



## Importancia de la capacitación continua en seguridad y salud ocupacional como herramienta para disminuir accidentes en el personal operativo del cuerpo de bomberos de Rumiñahui.

*Importance of continuous training in occupational safety and health as a tool to reduce accidents among operational personnel of the Rumiñahui fire department.*

Elba Rocío Galeas Agama<sup>1</sup>

ergaleas@itsoriente.edu.ec.

**Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)**

Riobamba, Ecuador

Benjamín Gabriel Quito Cortez<sup>2</sup>

benjaminquito@bqc.com.ec

**Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)**

Riobamba, Ecuador

Aurelio Iván Quito Álvarez<sup>3</sup>

ivanquito@bqc.com.ec.

**Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)**

Riobamba, Ecuador

Recepción: 05-01-2026

Aceptación: 06-02-2026

Publicación: 30-03-2026

**Como citar este artículo:** Galeas, E. Quito, B. Quito, A. (2026). **Importancia de la capacitación continua en seguridad y salud ocupacional como herramienta para disminuir accidentes en el personal operativo del cuerpo de bomberos de Rumiñahui.** *Metrópolis*. Revista de Estudios Globales Universitarios, 7 (1), pp. 1421-1467.

<sup>1</sup> Tecnólogo en seguridad y salud ocupacional. Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO); Maestrante en Herramientas de Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo. (ITSO).

<sup>2</sup> Abogado, Magister en Educación (Universidad Bicentenario de Aragua) Venezuela, Magister en Ciencias Gerenciales (Universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Doctor en Ciencias de la Educación PHD (UBA) Venezuela, Doctor en Ciencias Gerenciales PHD (universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Postdoctorado en Ciencias de la Educación (UBA) Venezuela.

<sup>3</sup> Promotor y gestor de proyectos sociales (Capacitadora JYS), Formación técnica avanzada en participación y gobernanza comunitaria, mediación y resolución de conflictos (Capacitadora JYS), Tecnólogo en Promoción y Defensoría Social (Instituto Superior Tecnológico Jatun Yachay Wasi), Tecnólogo Superior Universitario en Seguridad y Salud Ocupacional (Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)).





## Resumen

La salud y seguridad ocupacional “SST” se centra en proteger el bienestar, la seguridad y el bienestar social de los empleados en todo tipo de trabajos. El estudio se propuso a analizar la evidencia científica existente sobre la importancia de la capacitación continua en seguridad y salud ocupacional como herramienta para disminuir accidentes en el personal operativo del cuerpo de bomberos. El enfoque metodológico está dado por una revisión literaria, retrospectiva y descriptiva, procedentes de fuentes científicas de Pubmed, Elsevier y el buscador Google Scholar que cumplan con los siguientes criterios incluyentes: artículos publicados entre el 2020 al 2025, publicados en español e inglés con accesibilidad completa y gratuita. La revisión literaria puso de manifiesto que la confluencia de las exigencias físicas agudas y psicológicas crónicas en la lucha contra incendios requiere un marco de intervención holístico y multinivel en materia de salud y seguridad en el trabajo que vaya más allá del cumplimiento tradicional de las normas de seguridad para abordar factores de riesgo sutiles, pero omnipresentes. La formación continua y especializada es la intervención más relevante para mejorar la seguridad y la salud en el trabajo “SST” y reducir las tasas de accidentes entre los bomberos. Se concluye que las técnicas preventivas sustentadas de simulaciones prácticas y/o ejercicios de posibles eventos de riesgo superan considerablemente al aprendizaje teórico tradicional. La formación continua y enfocada a la seguridad y salud en el trabajo garantiza que el bombero no solo obtenga información, sino destrezas resilientes. **Palabras claves:** Seguridad ocupacional, salud ocupacional, prevención, accidente de trabajo.

## Abstract

Occupational health and safety (OHS) focuses on protecting the well-being, safety, and social welfare of employees in all types of jobs. The study aimed to analyze existing scientific evidence on the importance of continuous training in occupational health and safety as a tool for reducing accidents among operational personnel in the fire department. The methodological approach is based on a retrospective and descriptive literature review from scientific sources in PubMed, Elsevier, and Google Scholar that meet the following inclusion criteria: articles published between 2020 and 2025, published in Spanish and English, with full and free accessibility. The literature review revealed that the convergence of acute physical and chronic psychological demands in firefighting requires a holistic, multilevel occupational health and safety intervention framework that goes beyond traditional compliance with safety standards to address subtle but pervasive risk factors. Continuous and specialized training is the most relevant intervention for improving occupational safety and health (OSH) and reducing accident rates among firefighters. It is concluded that preventive techniques supported by practical simulations and/or exercises of possible risk events significantly outperform traditional theoretical learning. Continuous training focused on occupational safety and health ensures that firefighters not only obtain information but also develop resilient skills. **Keywords:** Occupational safety, occupational health, prevention, workplace accidents.





## Introducción.

La salud y seguridad ocupacional “SST” se centra en proteger el bienestar, la seguridad y el bienestar social de los empleados en todo tipo de trabajos. Se trata de crear un entorno de trabajo seguro y saludable. No es sólo una obligación legal, es una responsabilidad humana fundamental. Los rápidos cambios provocados por las nuevas tecnologías y la evolución de las condiciones ambientales, junto con la persistencia de entornos de trabajo inseguros y peligrosos, enfatizan la necesidad de una cultura sólida de seguridad (Vitrano y Micheli, 2024).

La Organización Internacional del Trabajo “OIT” estimó que las muertes laborales anuales a nivel mundial eran de 2,78 millones por día. La OIT calculó anualmente alrededor de 340 millones de accidentes laborales en todo el mundo y 160 millones de víctimas de patologías relacionadas con el trabajo (Vitrano y Micheli, 2024). La gestión y promoción de la salud y la seguridad en el lugar de trabajo pueden tener un impacto positivo, y el liderazgo y el compromiso en todos los niveles son cuestiones clave para cambiar la cultura del lugar de trabajo (Punnett et al., 2020).

Los bomberos realizan tareas ocupacionales peligrosas para preservar la vida y la propiedad. A pesar de los riesgos laborales inherentes, los bomberos están cada vez más expuestos a agentes que afectan los resultados de salud física y mental. La exposición crónica a factores estresantes como la actividad física, las exposiciones tóxicas, restricción del sueño, reducción del equilibrio energético y/o la mala ingesta dietética, puede crear efectos nocivos sobre el rendimiento (ocupacional) y el riesgo de lesiones (Gonzalez et al., 2024).





La formación es esencial para prevenir lesiones y patologías, ofreciendo experiencia en diversos campos, como salud ambiental, programas de bienestar, gestión de discapacidades y cumplimiento normativo. La gestión eficaz de los riesgos para la salud y la seguridad conduce a un lugar de trabajo más seguro, lo que reduce el ausentismo y la rotación, protegiendo tanto a los empleados como a la productividad de la organización (Cajilima y Jara, 2025).

Finalmente, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál es la importancia de la capacitación continua en seguridad y salud ocupacional como herramienta para disminuir accidentes en el personal operativo del cuerpo de bomberos de Rumiñahui? Para resolver dicha interrogante el enfoque metodológico está dado por una revisión literaria, retrospectiva y descriptiva, procedentes de fuentes científicas de Pubmed, Elsevier y el buscador Google Scholar que cumplan con los siguientes criterios incluyentes: artículos publicados entre el 2020 al 2025, publicados en español e inglés con accesibilidad completa y gratuita. Por otro lado, los criterios excluyentes circunscriben a los estudios de revisión literaria, bibliográfica o sistemática, sitios web, ensayos y/o monografías.

### **Marco Teórico.**

La extinción de incendios es una ocupación extenuante y desafiante en la que los bomberos deben estar preparados, en todo momento, para responder a emergencias de incendios y rescate. Algunas de estas emergencias, especialmente aquellas en el terreno del incendio, requieren altos niveles de esfuerzo físico, lo que a menudo implica hacer frente a factores estresantes ambientales, como altas temperaturas, peligros físicos y productos químicos y humos peligrosos. Además, a pesar de que muchos





bomberos poseen la capacidad de realizar las tareas laborales necesarias en la extinción de incendios, se informa que algunos no cumplen con los niveles mínimos de aptitud física requeridos para la profesión predisponiéndolos a mayor riesgo (Ras et al., 2024).

Las consecuencias negativas más graves de los accidentes y lesiones laborales son las discapacidades de larga duración, capacidad reducida para realizar tareas laborales, jubilación anticipada, gastos de atención médica, absentismo, presentismo, y la muerte. El tratamiento y las intervenciones preventivas son dos tipos de intervenciones utilizadas para reducir las patologías y lesiones profesionales, así como las consecuencias negativas de estos eventos (Barati et al., 2023).

La Organización Mundial de la Salud “OMS” ha identificado la capacitación de trabajadores, empleados y especialistas en medicina ocupacional como un componente clave para mejorar la salud de los trabajadores. Los dos enfoques principales en la educación ocupacional son la educación en clase y el aprendizaje electrónico. Solución sencilla y de bajo coste mayor comodidad, disponibilidad, alta aceptación entre la fuerza laboral, mejora de la autogestión, fuente primaria de información relacionada con la salud, capacidad de utilizar un enfoque personalizado, flexibilidad para adaptarse a los horarios (Barati et al., 2023).

Es de añadir que Aymen y Ghania (2024) relataron que los programas de capacitación están diseñados para mejorar los conocimientos y habilidades de los empleados, permitiéndoles realizar sus tareas de manera segura y eficiente. Al proporcionar a los trabajadores la formación necesaria sobre los posibles riesgos y los procedimientos adecuados para evitarlos, los programas de formación desempeñan un papel fundamental en la reducción de los riesgos laborales. Estos programas suelen abarcar temas





como:

- Formar a los empleados para que identifiquen los distintos tipos de riesgos en su entorno de trabajo.
- Instruir sobre las técnicas y procedimientos adecuados para minimizar la exposición a los riesgos.
- Formación sobre cómo responder ante emergencias, como derrames, incendios o accidentes.
- Demostración del uso y mantenimiento correctos de los EPI para protegerse contra riesgos específicos.

Es de acotar que Aymen y Ghania (2024) describieron que las ventajas de la capacitación continua son:

- Mayor concienciación: los programas de formación sensibilizan a los empleados sobre los posibles riesgos a los que pueden enfrentarse y la importancia de seguir los protocolos de seguridad.
- Desarrollo de habilidades: los trabajadores desarrollan las habilidades necesarias para manejar equipos y materiales de forma segura, lo que reduce la probabilidad de accidentes.
- Mejora de la cultura de seguridad: La formación continua fomenta una cultura de seguridad dentro de la organización, animando a los empleados a dar prioridad a su bienestar y al de sus compañeros.
- Cumplimiento de la normativa: La formación garantiza que las organizaciones cumplan con la normativa de seguridad y salud en el trabajo, evitando sanciones legales y promoviendo un entorno de trabajo más seguro.
- Reducción de accidentes y lesiones: Los empleados bien formados son menos propensos a sufrir accidentes, lo que se traduce en una disminución de las lesiones en el lugar de trabajo y de los costes





relacionados.

Considerando la base legal, es de enfatizar que el art 32 de la constitución relata que la salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. Por otro lado, el art. 42 describe entre las obligaciones del empleador proporcionar instrumentos y materiales necesarios, suministrar anualmente, en forma gratuita, por lo menos un vestido óptimo para el trabajo y las instalaciones de talleres, fábricas, oficinas y demás sitios, acatando las pautas de seguridad, prevención e higiene y demás normas legislativas y reglamentadas, considerando, además, las indicaciones que precautelan el apropiado desplazamiento del personal con discapacidad (Asamblea Nacional Constituyente, 2021).

Es de añadir que el art. 55 del reglamento del seguro general de riesgos, en su resolución 513 detalla que las empresas deberán implementar mecanismos de prevención, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica que incluye la identificación de peligros y factores de riesgo, la medición de elementos de riesgo, la evaluación y control operativo integral, la vigilancia ambiental laboral y de la salud y las evaluaciones periódicas (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2017).

## **Estado del Arte**

En Estados Unidos destacaron que la administración eficaz de capacitación es importante dentro del servicio de bomberos, particularmente la formación centrada en la seguridad, es relevante cuando se trata de influir





en el uso adecuado del equipo de protección (EPP), que es fundamental para la seguridad, la salud y el bienestar de los bomberos. Más allá del conocimiento, las investigaciones sugieren que las actitudes y creencias que surgen del entrenamiento pueden influir en los resultados del comportamiento en modelos teóricos relacionados con los comportamientos de seguridad (Smith et al., 2024).

En Polonia destacaron que la prevención y el control de incendios son un elemento esencial en las capacitaciones en salud y seguridad, y un aspecto crucial de la gestión de cualquier empresa. Resaltaron que los empleados deben estar preparados para situaciones de emergencia, incluidos incendios, mediante el uso de herramientas modernas como la inteligencia artificial (Kabiesz et al., 2025).

En Australia, Fullagar et al., (2021) evaluaron las percepciones actuales de los bomberos sobre el estrés térmico, la fatiga y las prácticas de recuperación. El estudio utilizó una encuesta prospectiva administrada a 473 bomberos. Se evaluaron áreas corporales asociadas con un mayor estrés térmico, así como actividades asociadas con demandas mentales y físicas y niveles de fatiga. Además, se consultó a los bomberos sobre el uso y la importancia de las prácticas de recuperación y enfriamiento, así como la efectividad de las estrategias establecidas. Consideraron que las técnicas o estrategias pasivas, más fáciles de aplicar, son las más efectivas frente a las avanzadas como sistemas de refrigeración.

En Corea, Choi et al., (2022) indagaron con la participación de 179 bomberos coreanos situados cerca de centrales nucleares, si el conocimiento sobre los accidentes nucleares estaba relacionado con la percepción del riesgo de los bomberos ante los accidentes para predecir su preparación y





disposición para responder a emergencias. Observando un patrón de mediación moderada, en el que la percepción del riesgo mediaba el efecto indirecto del conocimiento sobre la preparación y la disposición cuando la confianza de los bomberos era baja, pero no cuando era alta. Es decir, la confianza moderaba el efecto del conocimiento sobre la percepción del riesgo de accidentes.

En Indonesia, Irmayani et al., (2023) destacaron que los bomberos suelen operar en situaciones muy peligrosas, en las que el riesgo de accidentes laborales y lesiones graves es muy alto. Por lo tanto, la existencia de un sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo sólido es vital para proteger su seguridad y su salud. Este hallazgo proporciona una comprensión profunda de la importancia de implementar un sistema de gestión ocupacional basado en capacitaciones en entornos de trabajo de alto riesgo, como el de los bomberos. Esto implica la concienciación sobre los riesgos, una comunicación eficaz y la implicación y el compromiso de todos los miembros del equipo.

En Portugal, Fialho et al., (2024) destacaron que los bomberos consideran estar expuestos a un alto nivel, a riesgos ergonómicos, turnos nocturnos, agentes químicos, estrés térmico, estrés, riesgos biológicos, riesgo de quemaduras y explosiones. Bomberos con < 5 años de servicio presentaron la media más baja de percepción de riesgo, pero las variables sociodemográficas, tipo de vínculo profesional o número de accidentes sufridos no presentaron diferencia significativa. Para evaluar la capacitación receptada frente a conductas de seguridad, los encuestados clasificaron su acuerdo con afirmaciones relacionadas con: el





cumplimiento de las normas y procedimientos de seguridad, el uso de EPP, la actitud hacia la formación en seguridad y la presión laboral.

Desde la perspectiva nacional, en Ecuador la evidencia empírica es escasa, no obstante, un estudio de Daule, Monrroy (2025) se propuso a exponer la ausencia de un sistema integral laboral directamente orientado a la localidad lo cual influye en la eficacia de las intervenciones del cuerpo de bombero. Destacan un nivel operativo de resistencia corporal, coordinación motora, agilidad, toma de decisiones críticas bajo mucha presión, riesgo inminente y alta incertidumbre. Resaltan que el perfil del bombero no puede entenderse únicamente desde sus competencias técnicas u operativas, sino desde una perspectiva psicoemocional y social integral, que reconozca las demandas multidimensionales de su trabajo.

Por otro lado, en Santo Domingo Chica et al., (2024) exteriorizaron deficiencias en las políticas vigentes, información escasa, pocos recursos esenciales para aseverar un accionar eficaz frente a emergencias. Destacando que la inclusión de los programas y la capacitación perenne actualizada acorde a los requerimientos del entorno es imprescindible. Enfatizaron la necesidad de enfocar e incentivar la formación de una cultura organizacional óptima con la capacitación y preparación adecuada del personal de bomberos para adaptarse a nuevos desafíos.





## **Desarrollo.**

### **Riesgos y lesiones laborales del cuerpo de bomberos**

#### **Prevalencia y tipos de lesiones**

Las lesiones relacionadas con el trabajo se refieren a cualquier daño físico o daño resultante de las tareas o el entorno laboral de un empleado. Estas lesiones abarcan una variedad de incidentes que pueden surgir de eventos imprevistos, exposición a sustancias nocivas, movimientos repetitivos y respuestas psicosociales a condiciones laborales adversas. Las importantes transformaciones en el panorama laboral debidas a la globalización y los avances tecnológicos también han introducido nuevas formas de organización del trabajo y patrones de empleo. Estos cambios se han asociado con un aumento de las lesiones relacionadas con el trabajo (Worede et al., 2025).

Tras la analítica de la literatura científica, se observó entre los hallazgos el estudio de Worede et al., (2025) que los accidentes por incendios siguen siendo un desafío importante en Etiopía y causan importantes pérdidas materiales y muertes. La disparidad en la prevalencia de lesiones podría deberse a diferencias en el período de estudio, el área y los entornos. Además, la diferencia podría atribuirse a diferencias en la implementación de programas de seguridad y salud ocupacional; por ejemplo, los servicios de bomberos de Corea del Sur y Grecia podrían tener mejores programas de gestión de salud y seguridad ocupacional que los de esta área de estudio (Worede et al., 2025).





**Tabla 1.** Prevalencia de lesiones y partes del cuerpo afectadas en bomberos

Prevalencia	Lugar de afección	Incidente
<b>anual</b>		
38,3%	Extremidades superiores y/o mano	Incendios, caídas
33,6%	Extremidades inferiores y/o pierna	Levantamiento de objetos pesados
4,8%	Espalda	Accidentes imprevistos

Fuente: Elaboración propia

## Implicaciones psicológicas y físicas

Zhang et al., (2025) puntualizaron que los bomberos enfrentan emergencias que ponen en peligro sus vidas, horarios de trabajo impredecibles y exposición a escenas traumáticas, lo que genera tensión psicológica y agotamiento físico. Como se ha evidenciado la literatura enfatiza que el trabajo de un bombero es físicamente exigente e incluye actividades como correr, trepar, arrastrar y levantar objetos. A menudo, estas tareas son impredecibles, se realizan en entornos hostiles y se ha descubierto que causan estrés psicológico. Khoshakhlagh et al., (2024) sugieren que el estrés ocupacional está vinculado a los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo a través de dimensiones de depresión y agotamiento.

Se debe prestar atención a los riesgos para la salud física y mental a los que se exponen los bomberos durante la gestión de incidentes, por el bienestar





de estos trabajadores esenciales de primera línea. La exposición prolongada al estrés laboral no sólo reduce la eficiencia laboral y la calidad de vida, sino que también puede provocar diversos trastornos físicos y mentales, como patologías cardiovasculares, ansiedad y depresión, imponiendo una carga sustancial a los individuos, las familias y la sociedad. Los bomberos constituyen un grupo ocupacional con niveles relativamente altos de estrés asociado con sus tareas laborales (Soteriades et al., 2022).

**Tabla 2.** Condiciones de estrés asociadas al cuerpo de bomberos

Afección	Condición	Fuente
Situaciones altamente estresantes	Rescates, edificios y/o estructuras en llamas, lesiones y/o fallecimiento de personas, violencia y/o abusos.	(Herriott, 2025)
Tensión psicológica y agotamiento físico	Enfrentan emergencias de alto riesgo, horarios impredecibles, exposición a escenarios traumáticos.	(Zhang et al., 2025)
Estrés ocupacional	Tasa de detección de estrés del 47,82% posterior a dos años de capacitaciones en salud mental	(Zhang et al., 2025)





con una reducción significativa del

52,73% inicial.

Estrés moderado a extremadamente severo a Más del 11% de los bomberos (Soteriades cursan con acrecentados niveles et al., 2022)

de estrés.

Efectos de los casos atendidos por los bomberos Ansiedad, entumecimiento, (Herriott,

desmoralización, agotamiento y 2025)

desconexión.

Fuente: Elaboración propia

## **Impacto de la fatiga y los trastornos del sueño**

Portune (2022) resaltó que el turno más común para un bombero es de 24 horas, aunque en algunos lugares hay turnos de 48 horas, pueden trabajar 72 o incluso 96 horas seguidas en un turno. Implementaron un programa de capacitación enfatizando los riesgos laborales expuestos para estos profesionales. Destacando que la privación crónica del sueño puede causar ansiedad, depresión, deterioro de la función cognitiva, aumento de la presión arterial y muchos otros síntomas psicológicos y físicos. Si bien observaron en general avances en el aprendizaje, el acrecentamiento de los conocimientos, no alcanzó el umbral de significación esperado.

Healy y Vujanovic (2021) destacaron que los trastornos del sueño son una consecuencia clave del trabajo por turnos. En el caso concreto de los bomberos, los trastornos relacionados con el sueño tienen una tasa de prevalencia de entre el 51% y el 59%, mientras que en la población general





esta tasa se reduce a entre el 6% y el 33%. Por otro lado, Huang et al., (2022) descubrieron que los primeros intervinientes solían referir insomnio, somnolencia diurna excesiva, apnea obstructiva del sueño y trastorno por trabajo por turnos. Aunque también se mencionaron, el síndrome de piernas inquietas y la narcolepsia fueron los trastornos del sueño menos comunes.

Dare (2025) revela que los bomberos con trastornos del sueño informaron de un número significativamente mayor de incidentes casi accidentales, lo que pone de relieve los riesgos para la seguridad asociados a la falta de sueño. La reducción del sueño disminuye el tiempo de reacción y el rendimiento físico, dos factores críticos en situaciones de emergencia. Estas deficiencias no solo ponen en peligro al bombero, sino que también suponen un riesgo para sus compañeros y para el público, lo que refuerza aún más la importancia de abordar los trastornos del sueño. Para el personal actual, estos horarios suelen provocar agotamiento e insatisfacción, lo que lleva a muchos a abandonar la profesión en busca de trabajos que ofrezcan un mejor equilibrio entre la vida laboral y la personal.

Los bomberos con exceso de trabajo son más propensos a sufrir enfermedades y lesiones, lo que se traduce en un aumento de las bajas por enfermedad y de las reclamaciones de indemnización laboral. Por ello los autores enfatizan la evaluación y el abordaje de los factores externos que afectan a su capacidad para descansar, como acontecimientos importantes en su vida, la dinámica familiar o problemas fisiológicos o psicológicos subyacentes, u otras barreras que dificultan el óptimo desempeño del bombero y/o que compromete su salud producto del trabajo. Este recurso puede ser especialmente valioso para los departamentos de bomberos que





desean mejorar la salud, la seguridad y el rendimiento de los bomberos mediante la implementación de estrategias estructuradas de gestión de la fatiga (Dare, 2025).

## Factores de riesgo

### Exposición a contaminantes y riesgos ambientales

Heidari y Jabbarpoor (2024) priorizan la necesidad a la seguridad de los bomberos y la entrega de un entorno de trabajo más seguro, de modo que se reduzcan las posibilidades de sufrir lesiones por la exposición a condiciones peligrosas. Esto enfocado a una constante capacitación acerca de las medidas para controlar la exposición a bacterias patógenas. Añaden que los riesgos físicos a los que se enfrentan los bomberos en los incidentes incluyen problemas respiratorios, irritaciones cutáneas y exposición a contaminantes como bioaerosoles, compuestos orgánicos volátiles y derrames de lixiviados. Estos se ven agravados por otros componentes como el estrés, la carga de trabajo mental, el esfuerzo físico y el trauma emocional.

Complementando el riesgo que conlleva las actividades de los bomberos, Aksüt y Eren (2024) destacaron que una mejor comprensión de los factores subyacentes que influyen en las causas de las lesiones en la escena del incendio puede mejorar la seguridad de los bomberos. El riesgo de que los bomberos queden atrapados jugaría un papel esencial en la prevención de muertes y lesiones.

Otros desafíos como el clima extremo, el estrés y la ansiedad en la comunidad y posiblemente la conducta desordenada en el público en general pueden haber contribuido. El aporte de Wolffe, et al., (2023)





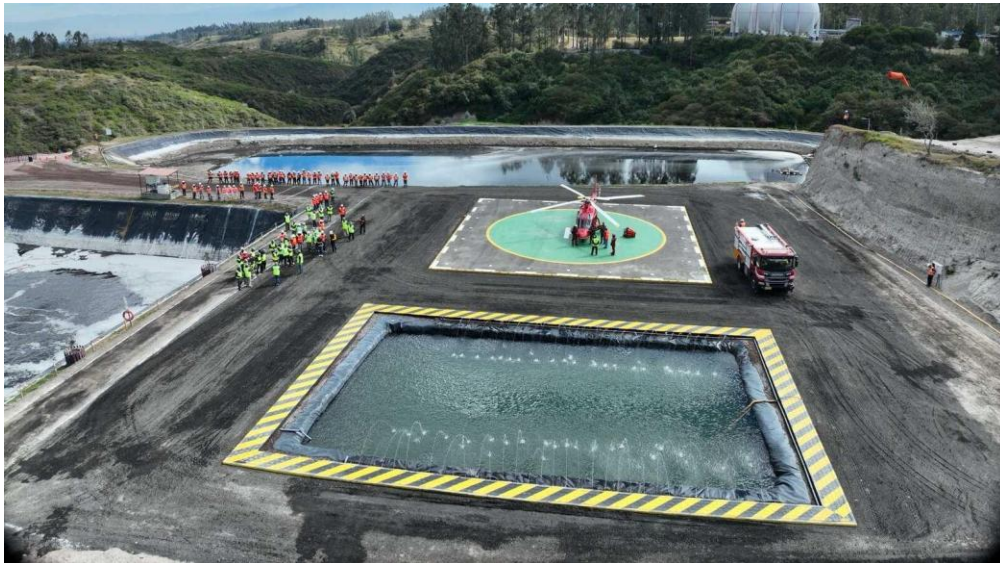
evidenció que la mayoría de los bomberos (62%) no habían recibido ninguna formación sobre los efectos de la exposición a contaminantes. De los que habían recibido formación, el 93% consideró que esta formación era útil. Aquellos que no habían recibido formación también se mostraron receptivos a la idea: el 98% indicó que la formación les resultaría valiosa. Dicha falta de capacitación sobre los efluentes del incendio y sus resultados en materia de salud están fuertemente asociados con una mayor exposición al humo del incendio y a los contaminantes.

Padamsey et al., (2024) observaron que los bomberos demostraron una falta de conocimiento sobre los posibles efectos adversos para la salud asociados con la exposición al humo de los incendios durante la extinción del mismo. Además, observaron que todos los participantes percibieron el humo como un producto natural y, por tanto, no lo consideraron nocivo. La mayoría informaron que su capacitación no incluía información sobre los contaminantes a los que podrían estar expuestos. Destacando la relevancia de un óptimo enfoque de los temas a tratar sobre todo por la falta de conciencia y la incertidumbre sobre los compuestos presentes en el humo de los incendios observados por los participantes.

Estos hallazgos encontrados en bomberos expertos en su labor también pueden atribuirse a su mayor exposición a los incendios en comparación con sus homólogos voluntarios. Esto influye en el desenvolvimiento de los profesionales, dado que aquellos con mejor discernimiento se volvieron más cautelosos al combatir los incendios, esforzándose por evitar el humo siempre que fuera posible (Padamsey et al., 2024).



**Figura 1** Reservorio de agua tratada en Inga



Fuente: Jaramillo, (2025).

## **Equipo de protección personal (EPP)**

Wang et al., (2022) El equipo de protección personal para la cabeza (HPPE), como cascos y máscaras, es un equipo de protección que usan los bomberos para proteger su cabeza, cuello y cara cuando realizan tareas. Como dispositivo portátil, el HPPE afecta significativamente la seguridad y salud ocupacional de los bomberos junto con el desempeño laboral. Los autores entrevistaron a cinco grupos focales compuestos por 31 bomberos chinos, en general, el rendimiento de seguridad tranquilizó a los participantes, mientras que su comodidad general les dejó insatisfechos. Además, casi todos los participantes indicaron que el EPP necesita una atención adicional acotaron los participantes que los cascos quedan suspendidos en la parte superior de la cabeza debido a la estructura de malla del diseño del amortiguador.



El estudio resaltó que, durante las situaciones de rescate en incendios, necesitaban seguir caminando y corriendo, pero los inestables se balanceaban constantemente, lo que requería una atención y una acción adicionales que afectaban a su trabajo. El tamaño del casco era único para todos, y los bomberos tenían que ajustarlo según el tamaño de su cabeza. Sin embargo, el clip ajustable se dañaba con facilidad y no se podía sustituir inmediatamente después de romperse. Finalmente, resaltaron que, en los incendios, los movimientos y operaciones naturales y sin complicaciones se ven afectados por la mala portabilidad del EPI, lo que dificulta considerablemente el trabajo (Wang et al., 2022).

Cabe destacar que los bomberos no capacitados tenían al menos el doble de probabilidades de: no limpiar el equipo de protección personal (EPP), enviar con poca frecuencia su EPP a una limpieza profesional, permanecer con la ropa de trabajo (camiseta, etc.) que llevaban puesta mientras atendían un incendio e indicar que la limpieza en los parques de bomberos no se toma en serio (Wolffe et al., 2023).

## **Riesgos auditivos y de liderazgo**

Es de resaltar que Kim et al., (2025) destacaron que los niveles de audición de los bomberos son fundamentales, ya que realizan tareas de emergencia complejas y variadas durante sus operaciones. Ocupacionalmente son considerados como un grupo de exposición de alto riesgo que está expuestos a diversos peligros. Los bomberos experimentan una exposición intermitente al ruido de alta intensidad en lugar de la exposición continua al ruido típica de los trabajadores industriales.





Durante incendios estructurales, los bomberos pueden estar expuestos a niveles elevados de ruido debido a activaciones de alarmas, entrada y extinción de incendios y actividades de revisión; los niveles de ruido pueden amplificarse cuando se trabaja en espacios cerrados. También destacaron que la conciencia sobre la protección auditiva entre los bomberos coreanos es muy baja. La mayoría de los bomberos coreanos que participaron en este estudio no utilizaban dispositivos de protección auditiva y sólo unos pocos los utilizaban durante las comprobaciones de los equipos (Kim et al., 2025).

Moon et al., (2025) destacaron que, a pesar del juicio de los bomberos, es clave la capacitación del liderazgo, el mismo que puede diferir en contextos de alto riesgo, como la extinción de incendios, donde la seguridad es de suma relevancia. La probabilidad percibida de accidente es un factor importante para explicar las actitudes de seguridad. Comprender la probabilidad percibida de accidente es crucial para los bomberos, quienes pueden tener diferentes evaluaciones subjetivas de la probabilidad de sufrir lesiones graves, fallas en el equipo o quedar atrapados durante las operaciones. Las cualidades transformadoras de los líderes pueden importar menos en situaciones de alto riesgo, ya que el cumplimiento de los protocolos de seguridad está impulsado por la urgencia situacional.

## **Capacitación continua como estrategia de prevención**

### **Relevancia de la formación para la seguridad y salud en el trabajo**

Berecki et al., (2024) observaron que la asociación entre períodos de incendios extremos y la salud mental sugiere que estos eventos son un





factor estresante adicional para un grupo ocupacional que ya está experimentando una angustia psicológica considerable. Por ello destacaron que la capacitación otorgada como medida de seguridad y salud laboral en primeros auxilios para el personal de respuesta a emergencias también refuerza la preparación ante desastres y prevención de resultados adversos para la salud psicológica.

Los programas de conservación de la audición deben incluir evaluaciones de la exposición al ruido y los controles de ingeniería correspondientes para reducir la exposición al ruido. Además, estos programas deberían incorporar la provisión y el uso obligatorio de dispositivos de protección auditiva (HPD), junto con educación y capacitación sobre los riesgos y la gestión de la exposición al ruido (Kim et al., 2025).

Bonilla (2023) enfatizó que la capacitación desempeña un papel crucial a la hora de dotar a los bomberos de las habilidades necesarias para responder eficazmente a los desafíos únicos sin comprometer o perjudicar su propia vida. Destacaron que un 86,8% de los participantes de su indagación receptaban al menos una vez en el año adiestramientos acerca la prevención de los riesgos laborales a diferencia de un 13,2% que no lo habían recibido. Esto se complementa con un 85,4% de los participantes que destacaron disponer de EPP adecuado para intervenir en un incendio.

Herrera (2022) resaltó que el personal de su estudio conocía acerca de la evaluación anual para conservar su puesto de bomberos. Un 97% del personal recalcaron y consideraron relevante y necesario mantenerse en constante capacitación de los conocimientos con el propósito de ser más productivos en la institución. Por otro lado, Ütük y Baraçlı (2024) esclarecieron que los bomberos a menudo experimentan un mayor estrés





cuando son los primeros o únicos en responder en el lugar. Estas circunstancias pueden disminuir la eficacia de las intervenciones, lo que subraya la relevancia de una preparación adecuada.

Oh et al., (2022) aportan que un 94,8% de los bomberos partícipes de su estudio percibieron conciencia del riesgo de exposición primaria (ERA). Para los participantes con períodos totales de trabajo relativamente largos como bomberos y la tasa de conciencia sobre el riesgo de exposición a contaminantes fue bastante baja. Las mujeres tenían tasas de conciencia más altas sobre el riesgo de exposición primaria (100%) y secundaria (98,1%) que los hombres; sin embargo, los hombres tenían tasas de conciencia más altas sobre el riesgo de exposición terciaria (85,7%). En general, indicaron una relación clara entre la conciencia del riesgo de exposición a contaminantes y las creencias sobre la salud. No obstante, en particular, la conciencia del riesgo de exposición a contaminantes estaba evidentemente asociada con la susceptibilidad percibida y las barreras percibidas.

## **Métodos de formación**

A lo largo de los años, junto con la formación continua, los programas de formación de los servicios de bomberos han seguido evolucionando y mejorando. Se han centrado más en la formación, la salud y la seguridad de los bomberos. También existe una tendencia hacia una formación certificada más basada en objetivos, lo que supone un avance positivo. Es imperativo seguir aprendiendo y aplicando las mejores prácticas para garantizar la seguridad de los bomberos y del público al que sirven (Duczynski, 2024).





Duczynski (2024) aportaron que las simulaciones basadas en debates se han utilizado en el servicio de bomberos y en muchas otras profesiones en forma de ejercicios de simulación. Estos ejercicios son menos intensos que una simulación a gran escala, pero permiten a los responsables determinar cómo reaccionará el personal en determinadas situaciones. Las prácticas de simulación son sesiones basadas en debates en las que el equipo analiza sus funciones y respuestas durante un incidente. Se repasa todo el incidente y los participantes responden a las indicaciones del moderador y a las descripciones del escenario.

Samadi et al., (2021) resaltaron que conocer las medidas de control para gestionar la exposición a patógenos en aerosoles son cruciales para mitigar los posibles accidentes y/o efectos adversos que pueden tener en los bomberos y otras personas que se encuentran cerca de las instalaciones de gestión de residuos sólidos.

Por otro lado, Faghihi et al., (2024) destacaron que, en diversos incidentes, naturales o de otro tipo, los bomberos se encuentran entre los socorristas que son enviados al lugar y desempeñan un papel clave a la hora de salvar vidas realizando soporte vital básico. No obstante, la formación de equipos de reanimación competentes y coordinados es una parte esencial de las capacitaciones en seguridad y salud ocupacional que todo bombero debe conocer. Los hallazgos de esta indagación revelaron una diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones medias de conocimientos y habilidades en RCP antes y después de la prueba de los grupos de simulación en comparación con el grupo del taller revelando una disminución en el conocimiento y la habilidad.





Lin (2023) resaltó que los bomberos generalmente equiparaban la preparación para su función con la formación que habían recibido para sus respectivas funciones. Exhibieron que el preparar a los bomberos para afrontar resultados desfavorables o en medidas de seguridad y salud ocupacional es importante para apoyar su salud mental y su resiliencia. Aunque se informó de que la asistencia a eventos críticos provocaba reacciones de estrés, muchos participantes indicaron que eran capaces de mantener su nivel habitual de funcionamiento y algunos percibían que su papel tenía un efecto positivo en su vida personal y familiar.

## **Influencia del conocimiento en la seguridad y salud laboral**

Rakhman et al., (2021) evidenciaron una fluctuación en el 2018, donde el número de accidentes laborales fue de 81 miembros, lo que supone un 43,78 %, superior al de 2017 y 2016. Resaltaron que esto se debía a un menor conocimiento o a descuidos en las normas de seguridad. Las respuestas generales de los bomberos de la ciudad de Makassar sobre la instrucción de equipo y los materiales de trabajo, obtuvieron una puntuación global positiva. Esto significa que, en general, los encuestados opinan que conocen acerca del equipo y, además, que los materiales disponibles son adecuados y suficientes, por lo que tienen una correlación positiva y significativa con la salud y la seguridad ocupacional.

Suri et al., (2025) observaron que existe una relación entre los conocimientos sobre salud y seguridad en el trabajo y los accidentes laborales entre los bomberos. Lo que significa que existe una relación entre el conocimiento y los accidentes laborales. Los encuestados con discernimientos deficientes tienen un riesgo 2,4 veces mayor de haber sufrido un accidente laboral. Es decir, existe una relación entre el





conocimiento de la seguridad y salud en el trabajo, la formación en seguridad y salud en el trabajo, los equipos de protección individual y los procedimientos operativos estándar con los accidentes laborales en los bomberos.

**Tabla 3.** Asociación entre la formación y/o capacitación con los accidentes laborales del cuerpo de bomberos

Formación	Accidentes laborales	Fuente
Menor juicio en normas de seguridad	Incremento de accidentes (43,78% en el 2018 vs 2017)	(Rakhman et al., 2021)
Discernimiento de equipo y materiales de trabajo	Correlación positiva y significativa con salud y seguridad ocupacional	
Conocimientos sobre salud y seguridad en el trabajo	Existe una relación con los accidentes laborales	(Suri et al., 2025)
Discernimientos deficientes	2,4 veces mayor riesgo de sufrir un accidente laboral	

Fuente: Elaboración propia

García et al., (2024) efectuaron varias reuniones online con bomberos forestales de la Península Ibérica durante el cual los participantes informaron haber sufrido al menos una lesión laboral. Si bien no





observaron diferencias significativas entre los lesionados y no lesionados en términos de sexo, peso del equipo de protección personal, capacitación preventiva, puesto de trabajo y horas de capacitación semanales. No obstante, los resultados indicaron una mayor propensión a sufrir lesiones entre los participantes de 35 años o más y entre aquellos con más de 10 años de experiencia. Además, señalaron que dichas lesiones ocurrieron predominantemente durante el entrenamiento físico, especialmente durante el entrenamiento continuo o la carrera, seguido del trabajo preventivo.

Dicho aporte puso en relieve la necesidad de implementar programas de formación adaptados y que busquen prevenir lesiones en sujetos mayores y con más experiencia. Estos programas se destinaban a abordar técnicas ergonómicas para optimizar posturas y movimientos durante las actividades laborales, así como ejercicios de fortalecimiento muscular dirigidos a zonas vulnerables como la espalda, los hombros y las rodillas. Además, el entrenamiento en técnicas de levantamiento seguras y el uso adecuado de herramientas manuales podrían reducir la incidencia de lesiones por uso excesivo. La integración de sesiones educativas sobre el manejo del dolor crónico y estrategias de autocuidado también sería relevante para apoyar a los bomberos más experimentados (García et al., 2024).

Heydari et al., (2021) exteriorizaron entre sus hallazgos que los factores individuales que afectan a la resiliencia de los bomberos incluyen factores mentales, físicos y ocupacionales. Estos últimos incluía cuatro sub-subcategorías, a saber, habilidades profesionales, experiencia, factores ergonómicos y factores relacionados con el trabajo. Las personas con





experiencia pueden realizar las tareas mejor y con mayor seguridad, y basándose en su experiencia pueden identificar los peligros potenciales y comprender cómo controlar la situación. Dado que la lucha contra incendios es una ocupación peligrosa y que muchos factores nocivos, como el sueño, el trabajo nocturno y la exposición al calor, amenazan a las personas, es necesario lograr una adaptación ergonómica.

Los rasgos de personalidad de los bomberos deben ajustarse al trabajo para que se vean menos afectados por estos factores. En situaciones peligrosas, las personas con habilidades profesionales pueden confiar en su capacidad para rendir mejor que otras. También tienen una mejor capacidad de detección debido a su mejor comprensión de los diversos procesos. Los bomberos profesionales pueden utilizar sus habilidades cuando se enfrentan a situaciones complejas (Heydari et al., 2021).

Un ejemplo de ello es los casos en que los bomberos están expuestos a cables eléctricos ocultos e, incluso después de cortar la electricidad del edificio, puede seguir habiendo electricidad en cables ilegales y las personas pueden electrocutarse. Identificar estos riesgos requiere habilidades técnicas, pero, además, el rendimiento de la organización puede mejorar las condiciones de trabajo y, por lo tanto, aumentar la seguridad de los bomberos en el lugar en que se desempeñan (Heydari et al., 2021).

Razón por la cual las medidas de gestión preventiva, como los exámenes periódicos, la formación especializada, el asesoramiento psicológico y las intervenciones de psicología laboral, pueden prevenir muchos incidentes relacionados con el trabajo. En muchos casos, la seguridad de los bomberos se ve afectada por el rendimiento de los directivos y sus decisiones.





Además, el bienestar, las horas de trabajo, los salarios y los servicios de la organización desempeñan un papel importante en la satisfacción laboral y, por consiguiente, en la motivación de los bomberos. Es evidente que las personas motivadas realizan mejor su trabajo (Heydari et al., 2021).

Jahnke et al., (2023) destacaron que en general, las capacitaciones del programa implementado fueron bien recibidas y la mayoría de los participantes en la capacitación del equipo de pares y en las capacitaciones en línea informaron altos niveles de satisfacción y un mayor interés en el tema. En particular, hubo hallazgos estadísticamente significativos relacionados con preguntas sobre qué tan preparado estaba el departamento para brindar apoyo a los bomberos que experimentaban problemas de salud conductual, qué tan bien capacitado estaba el personal dentro del departamento para manejar problemas de salud conductual y qué tan seguros estaban los bomberos de las habilidades y el conocimiento de los funcionarios de su empresa para manejar problemas de salud conductual.

Estos hallazgos indican éxito en la implementación de la capacitación mejorando el entorno del departamento relacionado con la respuesta de salud conductual. No obstante, es relevante enfatizar que otro hallazgo digno de mención fue el desafío que tuvo el equipo para acceder e involucrar a los programas para implementar capacitaciones específicas para los bomberos (Jahnke et al., 2023).

Cuenca y Ramírez (2023) enfatizaron que los riesgos a los que están expuestos los bomberos son evidentes, independientemente del escenario al que se enfrenten. En relación a la lucha contra los incendios forestales y los riesgos inminentes para esta actividad, se debe considerar la





importancia de la prevención desde el punto de vista social e institucional. Por lo cual resaltan lo fundamental de realizar acciones integrales y capacitaciones para fortalecer la gestión para la prevención de incendios en diferentes localidades.

Es de añadir que esta profesión enfrenta una variedad de riesgos agudos en sus trabajos, las dos vulnerabilidades de salud más apremiantes para el servicio de bomberos actual son la exposición ocupacional a carcinógenos y eventos cardíacos repentinos (durante o poco después de la extinción del incendio). Además, las academias de entrenamiento contra incendios avanzan en el conocimiento de la instrucción sobre incendios y desarrolla una educación práctica y de vanguardia en el servicio no solo destinada a ayudar a mantenerse seguros sino en proteger a las personas y la propiedad de manera más efectiva acorde a las pautas de seguridad en el trabajo (Fent et al., 2020).

Como las intervenciones de seguridad a menudo no se basan en un solo componente, puede existir una fase de retraso (período de latencia) en la implementación de intervenciones de seguridad, y que esto depende del tipo de intervención de seguridad y del contexto. Una intervención de seguridad puede constar de uno o más componentes y puede durar un período de tiempo más corto o más largo, o implicar un cambio permanente, como nuevas regulaciones u órdenes (Dyreborg et al., 2022).

Además, una intervención de seguridad puede ser iniciada en el trabajo, por ejemplo, por el empleador o los empleados, o iniciada externamente por autoridades públicas, interlocutores sociales u otras partes interesadas. Las intervenciones destinadas a la prevención de accidentes laborales pueden operar en diferentes niveles, a saber, a nivel micro-, meso- o





macro-, es decir, individual, grupal u organizacional, o a nivel social-industrial más amplio, respectivamente (Dyrborg et al., 2022).

Esto significa, por ejemplo, que la instrucción del uso de un nuevo elemento específico de equipo de protección contra caídas no es un componente en sí mismo, sino que es parte del componente de protección contra lesiones, ya que la introducción al uso del nuevo componente no tendría sentido sin esta instrucción. No obstante, en el caso en que se realice una capacitación o campaña general sobre los riesgos de caídas en el lugar de trabajo para concienciar a los trabajadores (Dyrborg et al., 2022).

Aunque el entorno de trabajo del bombero, la naturaleza del trabajo y la fuerza laboral varían de una actividad a otra, se considera que los diferentes tipos de intervenciones de seguridad en el trabajo funcionan de manera similar en varios entornos, aunque el efecto puede verse modificado por factores contextuales, como si la industria es estática o dinámica. Los entornos que experimentan fuerzas laborales transitorias, como en los incendios, pueden presentar barreras o desafíos para la implementación de intervenciones de seguridad, ya que los pasos dados se pierden fácilmente cuando el personal se renueva (Dyrborg et al., 2022).

Dentro de esta perspectiva, la información de seguridad, por ejemplo, proporcionada por folletos, campañas de seguridad o cursos de seguridad, cambiaría comportamientos, al proporcionar a los bomberos la información o el conocimiento necesario sobre los peligros en el lugar en que ejercen y las consecuencias que estos pueden tener sobre su seguridad y salud, lo que a su vez alterará sus actitudes y creencias (Dyrborg et al., 2022).





Tinatana et al., (2022) relataron que el Cuerpo de Bomberos de Rumiñahui “CBR” optan como primera medida adoptada por esta administración vigente fue dar prioridad a la formación del personal operativo. También se impartieron cuatro cursos a nivel nacional. Además, la administración invirtió en equipos de alta calidad para los bomberos con el fin de garantizar la seguridad de sus compañeros en actividades como la lucha contra incendios estructurales y forestales y las inundaciones.

Es de resaltar que el cuerpo de bomberos resaltó un tercer eje institucional, la profesionalización de los bomberos, aplicando las directrices establecidas por Coescop, como el plan de carrera, en el que actualmente trabajan sus técnicos. Un cuarto eje es la ubicación de las instalaciones de extinción de incendios en zonas estratégicas para lograr un tiempo de respuesta más rápido ante las emergencias de la comunidad. Con este fin, el municipio de Rumiñahui ha donado un terreno para construir una nueva estación de bomberos cerca de la zona industrial, un área con riesgo de incendios industriales (Tinatana et al., 2022).

Cabe destacar que el equipo de protección personal cumple con las normas internacionales para incendios estructurales, forestales e inundaciones, lo que permite a los bomberos trabajar con mayor seguridad. Este equipo ergonómico permite a los bomberos trabajar con precisión y comodidad, al tiempo que protege la vida de sus compañeros. Con el propósito de reducir el tiempo de respuesta en casos de emergencia, el “CBR” se proyecta hacia la construcción de una nueva estación de servicio, que estará ubicada en un predio donado por el Municipio. Con esta obra se busca el mejoramiento constante del equipamiento y del fortalecimiento de la infraestructura, con





una visión a largo plazo, garantizando el servicio, la protección desde la prevención y la detección (Tinitana et al., 2022).

## Discusión

Posterior a la analítica de la evidencia científica, la revisión literaria puso de manifiesto que la confluencia de las exigencias físicas agudas y psicológicas crónicas en la lucha contra incendios requiere un marco de intervención holístico y multinivel en materia de salud y seguridad en el trabajo que vaya más allá del cumplimiento tradicional de las normas de seguridad para abordar factores de riesgo sutiles, pero omnipresentes. La formación continua y especializada es la intervención más relevante para mejorar la seguridad y la salud en el trabajo “SST” y reducir las tasas de accidentes entre los bomberos.

Los autores coinciden en que existe una correlación directa y positiva entre los conocimientos y la formación en materia de “SST” y la reducción de accidentes. Suri et al., (2025) junto a Rakhman et al., (2021) concuerdan y resaltan que existe una relación entre los conocimientos sobre SST y los accidentes laborales, y señalan que los encuestados con poca capacidad de discernimiento tenían un riesgo 2,4 veces mayor de sufrir un accidente.

Bonilla (2023), Tinata et al., (2022), Fent et al., (2020) y Duczyminski (2024) destacan la importancia crucial de la formación para dotar a los bomberos de las habilidades necesarias para responder de forma eficaz y segura, y resaltan la tendencia positiva hacia programas de formación más específicos y mejorados. Esto es reforzado por Heydari et al., (2021) y Lin (2023), quienes incluyen las habilidades profesionales y la experiencia como componentes clave de la resiliencia, lo que permite a las personas





con experiencia identificar mejor los peligros y controlar mejor las situaciones.

Un análisis convincente y multifacético de los riesgos laborales a los que se enfrentan los bomberos, que converge significativamente en el papel fundamental de la formación y el profundo impacto de los factores de estrés físico y psicológico. Sin embargo, los autores introducen matices y, en ocasiones, perspectivas divergentes sobre los retos específicos del equipo de protección individual “EPI” y las estrategias óptimas para la gestión de la salud a largo plazo (Worede et al., 2025; Zhang et al., 2025).

Si bien se reconoce la importancia de la formación, los autores revelan fallos graves en el contenido y el enfoque de los programas actuales en lo que respecta a riesgos específicos para la salud. Wolffe et al., (2023) informaron de una carencia considerable, al descubrir que la mayoría de los bomberos no habían recibido ninguna formación sobre los efectos de la exposición a contaminantes, lo que se correlaciona fuertemente con prácticas de limpieza inseguras. Padamsey et al., (2024) refuerzan esta idea, señalando que muchos bomberos perciben el humo como un producto natural y, por lo tanto, no lo consideran perjudicial, lo que refleja un fallo fundamental en la comunicación de riesgos dentro del plan de estudios de seguridad y salud en el trabajo.

Kim et al., (2025) y Wang et al., (2022) destacan un importante déficit en la concienciación y el uso de protección entre los bomberos, señalando que el mal ajuste y la inestabilidad (por ejemplo, los cascos que se balancean) distraen constantemente y dificultan los movimientos naturales del profesional. Esto lo complementa con la elevada exposición al ruido, lo cual requiere de una formación específica. Esto refleja a una falta de





concienciación sobre riesgos para la salud cruciales, pero a menudo pasados por alto.

Fent et al., (2020) y Samadi et al., (2021) identifican la exposición ocupacional a carcinógenos y patógenos como una de las principales vulnerabilidades para la salud, lo que exige medidas de control y formación específicas. Esto es respaldado por Heidari y Jabbarpoor (2024) quienes resaltan explícitamente que la formación constante sobre las medidas para controlar la exposición a sustancias nocivas también es un punto esencial para los bomberos, lo que demuestra una clara conciencia de la necesidad de una capacitación ideal, aunque no se cumpla de forma universal.

Mientras que García et al., (2024) acotan lo favorecedor de los programas personalizados para prevenir las lesiones por sobrecarga, centrándose en técnicas ergonómicas, fortalecimiento muscular y seguridad en la elevación de cargas. Esto pone de relieve un cambio en la formación que pasa de una instrucción genérica sobre los riesgos a una preparación física específica para cada edad y experiencia como componente de la formación continua.

Portune (2022), Dare (2025) junto Healy y Vujanovic (2021) resaltaron que, aunque un programa de formación logró acrecentar los conocimientos acerca de los riesgos del sueño, este no alcanzó el umbral de significación esperado. Esto sugiere que las cuestiones estructurales en el accionar de los bomberos (turnos de 24 horas) pueden anular los esfuerzos educativos a nivel individual. Soteriades et al., (2022), Berecki et al., (2024) y Herriott (2025) describieron el elevado estrés laboral que provocan los incendios que ponen en peligro la vida, los horarios impredecibles y la exposición a traumas a los que están expuestos los bomberos. Resaltan el consenso





universal en que la formación es el mecanismo fundamental para prevenir incidentes y mejorar los resultados en materia de “SST”.

Esta necesidad es subrayada por Ütük y Baraçlı (2024), quienes destacan que la eficacia de la intervención disminuye cuando los bomberos no están adecuadamente preparados no solo desde una perspectiva corporal sino también emocional y/o mental. Finalmente, la literatura evidenció que, para minimizar los accidentes, los programas de “SST” deben abordar de forma proactiva, individualizada y enfocada a cada equipo, acoplarlo a las lagunas de conocimiento en relación con las exposiciones y constantes de los incendios u otros acontecimientos a los que están expuestos los bomberos.

## Conclusiones

Se concluye que las técnicas preventivas sustentadas de simulaciones prácticas y/o ejercicios de posibles eventos de riesgo superan considerablemente al aprendizaje teórico tradicional. Dado que permiten que el personal operativo implemente respuestas frente a situaciones de alta complejidad y/o estrés adaptado a la realidad de los bomberos y en entornos controlados, lo que facilita la sistematización de protocolos de seguridad que se emplean intuitivamente durante una emergencia real.

La formación continua y enfocada a la seguridad y salud en el trabajo garantiza que el bombero no solo obtenga información, sino destrezas resilientes. Un hallazgo crítico en la literatura científica fue la tendencia a subestimar exposición a peligros químicos y/o biológicos durante su ejercicio profesional. El aprendizaje continuo en higiene ocupacional y/o descontaminación del equipo de protección personal fue un componente





relevante en la reducción de patologías crónicas, incluyendo afecciones cardiovasculares y carcinógenas.

La inversión institucional en formación especializada, plan de carrera y liderazgo transformador garantiza que el conocimiento no se pierda con la rotación del personal. En conclusión, la capacitación continua no es un evento aislado, sino la herramienta de gestión más rentable y humanitaria para cualquier institución de bomberos, garantizando que el personal retorne sano tras cada servicio mediante el fortalecimiento de sus actitudes, creencias y habilidades técnicas frente al riesgo.

Se evidenció durante el estudio una relación entre el grado de formación en seguridad y salud ocupacional y la periodicidad de incidentes en el lugar del siniestro. Se evidenció que los bomberos con pocos juicios o discernimiento acerca de las normas de seguridad enfrentaban un mayor riesgo de cursar con lesiones producto de sus funciones operativas. Por el contrario, aquellos que dominaban el uso de materiales, procedimientos y/o equipos de protección tenían mayor probabilidad de preservar su integridad física. Es decir, la ignorancia o el descuido no eran fallos individuales fortuitos, sino el efecto directo de una instrucción intermitente o insuficiente del cuerpo de bomberos.

## Recomendaciones

Posterior a la analítica de la problemática es recomendable integrar simulaciones de alta fidelidad basadas en la toma de decisiones bajo presión, donde se evalúen no solo las habilidades técnicas, sino la capacidad de identificar riesgos invisibles, como contaminantes químicos o peligros eléctricos ocultos. Esta formación continua debe estar alineada





con certificaciones internacionales que garanticen que el bombero opera bajo los estándares más altos de seguridad vigentes.

Es imperativo que las organizaciones de bomberos diseñen e implementen planes de formación que no sean estáticos, sino que se adapten a la etapa del ciclo de vida laboral del personal. Para el profesional dentro del cuerpo de bomberos con mayor trayectoria, la recomendación se centra en talleres de ergonomía aplicada y técnicas de fortalecimiento musculoesquelético, con el fin de corregir vicios posturales y prevenir lesiones por uso excesivo en zonas críticas como la columna y las articulaciones.

Es recomendable que las instituciones inviertan en sistemas y/o áreas de descontaminación específicas en las estaciones de bomberos, eliminando la práctica de mantener la ropa de trabajo contaminada en áreas comunes. Además, es fundamental sensibilizar al personal operativo mediante campañas de educación sanitaria que desmitifiquen la idea de que un equipo sucio es símbolo de experiencia; por el contrario, un equipo limpio debe ser visto como un indicador de profesionalismo y autocuidado, reduciendo así la exposición secundaria a carcinógenos.

Finalmente, es recomendable que la unidad del cuerpo de bomberos gestione activamente capacitaciones direccionados a los ciclos de descanso. Se considere la implementación de turnos variados para prevenir los periodos excesivamente prolongados cuando la demanda operativa sea alta. Al proporcionar herramientas de resiliencia y mecanismos para el manejo de situaciones críticas, se garantizará que el bombero conserve la agudeza cognitiva y los reflejos requeridos para reaccionar con precisión en ambientes de emergencia, salvaguardando así su vida y la del equipo.





## Referencias

Aks t, G., & Eren, T. (2024). Evaluación de la tecnología de dispositivos portátiles en términos de salud y seguridad en bomberos. *Tecnología y atención sanitaria*, 33(2), 726-736.  
<https://doi.org/doi:10.1177/09287329241291385>

Asamblea Nacional Constituyente. (2021). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial 449.

Aymen, B., & Ghania, B. (2024). "The Role Of Training Programs In Reducing Occupational Risks Within The Economic Enterprise In Light Of Foreign Partnership" Case Study: National Drilling Enterprise "Enafor" And Eni - 2024 -. *Ilkogretim Online*, 23(2), 420-437.  
<https://doi.org/doi:10.17051/ilkonline.2024.02.30>

Barati, M., Ghorbani, B., Khalid, M., & al, e. (2023). Impact assessment of e-trainings in occupational safety and health: a literature review. *BMC Public Health*, 1187(23), 1-23.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12889-023-16114-8>

Berecki, J., Wah, W., Sim, M., & al, e. (2024). Primeros intervinientes' lesiones y enfermedades laborales asociadas con períodos de incendios forestales extremos. *Representante científico*, 14(23305), 1-10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-024-73886-8>

Bonilla, B. (2023). *Evaluación de riesgos laborales del personal operativo del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito en el interior de un incendio estructural y proponer medidas de seguridad.* [Tesis de maestría, Universidad Internacional SEK], Repositorio Institucional UISEK.





<https://doi.org/https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4962/1/Bonilla%20Campos%20Bryan%20Jefferson.pdf>

Cajilima, J., & Jara, R. (2025). Situación Actual de la Salud Ocupacional en el Cuerpo de Bomberos del Cantón Morona. *Digital publisher*, 10(3), 999-1011. <https://doi.org/doi.org/10.33386/593dp.2025.3.3238>

Chica, J., Sánchez, M., Campaña, W., & Jacome, M. (2024). Análisis de la gestión de seguridad y prevención de riesgos laborales en el cuerpo de bomberos de la “agencia x-5 Luz de América” del GAD parroquial Luz de América 2024. *Reincisol*, 3(6), 1679-1696. [https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)1679-1696](https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)1679-1696)

Choi, J., Lee, S., & Choi, H. (2022). The Influence of Knowledge, Trust, and Perceived Risk on Firefighters’ Preparedness and Willingness to Respond to Nuclear Emergencies: The Case of South Korea. *Int J Disaster Risk Sci*, 13, 536-548. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s13753-022-00426-1>

Cuenca, M., & Ramírez, C. (2023). Occupational Hazards in Firefighting: Systematic Literature Review. *Safety and health at work*, 14(1), 1-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.shaw.2023.01.005>

Dare, K. (2025). A call to rest: Mitigating the impacts of the extended firefighter workweek. *Journal of Community Safety and Well-Being*, 10(3), 161-166. <https://doi.org/https://doi.org/10.35502/jcswb.460>

Duczynski, P. (2024). Evaluating Simulation Training and Debriefings for Michigan Firefighters. [Tesis de doctorado, Universidad Apollos]. Retrieved from





<https://www.proquest.com/openview/6838cf266d6e7b914a93562407066f51/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>

Dyreborg, J., Lipscomb, H., Nielsen, K., & al, e. (2022). Safety interventions for the prevention of accidents at work: A systematic review. *Campbell systematic reviews*, 18(2), e1234. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/cl2.1234>

Faghihi, A., Naderi, Z., Keshtkar, M., & al, e. (2024). Una comparación entre los efectos de la simulación de la formación básica en RCP y los talleres sobre los conocimientos y habilidades de los bomberos': estudio experimental. *Educación médica de BMC*, 24(178). <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12909-024-05165-z>

Fent, K., Mayer, A., Horn, G., Smith, D., & al, e. (2020). Firefighter Health and Safety Research Collaboration Receives NIOSH Research to Practice Award. *Research Institutes*, 1. Retrieved from <https://ul.org/press-releases/firefighter-health-and-safety-research-collaboration-receives-niosh-research-to-practice-award/>

Fialho, M., Nunes, S., & Gamelas, C. (2024). Risk Perception, Safety Behavior and Work Accidents: Assessment and Relations in a Sample of Portuguese Firefighters. *Tecnología contra incendios*, 60, 3529-3552. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10694-024-01585-x>

Fullagar, H., Schwarz, E., Richardson, A., Notley, S., & al, e. (2021). Australian firefighters perceptions of heat stress, fatigue and recovery practices during fire-fighting tasks in extreme environments. *Applied Ergonomics*, 95, 103449. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103449>





García, F., Rodríguez, J., Castañeda, A., & León, P. e. (2024). Lesiones laborales de los bomberos forestales españoles: un análisis descriptivo. *Salud*, 12(16), 1615. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/healthcare12161615>

Gonzalez, D., Lanham, S., Martin, S., Cleveland, R., & al, e. (2024). Firefighter Health: A Narrative Review of Occupational Threats and Countermeasures. *Healthcare (Basel)*, 12(4), 440. <https://doi.org/doi:10.3390/healthcare12040440>

Healy, N., & Vujanovic, A. (2021). PTSD symptoms and suicide risk among firefighters: The moderating role of sleep disturbance. *Psychological trauma : theory, research, practice and policy*, 13(7), 749-758. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/tra0001059>

Heidari, A., & Jabbarpoor, S. (2024). A comprehensive review of the health and safety risks faced by firefighters in responding to municipal solid waste incidents. *Journal of human environment and health promotion*, 10(4), 199-208. <https://doi.org/https://doi.org/10.61186/jhehp.10.4.199>

Herrera, V. (2022). Diseño y aplicación de una evaluación del desempeño al personal operativo del cuerpo de bomberos del cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, periodo 2021. [Tesis de pregrado, Escuela superior politécnica de Chimborazo] . Retrieved from <https://dspace.esoch.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/95ecd6fc-cd9d-45ef-b3db-b3b36bce8ff0/content>





Herriott, E. (2025). Firefighter Shift Work, Sleep Disturbance, and Trauma Susceptibility. *WWU Honors College Senior Projects*, 959(1), 1-36.  
[https://doi.org/https://cedar.wwu.edu/wwu\\_honors/959](https://doi.org/https://cedar.wwu.edu/wwu_honors/959)

Heydari, A., Ostadtaghizadeh, A., Ardalan, A., Ebadi, A., & al, e. (2021). Exploring the criteria and factors affecting firefighters' resilience: A qualitative. *Chinese journal of traumatology*, 25(2), 2-9.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2021.06.001>

Huang, G., Lee, T., Banda, K., Pien, L., & al, e. (2022). Prevalence of sleep disorders among first responders for medical emergencies: A meta-analysis. *Journal of global health*, 12(04092).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.7189/jogh.12.04092>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2017, junio 01). Resolución C.D. 513. Reglamento del seguro general de riesgo del trabajo. Registro Oficial Edición Especial 632. Retrieved from  
<https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/C.D.%20513.pdf>

Irmayani, I., Ginting, R., Samura, J., & al, e. (2023). Relación entre la implementación del sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo y el riesgo de accidentes en los bomberos. *Jurnal Keperawatan dan Fisioterapi*, 6(2), 314-319.  
<https://doi.org/https://ejournal.medistra.ac.id/index.php/JKF>

Jahnke, S., Watson, P., Leto, F., & al, e. (2023). Evaluation of the Implementation of the NFFF Stress First Aid Intervention in Career Fire Departments: A Cluster Randomized Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health*,





20(22), 7067.

<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijerph20227067>

Kabiesz, P., Płaza, G., & Jamil, T. (2025). Modern Technologies in Occupational Health and Safety Training: An Analysis of Education, Innovation, and Sustainable Work Practices in Industry. *Sustainability*, 17(16), 7305.

<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su17167305>

Khoshakhlagh, A., Al Sulaie, S., Mirzahosseinejad, M., & al, e. (2024). Estrés laboral y trastornos musculoesqueléticos en bomberos: el efecto mediador de la depresión y el agotamiento laboral. *Representante científico*, 14(4649).

<https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-024-55468-w>

Kim, S., Park, H., Park, H., & al, e. (2025). Personal Noise Exposure Assessment and Noise Level Prediction Through Worst-Case Scenarios for Korean Firefighters. *Fire*, 8(6), 207.

<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/fire8060207>

Lin, E. (2023). Ready to respond:preparing firefightersfor non-fire incidents. *Australian Journal of Emergency Management*, 38(3), 42-47.

<https://doi.org/http://www.doi.org/10.47389.38.3.42>

Monrroy, A. (2025). Salud ocupacional y bienestar laboral en bomberos de Daule expuestos a riesgos extremos. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 44, 1-21. Retrieved from <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/3844/18>

33





- Moon, K., & Lim, J. (2025). Transformational Leadership and Safety Attitudes in Firefighting: Evidence on the Moderating Role of Perceived Accident Likelihood from South Korea. *Fire*, 8(11), 435. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/fire8110435>
- Oh, H., Kim, S., Woo, H., Ham, S., & al, e. (2022). Associations between Awareness of the Risk of Exposure to Pollutants Occurring at Fire Scenes and Health Beliefs among Metropolitan Firefighters in the Republic of Korea. *Int J Environ Res Public Health*, 19(14), 8860. <https://doi.org/doi:10.3390/ijerph19148860>
- Padamsey, K., Wallace, R., Liebenberg, A., Cruz, M., & al, e. (2024). Fighting fire and fumes: risk awareness and protective practices among Western Australian firefighters. *Revista internacional de incendios forestales*, 33(4), 23147. <https://doi.org/https://doi.org/10.1071/WF23147>
- Portune, E. (2022). Education and A ducation and Awareness of W eness of Workplace Hazar orkplace Hazards: An E ds: An Educational ducational. [Tesis de maestría, Central Washington University].
- Punnett, L., Cavallari, J., Henning, R., & al, e. (2020). Defining 'Integration' for Total Worker Health®: A New Proposal. *Ann Work Expo Health*, 64(3), 223-235. <https://doi.org/doi:10.1093/annweh/wxaa003>
- Rakhman, B., Wijaya, I., Rakhman, I., & Yulianti, S. (2021). Análisis de bomberos de seguridad y salud ocupacional en la ciudad de Makassar. *Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi Publik*, 11(1), 161-169. <https://doi.org/doi:10.26858/jiap.v11i1.21340>





Ras, J., Soteriades, E., Smith, D., & al, e. (2024). Evaluation of the relationship between occupational-specific task performance and measures of physical fitness, cardiovascular and musculoskeletal health in firefighters. *BMC Public Health*, 24(20), 1-26. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12889-023-17487-6>

Samadi, M., Mahvi, A., Leili, M., Bahrami, A., & al, e. (2021). Characteristics and health effects of potentially pathogenic bacterial aerosols from a MSW landfill site in Hamadan, Iran. *Journal of environmental health science & engineering*, 19(1), 1057-1067. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40201-021-00672-3>

Smith, T., Mondal, K., Lemons, K., Mullins, C., & al, e. (2024). Relationships between effective safety training, safety knowledge and personal protective equipment related behaviors among firefighters. *J Safety Res*, 90, 137-143. <https://doi.org/doi:10.1016/j.jsr.2024.06.010>

Soteriades, E., Vogazianos, P., Tozzi, F., Antoniadis, A., & al, e. (2022). Exercise and Occupational Stress among Firefighters. *Int J Environ Res Public Health*, 19(9), 4986. <https://doi.org/doi:10.3390/ijerph19094986>

Suri, A., Susanti, N., & Mekomulamin, T. (2025). Relationship between Occupational Safety and health (OSH) and work accidents among fire and rescue officers in Pekanbaru city. *Revista de Gestión de Ciencias y Tecnología de la Ingeniería (JES-TM)*, 5(2), 207-211. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jestm.v5i2.256>

Tinitana, M., Bahamonde, K., & Moncayo, G. (2022). CBR: Cuerpo de bomberos de Rumiñahui. *Revista del cuerpo de bomberos de*





Rumiñahui, 1(1), 1-52. Retrieved from <https://www.bomberosruminahui.gob.ec/download/412/revista/15139/revista-cbr-2022.pdf>

Ütük, A., & Baraçlı, H. (2024). Evaluación del conocimiento y la concienciación de los bomberos en Turquía sobre la gestión del riesgo de desastres. *Sostenibilidad*, 16(9), 3720. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su16093720>

Vitrano, G., & Micheli, G. (2024). Effectiveness of Occupational Safety and Health interventions: a long way to go. *Front Public Health*, 12, 1292692. <https://doi.org/doi:10.3389/fpubh.2024.1292692>

Wang, X., Chen, J., & Yu, R. (2022). Explorando la comodidad de los equipos de protección personal para la cabeza de los bomberos chinos: un estudio de entrevistas. *Revista Internacional de Seguridad y Ergonomía en el Trabajo*, 28(4), 2686-2693. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/10803548.2021.2024359>

Wolffe, T., Turrell, L., Robinson, A., Dickens, K., & al, e. (2023). Culture and awareness of occupational health risks amongst UK firefighters. *Sci Rep*, 13(1), 97. <https://doi.org/doi:10.1038/s41598-022-24845-8>

Worede, E., Yesuf, K., Demoze, L., & al, e. (2025). Work-related injury characterization and factors among fire brigade workers in Ethiopia. *Scientific Reports* volume, 15(12401). <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-025-96776-z>

Zhang, N., Zhou, W., Xiao, A., Weng, S., & al, e. (2025). Psychological interventions mitigated occupational stress in high-risk workers in





Revista de Estudios Globales Universitarios

**Metrópolis**

Galeas, E. Quito, B. Quito, A. (2026). **Importancia de la capacitación continua en seguridad y salud ocupacional como herramienta para disminuir accidentes en el personal operativo del cuerpo de bomberos de Rumiñahui.** Metrópolis. Revista de Estudios Globales Universitarios, 7 (1), pp. 1421-1467.

Shenzhen, China. Front Public Health, 13(1636004), 1-10.

<https://doi.org/doi:10.3389/fpubh.2025.1636004>



Centro de Investigación

**Metrópolis**

[www.metropolis.metrouni.us](http://www.metropolis.metrouni.us)



1467