



Planteamiento de protocolo Oficial De Seguridad en Incidentes basado en NFPA 1521 al personal operativo del Cuerpo de Bomberos Rumiñahui.

Approach of Official Safety Protocol in Incidents Based on NFPA 1521 to the Operational Staff of the Rumiñahui Fire Department.

Elba Roció Galeas Agama ¹

elbarociogaleas@gmail.com

Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Benjamín Gabriel Quito Cortez ²

benjaminquito@bqc.com.ec

Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Aurelio Iván Quito Álvarez ³

ivanquito@bqc.com.ec

Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Recepción: 06-11-2024

Aceptación: 16-06-2025

Publicación: 29-07-2025

Como citar este artículo: Galeas, E; Quito, B; Quito, A. (2025) **Planteamiento de protocolo Oficial De Seguridad en Incidentes basado en NFPA 1521 al personal operativo del Cuerpo de Bomberos Rumiñahui.** *Metrópolis. Revista de Estudios Globales Universitarios*, 6 (1), pp. 1441-1497.

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

² 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.

³ 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

El Departamento de Bomberos de Rumiñahui enfrenta regularmente situaciones de alto riesgo que requieren respuestas rápidas y seguras en escenarios como incendios, rescates y manejo de materiales peligrosos. Estos eventos representan desafíos operativos significativos, donde la falta de protocolos aumenta la exposición a accidentes y fallos en la respuesta ante emergencias. Para minimizar riesgos y mejorar la efectividad operativa, se plantea la implementación de un protocolo de seguridad, fundamentado en las directrices de la NFPA 1521, que establece la formación y certificación de Oficiales de Seguridad en Incidentes (ISO), los cuales tienen la responsabilidad de supervisar la seguridad en los lugares de emergencia, asegurando que se cumplan los procedimientos operativos establecidos y garantizando que el personal utilice correctamente los Equipos de Protección Personal (EPP). Además, se propone la realización de ejercicios prácticos y simulacros periódicos para evaluar la eficacia de los protocolos y mejorar la capacidad de respuesta del personal ante emergencias. La metodología empleada en la elaboración de este protocolo fue cualitativa y descriptiva, basada en la recopilación, análisis y comparación de información normativa con los estándares internacionales vigentes. Los resultados obtenidos evidencian la necesidad de capacitar a los ISO, realizar pruebas operativas constantes y desarrollar un plan escalonado de emergencias. Con esta estrategia, el Cuerpo de Bomberos de Rumiñahui podrá fortalecer su preparación ante emergencias, reduciendo la probabilidad de accidentes y fallos operativos, protegiendo tanto a sus integrantes como a la comunidad, y garantizando una respuesta efectiva y alineada con los más altos estándares de seguridad en emergencias. **Palabras claves:** NFPA 1521, Bomberos, Ruminahu, protocolo, seguridad.

Abstract

The Rumiñahui Fire Department regularly faces high-risk situations that require quick and safe responses in scenarios such as fires, rescues, and hazardous material handling. These events pose significant operational challenges, where the lack of proper protocols increases the risk of accidents and failures in emergency response. To minimize risks and enhance operational effectiveness, the implementation of a safety protocol is proposed, based on the guidelines of NFPA 1521, which establishes the training and certification of Incident Safety Officers (ISO). These officers are responsible for supervising safety at emergency ensuring compliance with established operational procedures, and guaranteeing the correct use of Personal Protective Equipment (PPE) by personnel. Additionally, the conduct of practical exercises and periodic drills is proposed to assess the effectiveness of the protocols and improve personnel's emergency response capabilities. The methodology used in the development of this protocol was qualitative and descriptive, based on the systematic collection, detailed analysis, and comprehensive comparison of regulatory information with international standards. The results strongly highlight the urgent need to train ISOs in advanced risk management techniques, conduct constant operational tests to assess efficiency, evaluate response capabilities under real conditions, and develop a structured, tiered emergency plan that includes preventive measures, rapid response strategies, and post-incident evaluation protocols to ensure continuous improvement and optimal emergency preparedness. With this strategy, the Rumiñahui Fire Department will be able to strengthen its emergency preparedness, significantly reduce the likelihood of accidents and operational failures, and coordinated response aligned with the highest international safety standards in emergency situations. **Keywords:** NFPA 1521, Firefighters, Rumiñahui, Protocol, Safety.



Introducción.

El equipo de trabajo del Cuerpo de Bomberos Rumiñahui se enfrenta a diario a situaciones de gran peligro que requieren una acción rápida y segura para responder de manera eficiente. Las labores que realizan abarcan desde sofocar incendios hasta realizar rescates en situaciones de emergencia; por lo tanto, es fundamental seguir procedimientos de seguridad establecidos que reduzcan al mínimo el riesgo para el personal y mejoren la efectividad en las operaciones. (Bomberos Rumiñahui, 2020).

En este sentido, la Normativa de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, -por su abreviatura en inglés-, NFPA. La NFPA1521, establece los requisitos para nombrar y capacitar a los Oficiales de Seguridad dentro de las unidades de bomberos. Su implementación asegura que cada tarea se realice cumpliendo rigurosos estándares de seguridad, lo cual contribuye a disminuir incidentes y pérdidas lamentables entre el personal. (National Fire Protection Association, 2020).

Por otro lado, en el departamento de bomberos Rumiñahui, se le ha dado especial importancia a la gestión de la seguridad dentro de sus procedimientos de actuación en emergencias. (Bomberos Rumiñahui, 2020) No obstante, la falta de un protocolo oficial basado en normativas internacionales como la NFPA 1521, limita la efectividad de las medidas de control y supervisión durante situaciones críticas.

La ejecución de este protocolo, ayudará a fortalecer la seguridad, facilitar la toma de decisiones en momentos críticos y optimizar la distribución de recursos tanto humanos como materiales durante la respuesta a emergencia, además se evaluarán los conceptos básicos de la NFPA 1521 y



cómo se pueden aplicar a nivel nacional y local; también se analizarán las ventajas de su implementación en la institución. (Landázuri et al., (2021).

El desarrollo de este procedimiento no solo mejorará las condiciones de trabajo de los bomberos en cuanto a seguridad y eficiencia operativa; también asegurará una respuesta más efectiva para la comunidad en caso de emergencia y protegerá a los bomberos y personal involucrado en actividades de rescate. (Ceballos et al., (2018).

Para el desarrollo, se seguirá un enfoque metodológico cualitativo, basado en la recopilación y análisis de información normativa y operacional junto con una revisión de protocolos existentes. (Viscaino et al., (2023).

De igual manera, se aplicará una lista de comprobación para detectar deficiencias en la gestión de la seguridad. (Guerrero et al., (2020) Esta prueba le permitirá comparar los procedimientos existentes con los estándares de NFPA 1521 e identificar áreas de mejora, así como identificar factores de riesgo que podrían afectar la seguridad del personal operativo. (Alegria & Campos, 2022).

Con base en esta información, se desarrollará un protocolo basado en la NFPA 1521 para mejorar la seguridad operativa y reducir los riesgos en el personal del Cuerpo de Bomberos Rumiñahui.

Marco Teórico.

Los servicios de seguridad y emergencia tienen la responsabilidad de responder a una variedad de situaciones que representan serios peligros para las personas, los bienes y el entorno natural. Los profesionales que forman parte de estos equipos deben hacer frente a eventos y



circunstancias que van más allá de las experiencias habituales que enfrenta la mayoría de las personas en su vida diaria. (Romero et al., (2019)

La seguridad y la prevención de riesgos son aspectos fundamentales en cualquier organización; sin embargo, cobran una relevancia aún mayor en entornos donde las labores implican altos niveles de peligrosidad como es el caso de los bomberos. Estos profesionales se enfrentan a situaciones extremas que van desde altas temperaturas hasta el contacto directamente nocivo de sustancias químicas y el constante peligro de colapsos estructurales durante las tareas de rescate. En este escenario, una gestión eficiente de la seguridad y la prevención de riesgos no solo resguarda la integridad y el bienestar de los bomberos, sino que también optimiza la capacidad operativa de la institución y, en consecuencia, fortalece la seguridad de la comunidad a la que brindan sus servicios. (Chica et al., (2024).

La labor de los bomberos implica llevar a cabo diversas labores enfocadas en ayudar y proteger la comunidad; una tarea que viene acompañada de altos niveles de estrés emocional y físico. En múltiples ocasiones estos valientes arriesgan sus propias vidas para garantizar la seguridad de los demás. (Bomberos Ruminahu, 2020).

Entre sus responsabilidades más destacadas se encuentran apagar incendios, brindar asistencia en accidentes de tráfico y participar en misiones de rescate tras desastres naturales como terremotos, inundaciones y desprendimientos de tierra. Además de eso cuentan también con el entrenamiento requerido para ofrecer asistencia primaria en casos de emergencia asegurando que los afectados se mantengan estables hasta que puedan recibir la atención médica adecuada en el sitio



del incidente o en los centros de salud pertinentes. (Villacres & Velásquez, 2022).

Según el documento elaborado por la Dirección de Políticas y Estándares de la Subsecretaría de Reducción de Riesgos, (2016) los cuerpos de bomberos en Ecuador son entidades de derecho público con un enfoque técnico, cuya misión principal es proteger a la ciudadanía, el medio ambiente y los bienes, tanto públicos como privados, ante incendios.

Además, tienen la responsabilidad de brindar asistencia en situaciones de desastres o emergencias y llevar a cabo labores de rescate. Asimismo, este organismo señala que, además de estas funciones.

En lo que respecta a la norma NFPA 1521, (National Fire Protection Association, 2020) los principales aspectos son: Designación de Oficiales de Seguridad, establece los criterios para la selección de los oficiales de seguridad dentro de un cuerpo de bomberos y define las competencias y la capacitación requerida para desempeñar el rol.

La seguridad en incidentes basada en la normativa NFPA 1521 se relaciona con la implementación de las pautas definidas que describe el papel y las responsabilidades del Oficial de Seguridad en Incidentes dentro de los servicios de emergencia.

El Oficial de Seguridad contra Incendios juega un papel fundamental en la toma de decisiones estratégicas al garantizar el monitoreo constante de las condiciones en el lugar del incidente en todo momento. Sus responsabilidades abarcan desde evaluar los riesgos en tiempo real y aplicar medidas correctivas hasta coordinarse estrechamente con el



comandante del incidente y verificar el cumplimiento de las normativas de seguridad.

Adicionalmente el Oficial de Seguridad en Incidentes, ISO, cuenta con la autoridad para suspender o ajustar acciones que amenacen la integridad de los equipos de respuesta. Esta regulación se implementa en diferentes situaciones como incendios en edificios, operaciones de rescate, emergencias que involucran materiales peligrosos y situaciones de desastres, ayudando a disminuir el número de lesiones y muertes entre los socorristas: (National Fire Protection Association, 2020)

- Responsabilidades del Oficial de Seguridad en Incidentes.
- Supervisar las condiciones de seguridad en el lugar de la emergencia.
- Identificar y mitigar riesgos potenciales durante la respuesta a incidentes.
- Coordinar estrategias de seguridad con el comandante del incidente.
- Funciones del Oficial de Seguridad del Departamento de Bomberos, HSO.
- Implementar programas de seguridad y salud ocupacional para los bomberos.
- Desarrollar procedimientos para la prevención de riesgos y accidentes.
- Supervisar el cumplimiento de normativas de seguridad en todas las operaciones del departamento.
- Gestión de la Seguridad en Incidentes
- Aplicación de protocolos de seguridad en incendios estructurales, rescates, manejo de materiales peligrosos y otras emergencias.



- Evaluación de equipos de protección personal ,EPP, y condiciones de trabajo.
- Evaluación de Accidentes y Mejora Continua
- Investigación de incidentes y accidentes para determinar causas y evitar su repetición.
- Implementación de medidas correctivas y formación continua del personal.

Estado del Arte

La seguridad en el funcionamiento del cuerpo de bomberos es crucial para proteger la integridad de los profesionales en el desarrollo de sus tareas diarias. Específicamente en la adopción de procedimientos basados en estándares internacionales como la NFPA 1521 se pueden establecer directrices precisas para asignar funciones y responsabilidades a los Oficiales de Seguridad durante situaciones de emergencia. (Landázuri et al., (2021).

Actualmente, las estrategias operativas en materia de seguridad son implementadas basándose en experiencias previas y en el criterio individual de los comandantes en servicio, lo que podría ocasionar variaciones en los procedimientos y aumentar los riesgos para el personal. La adopción de un protocolo basado en la NFPA 1521 contribuirá a estandarizar la seguridad. (Texas Commission on Fire Protection , 2020) Diferentes países han implementado estrategias exitosas para mejorar la seguridad operativa de los bomberos:

- Estados Unidos, ha realizado la implementación rigurosa de la normativa NFPA 1521 en los departamentos de bomberos municipales y



estatales que abarca la formación en identificación y reducción de riesgos. Así mismo la NFPA ha creado programas de simulación y evaluación de situaciones de emergencia para optimizar la actuación de los equipos de rescate y disminuir accidentes mortales. (NFPA, 2020)

- Por otro lado, Canadá, se presenta la integración de tecnologías como drones para evaluación de incendios y equipos de protección de nueva generación. Los sistemas de detección temprana, combinados con software de modelado predictivo, han permitido mejorar la planificación y optimización de recursos en situaciones de emergencia. (Tymstra et al., (2020)

- En España, se destaca el desarrollo de medidas de seguridad adaptadas para bomberos en entornos urbanos y rurales que pone énfasis en la importancia de la formación. Así mismo se ha adoptado un enfoque integral de gestión de riesgos mediante la utilización de herramientas digitales para monitorear en tiempo real y programas virtuales de entrenamiento para mantener al día al personal bomberil. (García et al., (2024)

- En Perú, disponer del enfoque del Plan de Emergencia de OCA Global Perú, que resalta la importancia de emplear arneses de seguridad y dispositivos para detener caídas que cumplan las normas internacionales correspondientes. Asimismo, el desarrollo de sistemas de sujeción para prevenir caídas desde altura y el uso de herramientas especiales de protección han sido fundamentales en la disminución de incidentes. (Duarte, 2024).



Así mismo, es importante destacar, que en los últimos años, el progreso tecnológico ha hecho posible la incorporación de herramientas sofisticadas en los servicios de bomberos. Específicamente el empleo de drones para inspeccionar zonas peligrosas, la adopción de sistemas de comunicación avanzados y la mejora en el diseño de equipos de protección han colaborado en mejorar la eficiencia y seguridad en las labores bomberiles. (Rejeb et al., (2021).

La colaboración entre instituciones es fundamental para la optimización de la seguridad en cuerpos de bomberos. (Vargas et al., (2024) Las alianzas estratégicas y los acuerdos de colaboración se han convertido en herramientas clave para potenciar las capacidades de funcionamiento de los Cuerpos de Bomberos en Ecuador. Estas acciones abarcan una diversidad de actores y modalidades de cooperación, que van desde acuerdos directos con entidades internacionales hasta colaboraciones locales con el sector privado e instancias gubernamentales. (Cedeño & Sánchez, 2022).

En Ecuador, los Cuerpos de Bomberos funcionan dentro de un sistema descentralizado, donde cada cantón tiene la responsabilidad de proporcionar servicios de prevención y respuesta ante incendios, así como de atender emergencias en su jurisdicción. Esta organización autónoma ha generado desafíos relacionados con la coordinación, la unificación de estándares y la distribución de recursos. (Baño, 2021).

Por otro lado, la capacitación del personal en seguridad operativa es una prioridad y es fundamental a nivel global para las estrategias de prevención de lesiones que buscan minimizar los efectos de accidentes y catástrofes en las personas y sus bienes, siendo un pilar fundamental en numerosos



programas de seguridad laboral. (Bonilla et al., (2024) Asimismo, desempeña una función crucial en fortalecer las habilidades y competencias de las personas para identificar riesgos y evaluar su alcance; históricamente, la capacitación en seguridad se ha impartido a través de diversos métodos. Estos recursos pueden abarcar manuales de seguridad, videos instructivos, conferencias interactivas y sesiones prácticas presenciales o en línea. (Sorgie et al., (2024).

Es importante señalar que, la combinación de enfoques basados en conocimientos internacionales, colaboración entre instituciones y uso de tecnología contribuirá a potenciar las habilidades operativas y a incrementar la eficiencia en la gestión de seguridad de situaciones críticas. (Ahmad et al., (2019).

Un protocolo basado en la normativa NFPA 1521 en el Cuerpo de Bomberos de Rumiñahui, representa una oportunidad que permitirá fortalecer la seguridad en las operaciones diarias y reducir los riesgos asociados a la atención de situaciones de emergencia, destacando que, la estandarización de procedimientos, la incorporación de tecnología avanzada y el entrenamiento del personal son elementos clave para aumentar la seguridad en las actividades realizadas por los bomberos. (Ceballos et al., (2018).

Desarrollo.

El Cuerpo de Bomberos Rumiñahui, debido al crecimiento de poblacional, requirió una expansión y aumento en las unidades bomberiles a una proporción de 2,03 por cada grupo de 60000 habitantes, para hacer frente al creciente riesgo de incendios y emergencias en la zona. También, se señala que el Departamento de Bomberos Rumiñahui, se ve obstaculizado



por limitaciones tecnológicas debido a la falta de herramientas que puedan mejorar la capacidad de respuesta en situaciones de emergencia. Es vital la incorporación de tecnologías avanzadas como drones y sistemas de vigilancia para potenciar la eficiencia. (Moncayo, 2021).

El análisis de la situación actual del Cuerpo de Bomberos Rumiñahui muestra varias deficiencias importantes asociadas a la ausencia de un protocolo de seguridad bien definido y organizado. Durante las inspecciones realizadas se observó que los bomberos no cuentan un lineamiento coherente y unificado que oriente sus actuaciones en situaciones de emergencia; esto incrementando el riesgo de tomar decisiones incorrectas cuando están bajo presión. Con frecuencia se identificó que no siempre se cuenta con la supervisión adecuada para asegurar el cumplimiento correcto de las medidas de protección. (Moncayo, 2021).

El principal peligro identificado en las actividades del Cuerpo de Bomberos Rumiñahui en la evaluación de seguridad, se refiere a las emergencias, siendo la más frecuente los incendios, los cuales han sido identificados a través del análisis de factores geoespaciales y ambientales utilizando datos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología ,INAMHI, que ha detectado puntos calientes recurrentes en áreas altamente vulnerables a incendios. (Moncayo, 2021).

Además, la falta de formación continua y especializada en seguridad, especialmente en el uso de EPP y en la gestión del riesgo, ha llevado a que muchos trabajadores no estén debidamente preparados para hacer frente apropiadamente ante situaciones complejas, sobre todo en escenarios que involucran materiales peligrosos o rescates en espacios cerrados. (Li et al.,



(2022) La falta de entrenamientos regulares también limita la habilidad de los bomberos para adaptarse a situaciones cambiantes y manejar emergencias eficientemente.

Aporte de la Norma NFPA 1521 al Cuerpo de Bomberos Rumiñahui

La NFPA 1521 establece el rol del Oficial de Seguridad en Incidentes (ISO) y define procedimientos clave para la gestión de seguridad en emergencias. Su aplicación en el Cuerpo de Bomberos Rumiñahui aporta significativamente en los siguientes aspectos. (National Fire Protection Association, 2020).

Reducción de riesgos y protección del personal:

- Permite identificar y mitigar riesgos en incidentes de colapso estructural, materiales peligrosos, explosiones e infraestructura comprometida y condiciones climáticas adversas.
- El ISO realiza inspecciones constantes, reduciendo el riesgo de lesiones y muertes en el personal operativo.
- La norma establece la creación de perímetros de seguridad y la designación de áreas específicas según el nivel de riesgo.

Mejora en la toma de decisiones en incidentes:

- La norma exige que el Oficial de Seguridad en Incidentes tenga autoridad directa para detener operaciones peligrosas si hay un riesgo inminente.
- Define los requisitos para el uso de equipos especializados según el tipo de emergencia.



- Establece protocolos de evacuación y rescate, incluyendo el uso de equipos de rápida intervención (RIT) para la recuperación de bomberos atrapados

Designación de Oficiales de Seguridad en Incidentes (ISO)

La normativa establece la necesidad de nombrar ISO, que cuenten con entrenamiento y estén certificados que supervisen las condiciones de seguridad en los lugares de los incidentes. Para el Cuerpo de Bomberos Rumiñahui, se debe:

- Designar a un ISO para cada suceso para supervisar la seguridad en el lugar específico del incidente o evento ocurrido
- Establecer un procedimiento oficial para la elección, formación y evaluación en curso de los ISO.
- Asegurarse de que los oficiales de seguridad tengan la capacitación necesaria en técnicas de evaluación de riesgos, manejo de primeros auxilios, materiales peligrosos y técnicas de rescate.

La capacitación es uno de los pilares para garantizar la eficacia del protocolo. Los Oficiales de Seguridad deben recibir formación en las siguientes áreas. ((National Fire Protection Association, 2020)

- Identificación de riesgos y peligros inminentes, crisis o situaciones de emergencia.
- Uso apropiado del EPP durante situaciones de emergencia.
- Entrenamiento en prácticas habituales para reducir riesgos en caso de incendios; también en rescate de víctimas y gestión de sustancias



peligrosas en situaciones de emergencia provocadas por colapsos estructurales.

Las principales responsabilidades del Oficial de Seguridad en el Cuerpo de Bomberos Rumiñahui, siguiendo la NFPA 1521, son las siguientes:

- Debe monitorear el progreso del incidente, para detectar cualquier alteración en las circunstancias que pudiera afectar la seguridad de los bomberos y demás integrantes del equipo de respuesta. Por lo que, siempre debe evaluar los posibles riesgos y ofrecer sugerencias para reducir las posibles amenazas a la seguridad de nuestro equipo en operaciones.
- Trabajar de manera cercana junto al líder del incidente para asegurar que la seguridad sea una prioridad y que se sigan los procedimientos operativos correctos.
- El ISO tiene la facultad de interrumpir cualquier actividad que representaría un riesgo inminente para el equipo o que no cumple los estándares de seguridad establecido.

Protocolos de planificación, gestión del riesgos y comunicación de emergencia basados en NFPA 1521 para el Cuerpo De Bomberos Rumiñahui

El propósito principal de este conjunto de protocolos es establecer directrices que refuercen la seguridad en emergencias para las operaciones del cuerpo de Bomberos de Rumiñahui siguiendo las normas internacionales NFPA 1521, con el fin de reducir los riesgos para el personal que trabaja en incidentes y emergencias al responder a situaciones críticas. Se centra en la capacitación de Oficiales de Seguridad en Incidentes y la



implementación de procedimientos operativos para garantizar la seguridad en cada etapa de intervención en situaciones críticas.

El aspecto general del protocolo nos establece que cada acción propuesta en el protocolo debe ser capaz de repetirse, describirse y establecer los responsables, lo cual se asocia con la estandarización, lo cual permite a los actores involucrados en la gestión del riesgo conocer a profundidad las acciones. (Purvist et al., (2020) En este sentido, en el caso de incendios, se ha establecido procedimientos estandarizados para la extensión del fuego, la búsqueda y rescate de personas atrapadas, la evacuación hacia lugares seguros y la atención médica a las víctimas, entre otros. (Ronchi, 2021).

Los simulacros de emergencia brindan a su equipo la oportunidad de practicar para cualquier escenario mientras ponen a prueba sus planes de respuesta a emergencias y revelan cosas que puede haber pasado por alto. Un buen simulacro de emergencia implica más que simplemente hacer sonar la alarma y ordenar al personal que abandone las instalaciones. (Gwynne et al., (2020) Estos simulacros permiten a los equipos de emergencia, como los bomberos, los servicios médicos y las autoridades locales, practicar sus respuestas en escenarios controlados pero lo más realistas posible. (Kwegyir et al., (2021).

Objetivos de los simulacros. (Menzemer et al., (2024)

- Medir la eficacia y rapidez de la respuesta operativa ante un incidente. Esto incluye la rapidez con la que los bomberos, rescatistas y otros equipos se movilizan, así como la eficacia con la que se implementan las medidas de seguridad.



- Identificar debilidades en los procedimientos operativos, en la comunicación entre los diferentes equipos de respuesta y en la coordinación con otras entidades.

- Ajustar y actualizar los planes de seguridad y los procedimientos operativos para mejorar la capacidad de respuesta en futuras emergencias.

El plan de respuesta por fases permite estructurar y organizar de forma eficiente las acciones requeridas en diferentes fases dependiendo del tipo de incidentes que puedan surgir. Este método garantiza que cada situación sea abordada de manera adecuada conforme a la naturaleza y gravedad del problema. El plan debe ser adaptable para ajustarse según las circunstancias particulares; no obstante siempre debe seguir una serie de fases preestablecidas que ofrecen claridad y organización. En este contexto, a continuación, se presentan las diferentes etapas:

- **Etapas de Preparación:** Durante este periodo inicial se implementan todas las acciones preventivas necesarias y se llevan a cabo las preparaciones pertinentes para garantizar la seguridad y el bienestar de todos los involucrados en la operación de evacuar en caso de emergencia.

- **Etapas de Respuesta Inicial:** Después de que ocurre un incidente se activa de manera instantánea el proceso inicial de respuesta. Este paso tiene como objetivo evaluar rápidamente la situación presente y poner en marcha los recursos necesarios para comenzar las acciones de respuesta apropiadas. Dependiendo del tipo de incidente que se trate, puede ser necesario activar protocolos específicos (por ejemplo: evacuar en caso de incendio, rescatar en situaciones de colapso estructural o contener materiales peligrosos en otros contextos).



- Etapa de Control y Gestión: En esta etapa se efectúa la validación de la situación de riesgos a gestionar, y se debe asegurar el cumplimiento de los procedimientos, considerando la jerarquía de riesgos y los roles establecidos como el ISO, también se gestiona a la par la comunicación, destacando que, la información debe ser evaluada de manera ágil para tomar decisiones informadas y asegurar el uso eficiente de los recursos disponibles.
- Etapa de Recuperación: luego que se gestione el evento, se procede a la recuperación, que implica lograr el proceso de activación de actividades regulares y verificar las condiciones de bienestar de las personas, y validar el efecto en termino de daños materiales resultantes y servicios médicos psicológicos aseguradoras-

La evaluación posterior al incidente permite aprender de cada emergencia y mejorar las futuras respuestas. Esta fase se lleva a cabo una vez que la emergencia ha sido controlada y gestionada, y su propósito es analizar cómo se manejaron las medidas de seguridad y qué tan efectivas fueron las acciones tomadas. (Gaudet et al., (2020)

Objetivos de la evaluación:

- Evaluar el desempeño de cada grupo y sistema involucrado en la gestión del incidente tales como los bomberos, fuerzas de rescate, personal de seguridad y autoridades locales.
- En el proceso de evaluación es fundamental reconocer lo que se desarrolló positivamente y qué aspectos podrían haber sido abordados de otra forma, tales comentarios son fundamentales para el constante perfeccionamiento de los procedimientos y protocolos de seguridad.



- Revisar la idoneidad y eficiencia de los procedimientos de seguridad implementados: es fundamental confirmar si se garantizó la protección adecuada de todas las personas involucradas en el proceso; evaluar la efectividad de las evacuaciones realizadas; asegurar que los riesgos hayan sido gestionados de manera apropiada y verificar el uso correcta del equipamiento necesario.
- De acuerdo a los hallazgos de este estudio en particular se deben generar recomendaciones detalladas para potenciar la respuesta ante eventos futuros. Estas sugerencias podrían manifestarse como mejoras en el proceso de formación del personal, modificaciones en los protocolos operativos establecidos, actualización de la tecnología utilizada o evaluaciones a realizar en el diseño de medidas de seguridad.

El proceso de retroalimentación en conjunto con las acciones de formación, son consideradas dos pilares principales en el desarrollo del protocolo de seguridad, definiendo la retroalimentación como el procesos a través del cual los actores involucrados en la gestión del riesgo comparten sus experiencias, conocimientos y habilidades, para fortalecer al equipo, mientras que la capacitación permite adquirir conocimientos técnicos, operativos poner en práctica las lecciones aprendidas y corregir cualquier error en la aplicación de los procedimientos establecidos. (Smith et al., (2024).

La retroalimentación constante y la formación continua son dos elementos clave para mejorar constantemente el protocolo de seguridad. Es importante que la retroalimentación sea un proceso activo y que los bomberos puedan compartir sus experiencias y sugerencias sobre el protocolo de manera abierta y fluida. Por otro lado, la capacitación es



fundamental para poner en práctica las lecciones aprendidas y corregir cualquier error en la aplicación de los procedimientos establecidos. (Leary et al., (2020) Así mismo, es importante coordinar reuniones de retroalimentación tanto individualmente como en grupo.

Es importante reconocer y extraer conocimientos de las experiencias compartidas por los bomberos; estas lecciones pueden abarcar temas relacionados tanto al funcionamiento operativo como aspectos ligados a la seguridad y los recursos disponibles. Las enseñanzas adquiridas no solo derivan de los fallos cometidos sino también de aquellos aspectos positivos que es fundamental conservar. Teniendo en cuenta las experiencias previas, es importante establecer un plan de formación en constante evolución para que los bomberos puedan perfeccionar sus habilidades y ampliar sus conocimientos. (Dos Santos & Son, 2024).

La revisión y mejora continua de implementación del protocolo no debe ser estática, por lo tanto, se deben establecer mecanismos para la revisión continua de los procedimientos de seguridad, tales como:

- Reuniones de evaluación periódicas: Con los responsables de seguridad para discutir incidentes recientes y realizar ajustes al protocolo.
- Capacitación constante: Continuar con la formación y el reciclaje del personal para estar al día con las nuevas tecnologías y normativas.
- Informe de lecciones aprendidas: Después de cada incidente o simulacro, se deben recopilar lecciones y ajustar los protocolos en consecuencia.

una información detallada sobre el desarrollo de la intervención realizada.



La implementación se llevará a cabo en etapas y será supervisada por un equipo encargado de asegurarse de que todas las fases del protocolo se ejecuten correctamente. A continuación, se describe cómo se implementará:

- Se realiza una reunión inicial para sentar las bases sólidas que requerirá la implementación del protocolo de seguridad conforme al NFPA 1521. Durante dicho encuentro será fundamental que los encargados del desarrollo del protocolo y los representantes del Cuerpo de Bomberos debatan diversos aspectos clave para adaptarlo según las necesidades locales y asegurar su eficiencia.
- Una vez que se haya ajustado el protocolo correspondiente, el siguiente paso implica la organización y programación de las sesiones de entrenamiento y simulacros de emergencia.

Implementación del protocolo

Para la implementación de los protocolos de deberá contar con recursos humanos, materiales e infraestructura que son fundamentales para lograr una implementación eficiente para el personal operativo del Cuerpo de Bombero Rumiñahui.

Recursos humanos: Oficiales de Seguridad capacitados.

- Instructores y especialistas en seguridad y en la normativa NFPA 1521.
- Personal operativo que participe en las simulaciones y entrenamientos.



Recursos materiales: EPP, Casco, guantes, botas, traje resistente al calor, entre otros.

- Tecnología avanzada: Drones, cámaras térmicas, radios y sistemas de comunicación digital.
- Materiales de capacitación: Manuales, videos, simuladores de incidentes y escenarios virtuales.

Infraestructura: Los espacios dedicados a simulacros de emergencia son fundamentales para recrear situaciones realistas que permitan a los ISO y al personal en formación practiquen sus habilidades en condiciones lo más cercanas posible a las que enfrentarían durante un incidente crítico. Estos lugares deben estar preparados para imitar una amplia gama de emergencias como incendios, rescates en espacios reducidos y situaciones que involucren materiales peligrosos. Estos escenarios controlados ofrecen la oportunidad de realizar entrenamientos sin comprometer la seguridad de los participantes. (Van der Wal et al., (2021)

Protocolo de planificación para las emergencias basado en NFPA 1521

El objetivo de este protocolo es asegurar la protección del personal en terreno y de los recursos durante incendios. Tomando como base los lineamientos de la NFPA 1521, este protocolo tiene como fin integrarse en cada etapa del incidente, desde el arribo al lugar hasta la conclusión del evento, garantizando que todas las decisiones en materia de operaciones se tomen siguiendo las prácticas más seguras.

Este protocolo se extiende a todas las intervenciones en incendios que requieran la participación tanto de los bomberos como de las unidades de rescate. Su puesta en práctica resulta vital para salvaguardar la integridad



del personal en el terreno, disminuir los peligros operativos y potenciar la efectividad de las decisiones estratégicas en cada fase del incidente.

Responsabilidades: El responsable de las labores de respuesta operativa y garantizar la seguridad del personal mientras coordina el sistema de comando de incidentes, ICS.

Supervisor de Seguridad

- Detectar y reducir riesgos en el lugar de acción mediante la evaluación de la situación del fuego y la supervisión de las vías de escape.

Comandante de Zona de Seguridad

- Asegurar la protección en el área designada mediante la creación de áreas seguras y supervisar el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas.

Líderes de Equipo

- Cumplir las órdenes operativas de manera efectiva y supervisar a sus equipos en el campo para informar cualquier cambio en las condiciones de la emergencia

Encargado de Logística

- Garantizar la disponibilidad de EPP, sistemas de comunicación y equipos de salvamento.

Personal Operativo

- Seguir las directrices del Sistema de Comando de Incidentes, informar sobre situaciones de peligro y utilizar adecuadamente el equipo de protección personal.



El Sistema de Comando de Incidentes, es una estructura organizativa empleada para gestionar la coordinación de las operaciones durante situaciones de emergencia:

- Zonas de Alto Riesgo: Lugares donde la probabilidad de encontrarse frente a riesgos es alta; por ejemplo: estructuras colapsadas y terrenos inestables que puedan contener productos inflamables.
- Plan de Evacuación: Una estrategia organizada para garantizar la salida segura del personal en situaciones de emergencia
- Equipo de Protección Personal: elementos de seguridad esenciales para los bomberos incluyen trajes resistentes al fuego y al calor extremos junto a máscaras faciales protectoras y guantes y botas especiales para la protección total en situaciones de emergencia.

Desarrollo: Evaluación Inicial del Incidente acciones:

- El ISO evaluará las condiciones meteorológicas, la proximidad a áreas residenciales, y la extensión del incendio.
- Identificar zonas de alto riesgo como áreas de difícil acceso, presencia de materiales peligrosos (por ejemplo, combustibles), y la cercanía de incendios a fuentes de agua o bosques densos.
- Usar tecnologías de monitoreo, como drones y cámaras térmicas, para evaluar la propagación y los puntos críticos del fuego.

Establecimiento del Sistema de Comando de Incidentes, asegurar una comunicación eficiente y una cadena de mando clara, implementar el ICS para coordinar las operaciones entre todas las unidades de respuesta.



- Establecer roles específicos para la seguridad, incluyendo Oficial de Seguridad y ISO, que supervisarán las condiciones operativas y evaluarán los riesgos en tiempo real.

- El Supervisor de Seguridad será responsable de la integración de la seguridad en cada fase de la operación, y de la planificación de la evacuación en caso de incidentes imprevistos.

Seguridad del personal durante la intervención: Identificar y mitigar los peligros físicos que puedan afectar al equipo de respuesta.

- Evaluar las condiciones del terreno antes de enviar unidades operativas, especialmente en áreas con pendientes pronunciadas

- Las condiciones meteorológicas deben ser revisadas regularmente, particularmente las velocidades del viento, ya que pueden afectar la propagación del incendio y el control de las llamas.

Gestión de emergencias y evacuación: Garantizar que el personal operativo pueda evacuar de forma segura en caso de que la situación empeore.

- El ISO y el Supervisor de Seguridad deben identificar rutas de evacuación claras y seguras para cada equipo operativo.

- Establecer un punto de encuentro seguro donde el personal pueda reunirse y recibir asistencia médica o apoyo logístico.

- Las rutas de evacuación deben ser revisadas en función de los movimientos del fuego y la condición del terreno.

Medidas de respuesta rápida asegurar que el personal pueda responder rápidamente en caso de que las condiciones cambien y aumenten los riesgos y establecer protocolos claros para la evacuación de heridos o



personal en peligro, el uso de vehículos de rescate debe estar asegurado, y los equipos médicos deben estar en constante alerta para intervenir en caso de emergencias.

Anexo 1. Actividades relacionadas con el Protocolo de planificación para las emergencias basado en NFPA 1521 para el Cuerpo De Bomberos Rumiñahui.

| Cuerpo de Bomberos Rumiñahui | | | | |
|--|---|--|-------------------------|---|
|  | Protocolo de planificación para las emergencias basado en NFPA 1521 para el Cuerpo De Bomberos Rumiñahui | | FECHA: 14/01/2025 | |
| | | | VERSIÓN: 001 | |
| | Código: RS-GT-004-I-03 | | PÁG.: 01 | |
| Anexo 1. Actividades relacionadas con el Protocolo de planificación para las emergencias basado en NFPA 1521 para el Cuerpo De Bomberos Rumiñahui | | | | |
| Ítem | Acción | Descripción | Responsable | Medio de Ejecución |
| 1 | Evaluación Inicial del Incidente | Analizar las condiciones meteorológicas y la extensión del incendio. | ISO | Monitoreo con drones y cámaras térmicas |
| 2 | Identificación de Zonas de Alto Riesgo | Detectar áreas de difícil acceso y presencia de materiales peligrosos. | Supervisor de Seguridad | Mapa de riesgos y análisis de terreno |
| 3 | Implementación del ICS | Coordinar las operaciones con roles específicos de seguridad. | ISO | Sistema de Comando de Incidentes |



| | | | | |
|----|---|--|---------------------------------|---|
| 4 | Supervisión de las Condiciones del Terreno | Evaluar peligros físicos como caídas de rocas y árboles. | Comandante de Zona de Seguridad | Patrullaje y monitoreo meteorológico |
| 5 | Activación del Plan de Evacuación | Definir rutas de escape y puntos de reagrupamiento | Supervisor de Seguridad | Mapeo de rutas de evacuación |
| 6 | Coordinación de Medidas de Respuesta Rápida | Definir protocolos para la evacuación de personal en riesgo. | Líderes de Equipo | Protocolo de evacuación de emergencia |
| 7 | Uso de Vehículos de Rescate | Asegurar disponibilidad de transporte para evacuaciones médicas. | Encargado de Logística | Inspección y disponibilidad de vehículos de emergencia |
| 8 | Atención a Personal Herido | Intervenir en casos de lesiones o intoxicaciones. | Equipos Médicos | Equipos de primeros auxilios y unidades móviles de atención |
| 9 | Revisión de Equipos de Protección Personal | Garantizar que todo el personal use EPP adecuado. | Supervisor de Seguridad | Lista de verificación de EPP |
| 10 | Evaluación Post-Incidente | Analizar la efectividad de las estrategias utilizadas. | ISO | Informe de lecciones aprendidas y análisis de datos |



Protocolo de evaluación de riesgos en emergencias basado en NFPA 1521.

Garantizar la identificación, evaluación y mitigación de riesgos en emergencias para proteger la seguridad del personal operativo y optimizar la respuesta ante emergencias. Este protocolo se fundamenta en los lineamientos de la NFPA 1521, asegurando que las decisiones operativas estén alineadas con las mejores prácticas en seguridad.

Este procedimiento se aplica a todas las acciones de respuesta ante situaciones de emergencia en las que participan el cuerpo de bomberos y rescatistas y equipos de seguridad especializados en emergencias. Su aplicación es requerida en casos que involucran en situaciones de emergencia, también abarca la identificación, evaluación y reducción de riesgos en tiempo real para garantizar que las decisiones operativas se tomen siguiendo los principios de la norma NFPA 1521.

El Oficial de Seguridad del Incidente debe evaluar los factores de riesgo antes de iniciar las operaciones, considerando:

- Condiciones meteorológicas: Viento, temperatura y humedad relativa, factores que pueden afectar la propagación del fuego.
- Tipo de terreno: Pendientes pronunciadas, áreas rocosas o zonas de difícil acceso.
- Presencia de combustibles: Evaluación de la cantidad y tipo de vegetación disponible para la propagación del fuego.
- Infraestructura en riesgo: Poblaciones cercanas, carreteras, líneas eléctricas y fuentes de agua.



Acción conforme a NFPA 1521: Toda evaluación de riesgos debe ser documentada y comunicada al comandante del Incidente, IC, asegurando que el personal esté informado antes de proceder a las operaciones.

- NFPA 1521 es una normativa de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios, la cual define las directrices para el rol del Oficial de Seguridad del Incidente en situaciones de respuesta a emergencias.
- Oficial de Seguridad del Incidente: Individuo responsable de detectar y reducir los peligros en situaciones de emergencia para proteger la integridad del equipo operativo.
- Comandante de Incidentes: Encargado de tomar decisiones operativas durante el manejo de una emergencia y coordinar las acciones de todas las unidades en el lugar.
- Equipo de protección personal: Conjunto de dispositivos de seguridad (traje a prueba de fuego, máscara respiratoria, casco, gafas, botas), elaborados para resguardar a los trabajadores en caso de una situación crítica.
- Área de seguridad designada, un lugar sin peligros donde los trabajadores pueden refugiarse en caso de una situación de emergencia.
- Vía de evacuación: Ruta segura previamente establecida que facilitará la salida del personal sin tener que enfrentarse directamente al peligro.
- Barreras de control de incendios: Barreras físicas o naturales empleadas para evitar que el fuego se extienda a otras zonas.

Identificación de riesgos tipo de emergencia (incendio, rescate, etc.).



- Condiciones meteorológicas (viento, humedad, temperatura).
- Riesgos estructurales (colapsos, explosiones, fugas).
- Presencia de personas en riesgo (víctimas atrapadas, población cercana).
- Recursos disponibles (hidratantes, personal, equipos).
- Vías de acceso y evacuación (estado de caminos, rutas alternativas).

Clasificación del nivel de riesgo

Se utilizará un sistema de semáforo de riesgos para categorizar la peligrosidad:

| Nivel | Color | Descripción |
|-------|--|---|
| Bajo |  Verde | Riesgo controlado, se puede operar sin restricciones. |
| Medio |  Amarillo | Se requieren medidas preventivas antes de la intervención. |
| Alto |  Rojo | Operación peligrosa, requiere autorización del IC y equipos especiales. |

Medidas de control: Uso obligatorio de EPP adecuado según el tipo de emergencia.

- Comunicación constante con el IC.
- Establecimiento de zonas de seguridad y evacuación.



- Revisión de la disponibilidad de equipos de rescate y primeros auxilios.
- Coordinación con otras instituciones de emergencia (Policía, Cruz Roja, Defensa Civil).

Implementación de medidas de seguridad si el incendio compromete la seguridad del personal operativo o de comunidades cercanas, el ISO debe activar el Plan de Evacuación:

- Zonas de reagrupamiento seguras: Determinar puntos de encuentro donde el personal pueda reagruparse en caso de emergencia.
- Rutas de escape: Establecer caminos seguros de evacuación, asegurándose de que el acceso no esté bloqueado por fuego o escombros.
- Señales de alerta: Uso de alarmas, sirenas o códigos de radio para notificar cambios en la situación.

Acción conforme a NFPA 1521: El ISO debe garantizar que todas las rutas de escape sean claramente comunicadas y señalizadas, evitando improvisaciones en caso de evacuación.

Reagrupamiento del personal operativo para evitar la dispersión desorganizada del personal, el ISO debe garantizar procedimientos de reagrupamiento en caso de:

- Cambio repentino en la dirección del viento que haga que el fuego avance hacia el personal.
- Falla de comunicación con el equipo de comando.



Acción conforme a NFPA 1521: Cada unidad operativa debe realizar la lista de verificación regular con su supervisor para mantener el control del personal y evitar que queden atrapados en el caso de emergencia.

Resguardo del personal y equipos el ISO debe establecer medidas de protección para minimizar el riesgo de lesiones o fatalidades:

- Zonas de seguridad: Lugares despejados donde el personal pueda resguardarse en caso de que el fuego los rodee.
- Uso adecuado de equipos de protección personal: Verificar que los bomberos usen trajes ignífugos, máscaras de respiración, cascos y guantes adecuados.
- Líneas de control de fuego; corresponde a establecer o aplicar barreras físicas para evitar la continuidad del incendio a otros contextos,

Acción conforme a NFPA 1521: el ISO debe verificar que los EPP a utilizar sean los adecuados, cumpliendo con los estándares de protección establecidos.



Anexo 1. Actividades relacionadas con el protocolo de evaluación de riesgos en emergencias basado en la NFPA 1521 para el cuerpo de Bomberos Rumiñahui.

| Cuerpo de Bomberos Rumiñahui | | | |
|---|--|--|--|
|  | Protocolo de evaluación de riesgos en emergencias basado en la NFPA 1521 para el cuerpo de Bomberos Rumiñahui | | FECHA: 14/01/2025 |
| | | | VERSIÓN: 001 |
| | Código: Anexo 1. | | PÁG.: 08 |
| Anexo 1. Actividades relacionadas con el protocolo de evaluación de riesgos en emergencias basado en la NFPA 1521 para el cuerpo de Bomberos Rumiñahui | | | |
| Ítem | Control | Ventajas | Responsable |
| 1 | Evaluación inicial del incidente | Determina el tipo de emergencia y riesgos presentes. | Oficial de Seguridad del Incidente (ISO) |
| 2 | Identificación de factores de riesgo | Prevención de accidentes secundarios. | ISO y Comandante de Incidente (IC) |
| 3 | Clasificación del nivel de riesgo | Define estrategias según el nivel. | Comandante de Incidente (IC) |
| 4 | Zonificación del área de emergencia | Optimiza la movilidad y seguridad del personal. | ISO y jefes de unidad |
| 5 | Asignación de roles y responsabilidades | Evita duplicidad de funciones y mejora la respuesta. | Comandante de Incidente (IC) |
| 6 | Verificación de Equipos de Protección Personal (EPP) | Asegura la protección del personal operativo. | Encargado de Logística |
| 7 | Estrategia de evacuación | Reduce el riesgo de atrapamiento en la emergencia. | Comandante de Incidente (IC) |
| 8 | Gestión de la comunicación | Mantiene la coordinación entre equipos. | Encargado de Comunicaciones |



| | | | |
|----|-------------------------------------|---|--|
| 9 | Monitoreo continuo de la emergencia | Permite adaptar estrategias en tiempo real. | ISO y jefes de unidad |
| 10 | Evaluación post-incidente | Mejora la planificación de futuras emergencias. | Comandante de Incidente (IC) y Analista de Seguridad |

Protocolo de comunicación para la gestión de emergencias basado en la NFPA 1521.

El presente protocolo tiene como fin comunicar la información relacionada con la gestión de incendios y emergencias basado en NFPA 1521, estableciendo a quien debe comunicarse, cuando y como, y durante el evento, coordinando esfuerzos entre personal operativo, comunidades y entes responsables.

El actual protocolo de comunicación para la gestión de emergencias se fundamenta en las directrices de la NFPA 1521 y describe los procedimientos y recursos requeridos para garantizar una comunicación efectiva antes, durante y después de una situación de emergencia.

Este protocolo se aplica a cualquier situación de emergencia en la que participe el Cuerpo de Bomberos. Esto incluye:

- Incendios en edificaciones y bosques.
- Accidentes de tráfico involucrando sustancias peligrosas.
- Rescates en edificaciones derrumbadas o confinamientos espaciales y salvamentos acuáticos.



- Desastres naturales como inundaciones, terremotos y desprendimientos de tierra. Incidentes relacionados con sustancias peligrosas.

ISO.

- Vigilar la implementación del plan de comunicación en cada situación de emergencia.

- Garantizar la sincronización entre todas las unidades de respuesta.

- Asegurarse de que los actores relevantes reciban la información clave de manera inmediata y oportuna.

- Asegurar que todas las instrucciones y tácticas operativas sean fáciles de entender y claras para todos

Oficial de Información Pública, PIO.

- Coordinar la interacción tanto en medios de comunicación como en la comunidad.

- Colaborar estrechamente con las autoridades para comunicar alertas a la comunidad.

Líderes de Equipo y Operativos de Campo

- Proporcionar información actualizada al instante sobre la emergencia y las condiciones en el área afectada.

- llevar a cabo las indicaciones siguiendo los procedimientos establecidos en el ICS.

- Permanecer en contacto constante mediante radios HF/UHF u otras vías de comunicación disponibles.



Encargado de Logística y Comunicaciones

- Verificar que los equipos de comunicación estén funcionando correctamente.
- Establecer planes alternativos en caso de fallas en las radios o sistemas de comunicación.
- Organizar la supervisión y realización de mantenimiento en radios, teléfonos satelitales y demás dispositivos de comunicación.

Entidades de Apoyo (Policía, Cruz Roja, Defensa Civil)

- Coordinar las acciones de respaldo junto a los equipos de bomberos siguiendo el protocolar de comunicación.
- Compartir información acerca de la situación de emergencia y los recursos disponibles.
- Oficial de Comunicación Pública: Responsable de mantener una comunicación efectiva tanto en los medios como en la comunidad durante situaciones de emergencia y proporcionar información relevante y actualizada
- Comunicación en situaciones de emergencia se refiere al intercambio de información en tiempo real durante la respuesta a una crisis o desastre.
- Radios de Alta Frecuencia, HF, -high frequency- y Ultra Alta Frecuencia, UHF, - ultra high frequency: Instrumentos empleados para establecer la comunicación entre equipos de emergencia en el campo y la base central. Protocolos de comunicación en circunstancias críticas: Instrucciones para asegurar que toda la información vital (áreas de riesgo,



desalojos y asignación de recursos) sea transmitida oportunamente a los encargados de la toma de decisiones.

Elementos clave del protocolo de comunicación este protocolo debe contener información que permita la interacción entre los actores que juegan un papel en la gestión del riesgo operativo en el cuerpo de bomberos, que incluye desde Centro de Control Unificado hasta los bomberos, que actúan directamente contra el fuego, logrando disponer de un medio de comunicación bidireccional eficiente que permita la toma de decisiones adecuadas.

Los canales de comunicación radios de alta frecuencia HF y UHF para asegurar la conectividad entre las unidades en terreno y el centro de comando.

- Como respaldo en caso de fallos en las radios o en áreas sin cobertura.
- Para la divulgación pública de medidas de seguridad y evacuación, especialmente en situaciones que afecten a grandes poblaciones.
- Enviar mensajes a los residentes de las zonas afectadas para informar sobre la evacuación o medidas de precaución.

Protocolos de comunicación la activación del Sistema de Comando de Incidentes: De acuerdo con NFPA 1521, cuando se activa el sistema ICS, todas las unidades operativas deben reportar al Comandante de Incidente, quien es responsable de la centralización de la información. Este sistema debe estar claramente definido con roles y responsabilidades.



- Actualización y seguimiento: Durante las emergencias, los líderes de equipo deben proporcionar actualizaciones regulares sobre el estado del incidente. El flujo de información debe incluir el avance de la operación, el estado de la seguridad del personal, y las condiciones del evento.
- Comunicación en situaciones de emergencia: como incendios forestales o desastres naturales, el protocolo debe ser tal que toda la información relevante (incluyendo áreas afectadas, personal asignado, recursos solicitados) se comunique en tiempo real.

La Capacitación continua en comunicación es fundamental que todos los miembros del Cuerpo de Bomberos reciban formación en procedimientos de comunicación de emergencias, utilizando equipos de comunicación y adoptando protocolos claros, incluyendo el desarrollo de medios de comunicación efectivos para actuar en situaciones de alto riesgo que implique mensajes comunicados a diferentes actores en la gestión del riesgo.

- Comandante del Incidente: Responsable de la supervisión general de la operación y de asegurar que toda la comunicación se coordine correctamente entre las partes involucradas.
- Oficial de Información Pública: Encargado de comunicar con los medios de comunicación y la comunidad para mantener a la población informada sobre las medidas de seguridad y evacuación.
- Operativos de Campo: Deben asegurar que los informes de situación se transmitan de forma continua al centro de mando y que reciban instrucciones precisas para la implementación de acciones sobre el terreno.



Anexo 1. Actividades relacionadas con el protocolo de comunicación para la gestión de emergencias basado en NFPA 1521 para el Cuerpo De Bomberos Rumiñahui

| Cuerpo de Bomberos Rumiñahui | | | | |
|---|--|--|---------------------------------------|---|
|  | Protocolo de comunicación para la gestión de emergencias basado en NFPA 1521 para el Cuerpo De Bomberos Rumiñahui | | FECHA: 14/01/2025 | |
| | | | VERSIÓN: 001 | |
| | Código: RS-GT-004-I-03 | | PÁG.: 08 | |
| Anexo 1. Actividades relacionadas con el protocolo de comunicación para la gestión de emergencias basado en NFPA 1521 para el Cuerpo De Bomberos Rumiñahui | | | | |
| | | | | |
| Ítem | Acción | Descripción | Medio de Comunicación | Responsable |
| 1 | Activación del Sistema de Comando de Incidentes (ICS) | Implementar la estructura de comando establecida en NFPA 1521. | Radios HF/UHF, teléfono de emergencia | Comandante del Incidente (IC) |
| 2 | Establecimiento de comunicación con unidades en campo | Garantizar la conectividad entre las unidades operativas y el centro de mando. | Radios HF/UHF, teléfonos satelitales | Líderes de equipo y Operativos de Campo |



| | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|---|
| 3 | Emisión de alertas a la comunidad | Informar a la población sobre riesgos, evacuaciones y medidas preventivas. | Megáfonos, redes sociales, SMS masivos | Oficial de Información Pública (PIO) |
| 4 | Reporte de situación en tiempo real | Actualizar el estado del incidente y condiciones operativas. | Radios HF/UHF, Software de gestión de emergencias | Líderes de equipo y Operativos de Campo |
| 5 | Coordinación interinstitucional | Comunicación con otras entidades de respuesta como Policía y Cruz Roja. | Teléfonos de emergencia, software de coordinación | Comandante del Incidente (IC) |
| 6 | Comunicación en situaciones críticas | Garantizar que toda la información esencial llegue a los tomadores de decisiones. | Radios HF/UHF, reuniones de crisis | Comandante del Incidente (IC) |
| 7 | Divulgación de información a los | Proporcionar reportes | Ruedas de prensa, | Oficial de Información |



| | | | | |
|----|--|--|-----------------------------------|--|
| | medios | oficiales sobre el incidente y medidas adoptadas. | comunicados oficiales | Pública (PIO) |
| 8 | Capacitación en protocolos de comunicación | Entrenar al personal en el uso de equipos y protocolos de comunicación. | Talleres presenciales, simulacros | Comandante del Incidente (IC) y Líderes de equipo |
| 9 | Mantenimiento de los equipos de comunicación | Revisión y pruebas periódicas de radios, teléfonos y sistemas de comunicación. | Revisión técnica programada | Encargado de Logística y Comunicaciones |
| 10 | Evaluación post-incidente | Análisis de la efectividad del plan de comunicación y mejoras. | Informe post-incidente | Comandante del Incidente (IC) y Oficial de Información Pública (PIO) |

Discusión.

La seguridad durante situaciones de emergencia es un pilar clave para el éxito de cualquier cuerpo de bomberos, por lo que, el diseño de medios de gestión que permitan alcanzar estos objetivos, resulta necesario para la



protección tanto de la persona de rescate como de las comunidades. En este sentido, los ISO según la norma, deben cumplir funciones relacionadas con la supervisión directa de la situación de peligro a la par que se asegura de la reducción de riesgos. Para lo cual, la capacitación es un elemento crítico, que debe ser considerado en el desarrollo del protocolo.

Por lo que, la capacitación se perfila como uno de los aspectos más importantes dentro de la seguridad operativa en emergencias, siendo necesario proveer a los ISO capacitaciones constantes, que no solo correspondan al aspecto técnico en el manejo de herramientas y equipos, sino que también se centre en el desarrollo de habilidades necesarias para tomar decisiones efectivas en situaciones de presión, incluyendo la identificación de amenazas, uso de EPP, contacto y manipulación de sustancias peligrosas, lo cual además previene la probabilidad de ocurrencia de errores humanos. (Berthiaume et al., (2024)

En el presente protocolo propuesto, se ha desarrollado la descripción de los elementos que son necesarios para lograr una supervisión adecuada y efectiva del sitio donde se presenta la emergencia, incluyendo la toma de decisiones para proteger a las personas, y la verificación de las condiciones operativas de forma constante. Por otro lado, se destaca que se ha requerido que la gestión y actividades de los ISO sean independientes, lo cual asegura que no existe elementos que comprometan las operaciones, lo cual es un aspecto esencial establecido en la normativa NFPA 1521.

Otro aspecto esencial, es el uso adecuado de los equipos de protección, y este aspecto está relacionado con las capacitaciones que se indicaron previamente, y que forman parte integral del protocolo; para lo cual, además, se deben efectuar mantenimientos y verificaciones continuas para



determinar el estado físico de las mismas. (Dos Santos & Son, 2024) En el protocolo propuesto también se ha considerado la realización frecuente de los simulacros de emergencia, los cuales son actividades esenciales que permiten a los participantes conocer a profundidad los procedimientos de seguridad propuesto. (Van der Wal et al., (2021)

Así mismo, el desarrollo de los simulacros, permiten identificar brechas de seguridad, en términos de comunicación y organización de los equipos, esta información debe ser posteriormente gestionada para identificar puntos de mejora, y establecer las lecciones aprendidas en contextos reales, permitiendo a la par optimizar el protocolo elevando los niveles de seguridad en las actividades. (Ronchi, 2021) Conjuntamente, la mejora del protocolo surge desde la revisión constante de las responsabilidades de los ISO y de los equipos de gestión de riesgo pertenecientes al cuerpo de bomberos.

Por otro lado, es necesario establecer los medios para la revisión de los eventos como incidentes y accidentes, con el fin de actualizar el protocolo, a través de la retroalimentación continua, lo que permitirá a los ISO prepararse para afrontar las situaciones críticas, relacionadas con los riesgos operativos de incendios, lo cual también está relacionado con una cultura de mejora continua. (Gaudet et al., (2020) Es importante destacar, que es posible que durante la implementación del protocolo, se presente que algunos bomberos no estén de acuerdo con el cambio, o que no logren adaptarse.

Esta información previa, destaca la necesidad de que los ISO, cuenten con la formación adecuada para cumplir a cabalidad con sus funciones de seguridad operativa, siendo necesario disponer de habilidades técnicas



para evaluar de forma objetiva la situación de riesgo, y con base en estos datos tomar decisiones rápidas y seguras. (National Fire Protection Association, 2020) Por lo que, se ha señalado que es necesario, mantener un grado de flexibilidad dentro del protocolo, dado que en caso de no permitir cambios, podrían enfrentarse a situaciones de alta complejidad, si se presentan cambios de imprevisto.

Con base en lo indicado previamente, la NFPA en su normativa dispone de las directrices que permiten establecer procedimientos para promover la mejora de seguridad y eficiencia de los cuerpos de bomberos en todo el mundo, destacando que uno de los principales aspectos señalados en la norma, es la estandarización de procedimientos, lo que significa que se ha establecido previamente que se debe hacer y cómo se debe realizar, proponiendo un marco conjunto de aspectos uniformes, que permite la coordinación entre diferentes unidades de seguridad. (Bujang et al., (2023)

Lo cual resulta particularmente importante en entornos de altos riesgos de seguridad, en los cuales no es posible la presencia de confusión, lo cual pueda derivar en afectaciones de la seguridad física del personal de bomberos involucrados. Esto mantiene relación con el proceso de certificación que promueve la norma, con lo cual se espera mantener un alto perfil en la preparación y desempeños de los ISO. Destacando la necesidad de capacitación con base en estándares NFPA, los cuales no solo requieren fomentar el conocimiento técnico sino una mentalidad de seguridad y mejora continua dentro de la organización. (Leary et al., (2020)

El protocolo también destaca la necesidad de realizar reuniones frecuentes para profundizar en los procesos de socialización sobre la importancia de la seguridad operativa, el trabajo en equipo, en pro de lograr desarrollar



una mentalidad centrada en la seguridad, que permita al ISO enfocarse en el cumplimiento de objetivos, actuar de forma eficiente antes situaciones de alta complejidad. Señalando que, las directrices como el Plan de Respuesta por Etapas y la planificación basada en la NFPA 1521 no solo ayudan a organizar el trabajo de manera eficiente, sino que también refuerzan la protección de los trabajadores y de la comunidad afectada.

La seguridad durante situaciones de emergencia es un pilar clave para el éxito de cualquier cuerpo de bomberos, por lo que, el diseño de medios de gestión que permitan alcanzar estos objetivos resulta necesario para la protección tanto de la persona de rescate como de las comunidades. (Zahari et al., (2024)

Conclusion

El presente estudio tuvo como objetivo desarrollar un protocolo basado en la NFPA 1521 para mejorar la seguridad operativa y reducir los riesgos en el personal del Cuerpo de Bomberos de Rumiñahui, para lo cual, en primer lugar, se realizó un diagnóstico de la situación actual de la institución, identificando la necesidad de contar con lineamientos claros para la gestión de riesgos. Por lo que, la inclusión del protocolo de seguridad conforme al código NFPA 1521 representa un avance importante para mejorar la eficiencia y la capacidad de respuesta ante situaciones críticas.

Los requerimientos de capacitación, no solo están vinculados con los requerimientos técnicos de la gestión de riesgos que se asocian a los eventos manejados por el cuerpo de bomberos, ampliando a la incorporación de habilidades como la toma de decisiones, la coordinación de equipos y la supervisión activa durante las operaciones. Al utilizar simulaciones prácticas se pueden detectar oportunamente deficiencias en



los procedimientos; esto permitirá hacer ajustes antes de que se presentan situaciones reales de emergencia.

Es esencial que los cuerpos de bomberos, dispongan de un ISO, capacitado que les permita asegurar el fiel cumplimiento de los protocolos de seguridad en el entorno laboral. Este experto cuenta tanto con autoridad como autonomía para tomar decisiones y prevenir errores humanos que puedan comprometer la seguridad del personal involucrado en las operaciones del cuerpo de bomberos. Además, la aplicación diligente de las normas establecidas por NFPA 1521 desempeña un papel importante en la protección y bienestar de los bomberos al reducir las lesiones o fatalidades.

Un aspecto fundamental resaltado en el protocolo, es la importancia de la evaluación continua y la retroalimentación constructiva. La revisión periódica de los informes posteriores al incidente y los ajustes realizados en base a las lecciones aprendidas son clave para impulsar una mejora progresiva en los procesos operativos. La mejora continua parte desde la incorporación de la información obtenida a partir de la investigación de los incidentes que permiten desarrollar las lecciones aprendidas y las cuales deben ser comunicadas a todo el personal. Finalmente se espera garantizarla seguridad de todo el personal operativo. Recomendaciones

Para fortalecer la seguridad operativa del Cuerpo de Bomberos de Riobamba y garantizar el cumplimiento efectivo de la NFPA 1500, es fundamental implementar una serie de estrategias que aborden las deficiencias identificadas en la presente investigación. Estas recomendaciones están orientadas a mejorar la capacitación del personal, optimizar la dotación de equipos, modernizar los protocolos de respuesta



y fomentar una cultura organizacional basada en la prevención y la gestión del riesgo:

- Fortalecimiento de la capacitación y formación continua, la educación y entrenamiento especializado son la base para reducir accidentes y mejorar la seguridad operativa. Se recomienda implementar programas de formación obligatoria y recurrente en todos los niveles del cuerpo de bomberos, con énfasis en el manejo de equipos de protección personal, rescate en espacios confinados, combate de incendios estructurales y gestión de emergencias con sustancias peligrosas. Es crucial que estos programas sean avalados por entidades certificadoras y que cuenten con instructores capacitados en normativas internacionales.
- Optimización y mantenimiento del equipamiento de protección, la disponibilidad de equipos de protección personal certificados es esencial para reducir la exposición al peligro. Se recomienda que el gobierno local y nacional asignen partidas presupuestarias exclusivas para la adquisición y mantenimiento de estos equipos. Asimismo, se deben establecer protocolos de revisión y reposición de equipos con base en estándares internacionales, asegurando que cada estación cuente con inventarios actualizados y en óptimas condiciones.
- Implementación de nuevas tecnologías en la gestión de emergencias, la adopción de herramientas tecnológicas avanzadas, como drones para la evaluación de incendios y sistemas de monitoreo biométrico para detectar sobrecarga térmica en el personal, debe considerarse una prioridad. La inversión en este tipo de soluciones permite minimizar la exposición a riesgos innecesarios y optimizar la toma de decisiones en situaciones críticas. Se recomienda desarrollar convenios con instituciones



académicas y centros de investigación para integrar innovaciones tecnológicas en la operatividad de los bomberos.

- Refuerzo de la supervisión y cumplimiento de normativas, la implementación de la NFPA 1500 debe estar respaldada por mecanismos de supervisión estrictos que garanticen su cumplimiento. Se recomienda la creación de auditorías periódicas a las estaciones de bomberos para verificar la correcta aplicación de los protocolos de seguridad, así como la instauración de sanciones para aquellas unidades que no cumplan con los estándares establecidos. La transparencia en estos procesos fortalecerá la confianza en la gestión de la seguridad operativa.
- Establecimiento de un programa de atención psicológica y rehabilitación para bomberos, la exposición constante a situaciones de alto riesgo genera un impacto significativo en la salud mental y física del personal. Se recomienda desarrollar programas de apoyo psicológico, rehabilitación post-incidente y seguimiento médico especializado para prevenir trastornos como el estrés postraumático. Además, es necesario fomentar campañas de concienciación sobre la importancia del bienestar emocional en la operatividad y desempeño del personal de bomberos.
- Fomento de la cultura de seguridad y prevención, la seguridad operativa no debe depender únicamente de normativas y equipamiento, sino de una cultura organizacional que valore la prevención y la protección del personal. Se recomienda fortalecer la capacitación en seguridad ocupacional desde el ingreso de nuevos aspirantes, así como realizar simulacros periódicos que evalúen la efectividad de los protocolos de respuesta ante emergencias. La seguridad debe ser un compromiso compartido entre los líderes institucionales y el personal operativo.



- Desarrollo de alianzas estratégicas y cooperación interinstitucional, la mejora de la seguridad operativa requiere un esfuerzo conjunto entre el sector público, privado y la sociedad civil. Se recomienda establecer alianzas con organismos internacionales, universidades y empresas del sector para facilitar la transferencia de conocimientos, acceso a financiamiento y modernización de infraestructuras. La cooperación con otras unidades de bomberos a nivel nacional e internacional puede fomentar el intercambio de mejores prácticas y metodologías avanzadas en la gestión del riesgo.

Estas recomendaciones brindan un marco de acción integral para mejorar la seguridad operativa del Cuerpo de Bomberos de Riobamba, garantizando un entorno de trabajo más seguro y eficiente. La aplicación efectiva de estas estrategias contribuirá a la reducción de accidentes, la optimización de recursos y el fortalecimiento de la capacidad de respuesta ante emergencias.

Recomendaciones

Para garantizar que el protocolo propuesto para el Cuerpo de Bomberos Rumiñahui cumpla efectivamente los requisitos de la norma NFPA 1521, es necesario establecer practicas dirigidas a promover la promoción de estos lineamientos en otros ámbitos de la seguridad pública, destacando la necesidad de vincular a los diferentes actores sociales que gestionan los riesgos a nivel nacional y local. Además, desarrollar las reuniones de seguimiento en pro de mejorar la comunicación y retroalimentación, como parte esencial de los procesos de mejora continua propuesto de forma interna en el protocolo.



La participación activa de todos los involucrados en el protocolo, liderado por el ISO, resulta esencial para el éxito en la implementación, comunicando los beneficios del proyecto y la importancia de cumplir de forma exhaustiva con el protocolo. No solo eso, sino también es necesario organizar reuniones informativas donde los bomberos puedan expresar sus preocupaciones y recibir retroalimentación directamente. Fomentando así una transición más fluida y estimulando una mayor participación dentro del equipo de trabajo.

Por otro lado, el proceso de seguimiento y evaluación constante que no solo considere los informes posteriores de los incidentes, sino que también incluya un mecanismo regular de retroalimentación durante las etapas de capacitación, permitirá que las lecciones aprendidas se integren eficientemente al protocolo, optimizándolo. Para lo cual, la investigación de incidentes debe ser la práctica frecuente, para detectar las brechas de seguridad, proponer las mejoras respectivas y valorar nuevamente la efectividad del protocolo a través de los simulacros.

Esta estrategia garantiza que el protocolo se mantenga adaptable, respondiendo ante nuevas realidades y mejorando su eficiencia gradualmente. También es recomendable implementar un sistema de evaluación periódica que involucre tanto al personal de seguridad como al operativo, para detectar posibles áreas de mejora y asegurar que las lecciones aprendidas se apliquen de manera efectiva en el entorno laboral de forma continua, no solo al inicio del proyecto ISO propuesto, sino también establecer un plan regular de capacitación o actualización para garantizar que los oficiales estén siempre al día sobre las nuevas prácticas y regulaciones relacionadas, como la seguridad en situaciones críticas.



Referencias

Ahmad, A., Desouza, K., Maynard, S., Naseer, H., & Baskerville, R. (Octubre de 2019). Cybersecurity Incident Response in Organisations: A Meta-level Framework for Scenario-based Training. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 71(5). https://www.researchgate.net/publication/336750868_How_integration_of_cyber_security_management_and_incident_response_enables_organizational_learning

Alegria, J., & Campos, L. (2022). Caracterización de los factores de riesgos laborales en el personal operativo del cuerpo de bomberos voluntarios de San Vicente de Chucurí, Santander, 2022. Universidad Ibero.

<https://repositorio.ibero.edu.co/entities/publication/ef1c05c6-d4b5-4af6-8c9b-48555090bc8f>

Baño, C. (2021). El papel de las alianzas estratégicas en la mejora de la capacidad de respuesta de los cuerpos de bomberos ante emergencias. Universidad Central del Ecuador.

Berthiaume, M., Kinateder, M., & Emond, B. (2024). Evaluation of a virtual reality training tool for firefighters responding to transportation incidents with dangerous goods. *Education and Information Technologies*, 29, 14929–14967. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12357-5>

Bomberos Ruminahu. (2020). Trabajo en equipo. <https://www.bomberosruminahui.gob.ec/trabajo-en-equipo/>



Bonilla, A., Garate, J., & Zurita, N. (2024). Efectividad de programas de formación en seguridad laboral respecto a la prevención de accidentes laborales. *Conrado*, 20(97).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442024000200115

Bujang, Z., Adam Assim, M. I., Adam, N. M., Marzuki, O. F., & Kamarudin, S. (2023). Industrial fire brigade emergency response time parameters for oil & gas facility. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 13(15).
<https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v13-i15/18798>

Ceballos, A., González, A., Isney, G., & Viveros, V. (2018). Análisis de los factores de riesgo que afectan la seguridad y salud de los trabajadores del Cuerpo de Bomberos del distrito de Buenaventura, en el periodo 2017- 2018. Corporación Universitaria Minuto de Dios.
<https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/aff20af0-9e2f-48f1-9838-84599d818aee/content>

Cedeño, J., & Sánchez, M. (2022). Cooperación interinstitucional para la prevención y atención de incendios forestales en el Ecuador: Un estudio de caso.

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. *Reinciso*, 3(6), 1679-1696.
<https://www.reincisol.com/ojs/index.php/reincisol/article/view/279/559>



Dos Santos, V., & Son, C. (2024). Identifying firefighters' situation awareness requirements for fire and non-fire emergencies using a goal-directed task analysis. *Applied Ergonomics*, 114(104136). <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2023.104136>

Duarte, E. (2024). Diseño de un programa preventivo para utilizar adecuadamente el equipo de protección personal con base en la NOM-017-STPS-2008. *Revista de Ingeniería Industrial*(46). http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2523-63262024000100015

Dueñas, C., Gómez, C., Rojas, J., De la Cruz, O., Chau, J., & Muña, C. (2024). La norma ISO 45001 y su relación con la ley de seguridad y salud en el trabajo. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 28(123).

García, F. R., Castañeda, A., León, P., & Gutiérrez, J. (2024). Occupational Injuries of Spanish Wildland Firefighters: A Descriptive Analysis. *Healthcare* , 12(16). https://www.researchgate.net/publication/383101503_Occupational_Injuries_of_Spanish_Wildland_Firefighters_A_Descriptive_Analysis

Gaudet, B., Simeoni, A., Gwynne, S., Kuligowski, E., & Benichou, N. (2020). A review of post-incident studies for wildland-urban interface fires. *Journal of Safety Science and Resilience*, 1(1), 59-65. <https://doi.org/10.1016/j.jnlssr.2020.06.010>

Guerrero, M., Medina, A., & Nogueira, D. (2020). Procedimiento de gestión de riesgos como apoyo a la toma de decisiones. *Ingeniería Industrial*, 41(1). <https://doi.org/0000-0003-4175-2842>



Gwynne, S. M., Amos, M., Kinateder, M., & Benichou, N. (2020). The future of evacuation drills: Assessing and enhancing evacuee performance. *Safety Science*, 129(1). <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104767>

Kwegyir-Afful, E., Hassan, T. O., & Kantola, J. (2021). Simulation-based assessments of fire emergency preparedness and response in virtual reality. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28(2), 1316–1330. <https://doi.org/10.1080/10>

Landázuri, C., Galíndez, J., & Loba, Y. (2021). Diseño de un plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias de la empresa Insertec S.A.S ubicada en el sector industrial de La Dolores Valle. Institución Universitaria Antonio Jose Camacho. <https://repositorio.uniajc.edu.co/server/api/core/bitstreams/9566359c-774f-409b-8bbb-b37dfa87c8ef/content>

Leary, M., Thomas, J., Hayes, R., & Sherlock, L. (2020). Evaluation of an occupational exercise training program for firefighters: Mixed methods pilot study. *JMIR Formative Research*, 4(9). <https://doi.org/10.2196/17835>

Li, W., Tseng, J., & Huang, H. (2022). Effectiveness of advanced fire prevention and emergency response training at nursing homes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(20). <https://doi.org/10.3390/ijerph19201>

Menzemer, L. W., Karsten, M. M., Gwynne, S., Frederiksen, J., & Ronchi, E. (2024). Fire evacuation training: Perceptions and attitudes of the general public. *Safety Science*, 174(106471). <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2024.106471>



Moncayo, G. (2021). Plan Estratégico Institucional 2021–2023 del Cuerpo de Bomberos de Rumiñahui. Empresa Pública Municipal del Cuerpo de Bomberos de Rumiñahui.

National Fire Protection Association. (2020). NFPA 1521: Standard for fire department safety officer.

Purvis, T., Davis, C., Marks, M., Scott, G., McGehee, S., Gardett, I., . . . Olola, C. (2020). Identifying working structure fires using a standardized fire dispatch protocol system. *Annals of Emergency Dispatch & Response*, 8(2), 4-7.
https://cdn.emergencydispatch.org/AEDR/pdfs/Identifying-Working-Structure-Fires_AEDR-2020-2-v5.pdf

Rejeb, A., Rejeb, K., Simske, S., & Treiblmaier, H. (2021). Humanitarian Drones: A Review and Research Agenda. *Internet of Things*, 16.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542660521000780>

Romero, J., Gómez, C., Bastida, A., & Pino, J. (2019). Análisis del estrés y las exigencias cinemáticas y fisiológicas de los bomberos durante la jornada laboral. *SPORT TK. Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 8(1). <https://revistas.um.es/sportk/article/view/362011>

Ronchi, E. (2021). Developing and validating evacuation models for fire safety engineering. *Fire Safety Journal*, 120.
<https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2020.103020>

Scorgie, D., Feng, Z., Paes, D., Parisi, F., Yiu, T., & Lovreglio, R. (2024). Virtual reality for safety training: A systematic literature review and meta-analysis. *Safety Science*, 171.



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753523003144>

Secretaria de Gestión de Riesgos. (2016). Guía Operativa Para la Organización y Funcionamiento de los Cuerpos de Bomberos a Nivel nacional. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/gu%C3%ADa-operativa-organizacional-cuerpo-de-bomberos.pdf>

Smith, T. D., Mondal, K., Lemons, K., Mullins-Jaime, C., Dyal, M.-A., & DeJoy, D. (2024). Relationships between effective safety training, safety knowledge, and personal protective equipment-related behaviors among firefighters. *Journal of Safety Research*, 90, 137–143. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2024.06.010>

Texas Commission on Fire Protection . (2020). Fire Protection. https://www.tcfp.texas.gov/Services/GetPdf?filename=%2FMeeting%2FCommission%2FNotebook%2Fcomm_2020_1029_notebook.pdf

Tymstra, C., Stocks, B., Cai, X., & Flannigan, M. (2020). Wildfire management in Canada: Review, challenges and opportunities. *Progress in Disaster Science*, 5. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590061719300456>

Van der Wal, C. N., Robinson, M. A., Bruine de Bruin, W., & Gwynne, S. (2021). Evacuation behaviors and emergency communications: An analysis of real-world incident videos. *Safety Science*, 136(105121). <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.105121>



Vargas, D., Rivera, A., & Reigosa, A. (2024). Alianzas Estratégicas Y Convenios De Cooperación De Los Cuerpos De Bomberos De La Provincia Morona Santiago Del Ecuador. *593 Digital Publisher CEIT*, 9(6), 626-643.
https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/artic le/view/2754/2265

Villacres, I., & Velásquez, M. (2022). Estudio de la carga laboral en el desempeño de trabajo del personal operativo del cuerpo de bomberos del Cantón Quevedo. *Sapienza. International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(7).
<https://doi.org/10.51798/sijis.v3i7.532>

Vizcaíno, P., Cedeño, R., & Maldonado, I. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658

Zahari, H., Wong, M., Ahmad, N., & Abas, F. (2024). Developing risk profiling for firefighters: Enhancing safety and performance. *MethodsX*, 12(102733). <https://doi.org/10.1016/j.mex.2024.102733>

