. Deje de usar productos que contengan tabaco.
11. Use bloqueador solar.

La importancia de exámenes médicos anuales no debe ser subestimada – una temprana detección y tratamiento son esenciales para aumentar la sobrevida.



Tabla 3. Kit de descontaminación temprana

Elementos del Kit de descontaminación temprana	
<p>Toallitas húmedas</p> 	<p>Guantes de nitrilo</p> 
<p>Respiradores N95 de filtrado de partículas</p> 	<p>Escobilla plástica con cerdas suaves</p> 
<p>Manguera plástica de jardinería</p> 	<p>Pitón de jardinería</p> 
<p>Piscina pequeña</p> 	<p>Papeles de pH</p> 
<p>Detergente suave</p> 	<p>Recipiente de material sucio</p> 



RESULTADOS ESPERADOS

- Eliminar contaminación cruzada al delimitar y señalizar áreas libres de Equipos de Protección Personal.
- Disminuir la exposición continua a contaminantes por uniformes no descontaminados.

DESAFÍOS FUTUROS Y NO TANTO

Es prudente concientizar sobre los riesgos a que se expone el personal que responde a incendios estructurales, no porque no exista una dependencia trabajador – empleador se debe ser permisivo en cuanto al cuidado de la salud del Bombero.

Es preciso crear cultura respecto al uso de uniformes de cuartel, dejar la casaca y pantalón estructural para lo que fue diseñado. No es necesario, cómodo ni higiénico andar transitando libremente con el EPP por las distintas dependencias del cuartel. No es apropiado ni útil, concurrir a academias o charlas teóricas con el EPP; hay otras formas (y más cómodas por cierto).

El manejo del EPP en el domicilio de los voluntarios es otro tema que debe ser manejado adecuadamente.

Cada cuerpo de bomberos y cada cuartel tienen su realidad particular, por tanto, se deberá adaptar acorde a las instalaciones, EPP disponibles u otros factores que dificulten la total implementación.

Es necesario gestionar la respuesta a emergencias con un enfoque integrado y los consecuentes sistemas que permitan configurar una institución sustentable y por sobre todo segura para sus integrantes. Nuestros bomberos son el recurso más valioso.



10. REFERENCIAS

- 1- Swedish Civil Contingencies Agency (MSB). Firefighters – the Skellefteå Model improves the work environment. June 2015.
- 2- National Institute of Occupational Safety and Health study (2010), visto en <http://www.cdc.gov/niosh/firefighters/ffcancerstudy.html>
- 3- Stull, J. Stull, G. International association of fire fighters. Firefighter research shows PPE exposure risk. Extraído el 15/06/2016 de <http://www.firechief.com/2015/04/13/firefighter-research-shows-ppe-exposure-risk/>
- 4- Brandt-rauf, P et al. (1988). Health hazards of fire fighters: exposure assessment. *British Journal of industrial Medicine*, (45), 606-612.
- 5- Fent, K.W., et. al. (2014). Systemic exposure to PAHs and benzene in firefighters suppressing controlled structure fires. *Annals of Occupational Hygiene*, 58(7), 830-845.
- 6- Fabian, T., et. al. (2010). Firefighter Exposure to Smoke Particulates. Northbrook, IL: Underwriters Laboratories
- 7- Lacey, S. et al. (2014). Plasticizer contamination of firefighter personal protective clothing a potential factor in increased health risks in firefighters. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 11(5), 43-48.
- 8- Laitinen, J., et. al. (2009). Fire fighting trainers' exposure to carcinogenic agents in smoke diving simulators. *Toxicology Letters*, 192(1), 61-65



ANEXO 1

<i>Insertar Logo</i>	PROCEDIMIENTO DE DESCONTAMINACIÓN EN ESCENA		Página 1 de 5
OPERACIONES	CÓDIGO: PR-OPR-001	VERSIÓN 2017_01	Fecha Revisión: XX.XX.2017

PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO DE DESCONTAMINACIÓN EN ESCENA

Elaborado por: JUSTIN LANGE C.	Revisado Por:	Aprobado Por:
--	---------------	---------------



1 OBJETIVO

El siguiente procedimiento tiene por objetivo, establecer la secuencia de actividades de descontaminación en escena de forma eficiente y segura posterior a la respuesta a un incendio estructural.

2 ALCANCE

Este documento se aplica a las actividades de control realizadas personal de la XX compañía del Cuerpo de bomberos de XXXX, desde el momento que un voluntario finaliza las tareas directamente involucradas en la zona de incendio estructural.

3 RESPONSABILIDADES

El responsable de hacer cumplir este procedimiento es el oficial o voluntario cargo en la emergencia.

El señor ___ (definir e indicar nombre y cargo) verificará y actualizará el presente trabajo.

4 DOCUMENTOS APLICABLES

4.1 No hay

5 TERMINOLOGÍA

5.1 Equipo de respiración auto contenido

Tipo de equipo de protección respiratoria que contiene aire respirable comprimido. Es usado típicamente por bomberos y rescatistas para operar en áreas de inmediato peligro para la vida y la salud, como incendios, atmósferas tóxicas o deficientes en oxígeno.



5.2 Descontaminación gruesa

Proceso de remoción o de alteración química gruesa de los contaminantes que se encuentren sobre una persona o un objeto. Estos contaminantes gruesos representan la mayor parte de la contaminación y corresponden a los residuos evidentes de los productos involucrados. Al remover sólo la parte superficial de los contaminantes, alguna contaminación permanecerá, lo que hace necesaria otra ronda de descontaminación.

5.3 Kit de descontaminación

Conjunto de elementos que permiten realizar una descontaminación gruesa del respondedor a incendios estructurales. Está compuesto por Toallitas húmedas, Guantes de nitrilo, Respiradores N95 de filtrado de partículas, Escobilla plástica con cerdas suaves, Manguera plástica de jardinería, Pitón de jardinería, Recipiente de material sucio, piscina pequeña y papel de pH.

5.4 Maniobras de reacondicionamiento

Todas las acciones y procedimientos tendientes al reordenamiento del material utilizado en la respuesta a la emergencia.

5.5 Zona segura

Lugar de refugio temporal al aire libre, que debe cumplir con las características de ofrecer seguridad para la vida de quienes lleguen a ese punto.

6 REQUERIMIENTOS

Kit de descontaminación temprana

7 MODIFICACIONES DEL DOCUMENTO

7.1 El Personal que estime que debe mejorarse o modificarse el presente procedimiento deberá informarlas a _____(indicar nombre y cargo), con las argumentaciones mediante un documento escrito.

ANEXOS

Anexo “A” Algoritmo del Procedimiento

Anexo “B” Lista de chequeo



Anexo A. Algoritmo del procedimiento

ACTIVIDAD		RESPONSABILIDAD
1	Sin desconectar el equipo de respiración autocontenido, dirigirse a una zona segura para descontaminación gruesa.	Voluntario a cargo
2	Instalar piscina de descontaminación.	Voluntario a cargo
3	Realizar descontaminación gruesa en una zona despejada y segura, por medio de la aplicación de agua y escobillas para retirar la mayor cantidad de residuos presentes en el equipo de protección personal. Verifica pH neutro del agua previo a desecharla.	Voluntario a cargo
4	Retirar equipo de respiración autocontenido.	Voluntario a cargo
5	Realizar limpieza de cara, cuello, mandíbula, garganta, axilas y manos para remover la mayor cantidad de hollín posible. Utilice toallitas húmedas.	Voluntario a cargo
6	Colóquese respirador N95 y guantes de nitrilo para continuar las maniobras de reacondicionamiento.	Voluntario a cargo
7	Si es posible, al finalizar completamente las labores de reacondicionamiento, guarde el equipo de protección personal contaminado en un compartimiento fuera de la cabina.	Voluntario a cargo
8	Lave inmediatamente su ropa y uniforme luego de la emergencia	Voluntario a cargo
9	Cada vez que sea posible, tome una ducha máximo una hora después de haber retornado al cuartel después de la emergencia.	Voluntario a cargo
10	Descontaminar la cabina apenas sea inmediatamente posible luego de cada incendio estructural	Voluntario a cargo



Anexo B. Lista de chequeo

Lista de chequeo – procedimiento de descontaminación en escena		N°
Naturaleza del lugar:	Fecha:	
A cargo:	Dirección:	
Ítem		Marcar con un tic si está presente
Toallitas húmedas		
Guantes de nitrilo		
Respiradores N95 de filtrado de partículas		
Manguera plástica de jardinería		
Pitón de jardinería		
Escobilla plástica de cerdas suaves		
Detergente suave		
Papeles de PH		
Piscina pequeña		
Recipiente de material sucio		
Acciones		Marcar con un tic si se realiza
Personal en zona segura y equipo autocontenido conectado		
Piscina de descontaminación instalada		
Descontaminación gruesa realizada		
Verificación de pH neutro y agua desechada		
Equipo de respiración autocontenido retirado		
Limpieza con toallas húmedas		
Postura de guantes y respirador		
Equipo de protección retirado para lavado		
Ducha en menos de 1 hora		
Cabina descontaminada		
Equipos autocontenidos en reacondicionamiento		

Firma y nombre de persona a cargo: _____