

El servicio de bomberos merece algo mejor

1 El problema

El cáncer es un gran problema en el servicio de bomberos. En algunos departamentos de algunos países podríamos llamarlo casi como una epidemia. Más y más investigaciones se están llevando a cabo en este campo ya que la gente quiere saber cómo se produce el cáncer y cómo podemos luchar contra él.

También parece que hay grandes diferencias entre varios departamentos de bomberos. La cuestión es que necesitamos contestar: "¿cómo se producen?" ya que algunos tipos de cáncer ocurren con más frecuencia en bomberos que en el resto de la población. La razón de esto es desconocida.

Se han formado varias hipótesis diferentes para dar respuesta. Sabemos a ciencia cierta que los incendios producen grandes cantidades de sustancias peligrosas que son cancerígenas

2 El servicio de bomberos merece algo mejor

El servicio de bomberos trabaja en una sociedad que está cambiando muy rápido. Es una tarea desalentadora para nosotros estar al día con estos cambios

Hay mucho que desconocemos. ¡El servicio de bomberos merece algo mejor! Necesitamos más conocimientos en estas áreas. Se requieren investigaciones específicas sobre bomberos en estos campos aunque no sólo en lo que respecta al cáncer.

El problema del cáncer en relación con las medidas de protección (guantes de nitrilo, máscaras de polvo, descontaminación, limpieza con CO₂) es solo una de las áreas donde necesitamos investigación independiente.

2.1 Investigaciones científicas sobre las operaciones en los incendios

En algunos países, se está llevando a cabo investigaciones científicas en los campos de actuación de los bomberos. El ejemplo más famoso es el curso de Underwriters Laboratories Firefighter Safety Research Institute (UL FSRI). En su Web, www.ulfirefightersafety.org, hay una gran cantidad de material. En los últimos años, han invertido millones de dólares en esta investigación y el resultado es accesible de forma gratuita desde su web.



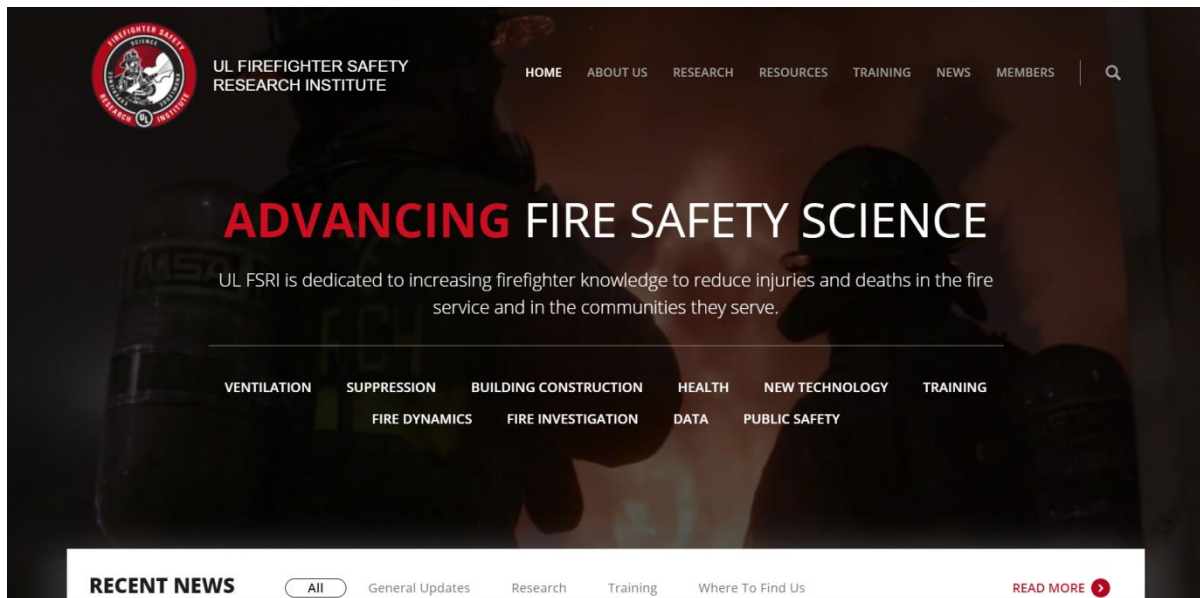


Figura1 La página web de UL Firefighter Safety Research Institute contiene una gran cantidad de información interesante. (www.ulfirefightersafety.org)

Sin embargo, todas sus investigaciones, se hacen dentro del contexto de Norte América y existen algunas diferencias entre los bomberos de América y de Bélgica. Esto significa que algunos que desean usar los estudios americanos en Europa, tienen que pensar profundamente esto primero. ¿Qué diferencias hay entre Bélgica y los Estados Unidos? ¿Cuál de las diferencias tiene un gran impacto en los resultados de las investigaciones? Después de todo, solo porque haya una cierta diferencia, no significa que esa diferencia particular lleve a un resultado diferente en la investigación...

Algunas diferencias claves con nuestros colegas americanos son:

- Nuestros colegas americanos usan unos cascos de bomberos con un diseño antiguo. Estos cascos tienden a proteger un poco menos la parte de debajo de la cabeza y el cuello. A menudo no llevan fijado un cubrenuca. Los estudios estadounidenses enumeran específicamente la contaminación en el área del cuello. ¿será este también el caso para los cascos europeos, los cuales tienen un cubrenuca incorporado?
- En Norte América, se usan caudales elevados para la extinción. Un ataque interior usando 800 litros por minutos no es algo raro. ¿cómo relacionan los estudios en esta materia nuestras líneas de ataque de 45mm (de 400 a 500 lpm) y los carretes de alta presión (200 lpm)?
- Muchas de sus lanzas operan a 3 Bar. Esto lleva a diferentes tamaños de gotas así como la distribución de gotas (en relación con el diámetro). Sabemos que el tamaño de la gota es un parámetro muy importante cuando se trata de la transferencia de calor. ¿cuál sería el efecto de otros tamaños de gotas en los resultados de las investigaciones?
- El enfriamiento de gases es una táctica no existente en Norte América, aunque hay algunas iniciativas que cobran vida para enseñar estas técnicas. Los colegas americanos usan principalmente un chorro compacto donde nosotros solemos

usar un patrón de niebla como en el ataque indirecto. ¿Qué significaría esto en la investigación?

- En los Estados Unidos, muchas de las casas unifamiliares son de madera. En Bélgica, se usan más los ladrillos. Esto significa que la inercia térmica de las casas difiere inmensamente. ¿qué tipo de impacto tendría esto en los estudios? ¿Y ese impacto es significativo?

Entonces, hay una necesidad de investigación belga (¿europea?) en los campos de bomberos. Estos estudios pueden empezar desde nuestro método de operar. Y dado que esta investigación puede iniciarse desde nuestro propio contexto, no tendríamos que analizar después ningún factor que sea radicalmente diferente entre la realidad y la investigación.

En los Países Bajos, el IFV realiza investigaciones a través de la academia de bomberos. En los últimos años, han estudiado numerosas materias. Se evaluó el ataque ofensivo exterior, una nueva forma de operar. Diferentes formas de aplicar esta táctica fueron comparadas una con otra. A parte de esto, se hicieron investigaciones sobre enfriamiento de gases usando diferentes agentes extintores. Encima de esto, se han hecho investigaciones teóricas. Recientemente el IFV presentó el "Renewed views on firefighting" en el cual resumió un nuevo enfoque que tiene en cuenta todo el conocimiento recientemente adquirido.



Figura2 Los colegas holandeses implementan el nuevo conocimiento en el entrenamiento contra incendios. La información se pasa a todos los bomberos activos. (www.ifv.nl)

3 Problemas en el futuro

Sabemos que nuestra sociedad está cambiando. Una de las cosas que se está entendiendo muy bien en el servicio de bomberos, es el desarrollo de incendios que evolucionan más rápidamente debido a los materiales sintéticos en los hogares. Steve Kerber de UL ha descrito esto en gran detalle.

El uso de doble acristalamiento en las ventanas causa un segundo gran cambio en el comportamiento del fuego. Un incendio infraventilado, ahora, es más común. Después de 7000 años de desarrollo de fuego ventilado, de repente comenzamos a ver algo completamente diferente. La academia de bomberos holandesa (otra vez!) hizo experimentos prácticos en viviendas familiares en Zuthen y escribió sus hallazgos en *Het kan verkeren, Beschrijvend onderzoek naar brandontwikkeling en overleefbaarheid van woningbranden*.

¿Donde están los belgas? ¿En qué han contribuido a las investigaciones científicas en las operaciones de bomberos? Después de todo, hay una amplia variedad de problemas con los que tenemos que lidiar cotidianamente.

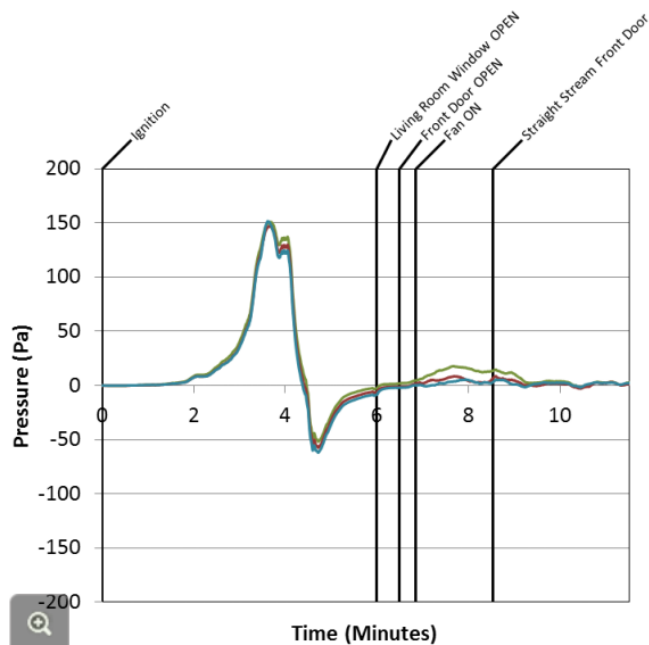


Figura3 Gráfico de un estudio de UL que muestra el aumento de presión en un salón. (© Figure: UL FSRI)

Después de la introducción del doble acristalamiento en ventanas, hemos empezado a hacer las casas más y más herméticas. Esto hace que la presión en el interior aumente en las etapas iniciales de los incendios. Debido a que las casas están incrementando la hermeticidad, la presión aumenta también.

La figura 3 muestra un experimento realizado por UL FSRI. La parte de la izquierda del gráfico ilustra el incendio antes de que se haya llevado a cabo alguna acción por los bomberos. El fuego involucra un sofá en un salón. Todas las puertas y las ventanas que dan al exterior están cerradas. La presión aumenta hasta 150 Pa. La unidad de Pascal no es muy conocida por el público general. Pero este

número representa un peso de 15kg por m². Esto implica que una puerta de 2 m² está siendo empujada con una fuerza de 30 kg. Hay informes de personas que se despiertan por la noche durante un incendio y no pueden huir porque no pudieron abrir la puerta.

Experimentos llevados a cabo en Finlandia hicieron que la presión aumentase hasta los 1600 Pa (o 160 kg/cm²). Una ventana entera (marco y panel de cristal) salieron despedidos del edificio. Eso sin decir que esos aumentos de presión supondrían serios riesgos para los bomberos. Esto es lo que necesitamos aprender y entender sobre el aumento de la presión **en nuestros tipos de casas**. Aparte del aumento de presión necesitamos mirar en cómo nuestros elementos constructivos reaccionan. ¿Cómo reaccionan nuestros tipos de ventanas en oposición a las usadas en Finlandia? En Bélgica, las ventanas se colocan típicamente detrás de la capa de ladrillo exterior. Esto significa que la capa de ladrillo exterior generalmente tiene una superposición de 5 cm en el marco de la ventana. Esto hace improbable que la ventana callera hacia afuera, a menos que el marco de la ventana haya sido debilitado estructuralmente por el fuego. ¿Cómo reaccionan los marcos de ventanas de PVC a la elevada temperatura? ¿Mantienen la estabilidad estructural? ¿Cómo reaccionaran las molduras de los paneles de cristal? La figura 3 muestra que después del aumento de presión hay una fase de depresión. Cuando el reborde en el interior se ha derretido, los paneles de vidrio pueden caer hacia adentro. En cualquiera de los casos descritos arriba, el incendio habrá creado una gran abertura a través de la cual puede fluir hacia dentro el aire. El fuego tendrá acceso a altas temperaturas y un suministro de aire fresco justo cuando los bomberos menos lo esperan. Todos los signos están presentes para un resultado desastroso en el incendio. Incluso ahora, en 2018, el servicio de bomberos tiene una visión bastante limitada de la mecánica subyacente de estos escenarios.

Informes de incendios relacionados con automóviles eléctricos están aumentando lentamente en el servicio de bomberos. Cada vez más personas han visto un video en YouTube, en el que un incendio de este tipo resulta muy difícil de apagar. La fábrica de

automóviles de Audi en Vorst tiene un gran contenedor que se puede llenar con agua. Cada vez que una batería comienza a quemarse en un vehículo, todo el vehículo, simplemente, se sumerge en agua.

Tesla quizás sea una de las compañías más innovadoras de la industria del automóvil. Las compañías quieren beneficios y una de las formas en las que Tesla está intentando conseguirlo es la batería doméstica llamada Power wall. Esta es una gran batería (115 x 76 x 16 cm) para uso diario en el hogar que permite almacenar la electricidad obtenida por los paneles solares. Durante el día los paneles solares producen mucha energía y se usa poca. Durante la tarde, la demanda de electricidad es mucho mayor, pero entonces los paneles producen mucha menos o incluso nada de energía. La mayoría de las casas en este momento cargan el exceso de electricidad en la red eléctrica para anular el desequilibrio entre la producción y el uso y esto tiene un coste económico. Por ahora, Power Wall es demasiado costoso y la conexión a la red eléctrica es lo que la



figura 4 Tesla trae un número de aplicaciones en el mercado para almacenar grandes cantidades de electricidad. El comportamiento del fuego de estos dispositivos probablemente sean problemáticos en el mismo sentido que las baterías de los vehículos eléctricos. (Picture: www.mcelectrical.com.au)

mayoría de los hogares con paneles solares optan. La tecnología tiene la tendencia de convertirse cada día más barata. Conforme el precio de Power wall continúe bajando, y los impuestos de la red eléctrica continúen aumentando, más y más gente elegirá algo como la batería de Tesla. Estrictamente hablando, esto es una innovación increíble en relación con la energía limpia y verde. Tarde o temprano los equipos de bomberos tendremos que enfrentarnos a incendios en casas con una de esas grandes baterías. ¿Tendrán los bomberos que descubrir cuáles son las consecuencias de tales cosas para nuestras tácticas, la eficiencia de nuestras técnicas con las lanzas y nuestra seguridad?

Las casas de estructura ligera de madera es una nueva forma de construir edificios en nuestra parte. En el norte de América, este método de construcción ha sido popular desde hace décadas. Esto permite una construcción de casas más rápida y barata. El artículo 36 de esta serie fue dedicado a los riesgos y problemas que este tipo de construcción supone para los bomberos. Básicamente significa que los bomberos serán incapaces de determinar si están tratando con un edificio de construcción ligera de madera o no. Los bomberos, por lo tanto, operarán como si estuvieran en una casa clásica de ladrillos. La resistencia al fuego de estos edificios de madera es extremadamente baja. En los Estados Unidos, esto ha llevado a algunos accidentes fatales de bomberos. ¿Nos ocurrirán los mismos accidentes con este método de construcción o intentaremos examinar cómo podemos lidiar con esto de manera diferente y segura?



4 Difundiendo conocimientos y obligando a la aplicación de los mismos.

Generar conocimiento de base científica mediante la investigación es una cosa. Luego los resultados de la investigación tienen que ser compartidos de tal forma que sean comprensibles para todos. Por último, es extremadamente importante que las recomendaciones sean implementadas en el servicio de bomberos. Después de todo, si todo el mundo entiende tanto el problema como la solución, pero el servicio de bomberos no los implementa en la escena del incendio, no habremos ganado nada.

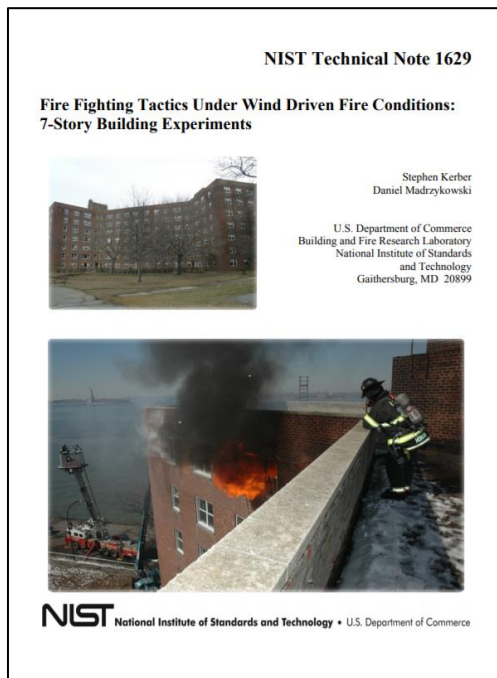


Figura 5 Informe del NIST de tácticas de lucha contra incendios en incendios dominados por el viento. (© NIST)

En 2009, el NIST de los EE. UU. publicó un informe de tácticas de bomberos en incendios dominados por el viento. El informe vino después de diez experimentos realizados en un edificio de apartamentos abandonados en Nueva York un año antes. Durante el tiempo en el que se hicieron los experimentos, los investigadores del NIST descubrieron que el viento podría tener una influencia terriblemente peligrosa mientras se apagaba un incendio. El informe describió cosas como los *dispositivos de control de humos y las lanzas desde el piso inferior*.

La edición de septiembre de De Brandweermanin 2010, enumeró el tercer artículo de esta serie que analizó estas soluciones en detalle. Lo mismo ocurrió en el libro *Fire Dynamics: enfoque técnico, aplicación táctica*, que se publicó al año siguiente. La propagación de este conocimiento, primero en inglés y luego en holandés, no ha resultado en la implementación de ninguna de las soluciones para la lucha de los incendios dominados por el viento.

Sin embargo, en Bélgica ocurren incendios provocados por el viento. El número anterior de De Brandweer M / V tenía una sección sobre esto: Geert Phyfferoen y Wim D'haeveloose describieron su experiencia con un incendio de este tipo en Waregem. Bart Gielen se enfrentó a un incendio similar en Antwerp. El servicio de bomberos de Antwerp ha añadido recientemente la cortina bloqueadora de humo en sus camiones. Durante un incendio dominado por el viento Bart Gielen utilizó la cortina de humo con éxito. Sin embargo, ambos incendios demostraron ser un desafío para los equipos y no estaban exentos de riesgos para la seguridad de los bomberos involucrados. Los tres oficiales de las dotaciones quienes escribieron los artículos y estuvieron en el incendio, son todos instructores de CFBT. Encima de esto, son conocidos en la comunidad de bomberos como excelentes oficiales. Quizás sea seguro decir que ellos tienen más conocimientos en el comportamiento del fuego y las tácticas de lucha contra incendio que el promedio de oficiales. A pesar de que reconocieron adecuadamente las condiciones peligrosas del incendio dominado por el viento, ninguno de ellos tuvo acceso a ninguna de las herramientas descritas en el informe del NIST de 2008. Diez años después de los experimentos, que son relevantes en nuestro contexto, el servicio belga no ha hecho nada.

5 Conclusiones

Algo está sucediendo en el mundo en el área del comportamiento del fuego y de la lucha contra este. Varios países diferentes se han dado cuenta de que se necesita un cambio. Necesitamos más conocimiento y experiencia. Se asignan fondos sustanciales para la investigación de bomberos pero no tanto en Bélgica. Nuestro Ministerio de Asuntos Internos tiene que asumir su responsabilidad. Los fondos y recursos deben estar disponibles para esto. Este artículo solicita al ministro Jambon que haga lo que sea necesario.

Toda la investigación a nivel mundial está generando resultados. Algunos de estos resultados son fácilmente aplicables en Bélgica, otros deben revisarse exhaustivamente primero, porque algunos de los parámetros difieren enormemente de nuestra situación. Es necesario que haya gente trabajando en esto. El conocimiento primero tiene que ser compartido entre el servicio de bomberos belga y luego, tiene que haber alguna forma de cumplimiento obligatorio, para que los departamentos de bomberos innoven e implementen el conocimiento científico en la práctica.

El informe del NIST sobre incendios dominados por el viento es un ejemplo excelente de investigación que fue muy costosa, tiene una relevancia perfecta para el servicio de bomberos belga, pero que está lejos de que se implemente por ahora. Así que otra vez, necesitamos iniciativas para esto....

6 Bibliografía

- [1] Lambert Karel (2015) *Hygiëne bij brand, De Brandweerman*
- [2] Lambert Karel (2014) *Health & hygiene in CFBT, www.cfbt-be.com*
- [3] *Underwriters Laboratories Firefighter Safety Research Institute, www.ulfirefightersafety.org*
- [4] Weewer Ricardo, Baaij Siemco, Huizer Edward & de Witte Lieuwe (2018) *De hernieuwde kijk op brandbestrijding, De brandweeracademie, Nederland*
- [5] Kerber Stephen (2012) *Analysis of changing residential fire dynamics and its implications on firefighter operational timeframes, Fire Technology, Vol 48, 865-891*
- [6] Hazebroek et al. (2015) *Het kan verkeren, Beschrijvend onderzoek naar brandontwikkeling en overleefbaarheid van woningbranden, De brandweeracademie, Nederland*
- [7] Zevotek Robin, Kerber Stephen (2016) *Study of the Effectiveness of Fire Service Positive Pressure Ventilation During Fire Attack in Single Family Homes Incorporating Modern Construction Practices, UL FSRI, VS*
- [8] Rahul Kallada Janardhan (2016), *Fire induced flow in Building Ventilation Systems, master's thesis, Aalto University, Finland*
- [9] www.tesla.com
- [10] Lambert Karel (2017) *Lightweight construction, De BrandweerM/V*
- [11] Kerber Stephen, Madrzykowski Daniel (2009) *Fire Fighting tactics under wind driven fire conditions: 7-story building experiments, NIST Technical note 1629*
- [12] Lambert Karel (2010) *Wind Driven Fires, De Brandweerman*
- [13] Lambert Karel, Baaij Siemco (2011) *Brandverloop: technisch bekeken, tactisch toegepast, Sdu, Nederland*



- [14] *Phyfferoen Geert, D'haeveloose Wim (2018) Wind drivenfire bij een klassieke woning, De BrandweerM/V*
- [15] *Gielen Bart (2018) Wind drivenfire bij een appartementsgebouw, De BrandweerM/V*

Karel Lambert

