



**UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y PRODUCCIÓN**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL.**

**TEMA:**

---

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA EL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO**

---

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magister en Seguridad,  
Salud e Higiene Industrial.

**Autor(a)**

Ing. Kevin Jean Pierre Campaña Coba

**Tutor(a)**

Ing. Jorge Luis Buele León, Mg.

AMBATO– ECUADOR  
2024

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Kevin Jean Pierre Campaña Coba, declaro ser autor del Trabajo Titulación con el nombre “IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO”, como requisito para optar al grado de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato a los 30 días del mes de abril de 2024, firmo conforme:

Autor: Kevin Jean Pierre Campaña Coba

Firma: .....

Número de Cédula: 1805211552

Dirección: Provincia, Tungurahua ciudad, Píllaro Parroquia, La Matriz Barrio. San Juan

Correo Electrónico: jpcc17@hotmail.com

Teléfono: 0987749736

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO” presentado por Kevin Jean Pierre Campaña Coba, para optar por el Título Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial.

### **CERTIFICO**

Que dicho Trabajo de Titulación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Examinador que se designe.

Ambato, 30 de mayo del 2024

.....  
Ing. Jorge Luis Buele León, Mg.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 30 de mayo 2024

.....

Kevin Jean Pierre Campaña Coba

1805211552

## APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS DE SANTIAGO DE PÍLLARO, previo a la obtención del Título de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo Titulación.

Ambato, 30 de mayo de 2024

.....

Msc. Patricio Eduardo Sánchez Díaz.

PRESIDENTE DE TRIBUNAL

.....

Msc. Alexis Sebastián Chanatasig Rubio.

EXAMINADOR

.....

Msc. Jorge Luis Buele León.

DIRECTOR

### **DEDICATORIA**

El desarrollo del presente trabajo es en gratitud a las personas que me brindan su apoyo, especialmente a mis padres que permanecen a mi lado alumbrando el camino hacia mis objetivos.

Dedico a mi hermana por el apoyo incondicional que me brinda, a mi hermano para que pueda mantener sus objetivos claros y se inspire para alcanzarlos.

A mis familiares que siempre están al pendiente y apoyándome.

### **AGRADECIMIENTO**

Gratitud a las personas que han estado apoyándome siempre, a mis padres que se encuentran al pendiente de las situaciones que atravieso, a mis familiares que están pendientes y prestos para brindar ayuda.

A los docentes que han compartido sus experiencias con sinceridad y su guía para adquirir nuevas aptitudes.

A los compañeros de trabajo que han colaborado, participado y apoyado en la implementación del documento.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR .....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN DE LECTORES .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii

### CAPÍTULO I

Introducción.....	1
Antecedentes.....	5
Justificación.....	7
Objetivo general .....	9
Objetivos específicos .....	9

### CAPÍTULO II

Diagnóstico de la situación actual.....	10
Evaluación del estado actual. ....	12
Área de estudio.....	21
Desarrollo del modelo operativo.....	21
Diseño de la propuesta. ....	22

### CAPÍTULO III

Presentación de la propuesta. ....	27
Resultados esperados. ....	28



Cronograma de actividades.....	30
Análisis de costos.....	31
Cronograma valorado de componentes y actividades.....	31
Curva “S” .....	31

#### **CAPÍTULO IV**

Ejecución de la propuesta y resultado obtenidos.....	33
Justificación de la ejecución.....	33
Resultados obtenidos.....	34
Evaluación de la ejecución.....	37
Evaluación económica .....	45

#### **CAPÍTULO V**

Conclusiones y recomendaciones.....	48
Conclusiones.....	48
Recomendaciones.....	49
Referencias.....	50
Anexos.....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Elementos de seguridad del área operativa y administrativa.....	12
<b>Tabla 2.</b> Elementos de seguridad del área de bodega y gimnasio.....	13
<b>Tabla 3.</b> Elementos de seguridad de la institución.....	14
<b>Tabla 4.</b> Calculo del aforo y del tiempo de salida.....	16
<b>Tabla 5.</b> Evaluación del tiempo de salida.....	16
<b>Tabla 6.</b> Cálculo de la incidencia .....	18
<b>Tabla 7.</b> Niveles de incidencia.....	19
<b>Tabla 8.</b> Área de estudio.....	21
<b>Tabla 9.</b> Resultados esperados de los elementos de emergencia del área operativa y administrativa.....	28
<b>Tabla 10.</b> Resultados esperados de los elementos de seguridad del área de bodega y gimnasio.....	29
<b>Tabla 11.</b> Resultados esperados de los elementos de seguridad de la institución.....	29
<b>Tabla 12.</b> Cronograma de actividades.....	30
<b>Tabla 13.</b> Costos de la implementación de la propuesta metodológica.....	31
<b>Tabla 14.</b> Resultados obtenidos de los elementos de emergencia del área operativa y administrativa.....	35
<b>Tabla 15.</b> Resultados obtenidos de los elementos de seguridad del área de bodega y gimnasio.....	35
<b>Tabla 16.</b> Resultados obtenidos de los elementos de seguridad de la institución.....	36
<b>Tabla 17.</b> Relación de los costos esperados y reales.....	45
<b>Tabla 18.</b> Identificación de los colores del gráfico 8.....	47

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Muertes anuales por desastres naturales.....	2
<b>Gráfico 2.</b> Representación de la incidencia de los problemas.....	19
<b>Gráfico 3.</b> Modelo operativo.....	22
<b>Gráfico 4.</b> Análisis de la curva “S”.....	32
<b>Gráfico 5.</b> Diagrama de pastel de los elementos de emergencia.....	36
<b>Gráfico 6.</b> Diagrama de barras de la evaluación del tiempo de salida.....	37
<b>Gráfico 7.</b> Diagrama de barras del análisis inicial y posterior de los elementos de emergencia.....	39
<b>Gráfico 8.</b> Diagrama de barras del análisis de operatividad de los elementos de emergencia.....	40
<b>Gráfico 9.</b> Diagrama de barra de los resultados del cumplimiento en el simulacro.....	42
<b>Gráfico 10.</b> Diagrama de barra del análisis del tiempo de salida.....	43
<b>Gráfico 11.</b> Diagrama de la curva “S”.....	48

## ÍNDICE DE IMÁGENES.

<b>Imagen 1.</b> Geo-referencia del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.....	10
---	----

# UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

## FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

### MAESTRÍA EN SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL

**TEMA:** “IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO”

**AUTOR:** Campaña Coba Kevin Jean Pierre

**TUTOR:** Mg. Buele León Jorge

#### RESUMEN EJECUTIVO

El peligro al que se exponen las instituciones al momento de enfrentar una emergencia es significativo, lo que promueve a gestionar los riesgos y documentarlo. El Cuerpo de bomberos Santiago de Píllaro se trasladó a una infraestructura nueva por lo que no contaba con el plan de emergencia. Al ser parte este documento de los requisitos que solicita la legislación ecuatoriana, la alta dirección de la institución en su búsqueda de brindar condiciones de trabajo adecuadas, estableció construir el Plan de Emergencia. Para el desarrollo del documento se aplicó una evaluación a través de un simulacro, en donde se determinó el estado de la institución en materia de respuesta a través del análisis del tiempo de salida práctico en relación al tiempo calculado por el método de K. Togawa y la aplicación del formato de evaluación del simulacro, los cuales permitieron identificar varios aspectos que disminuyen la capacidad de respuesta. Como parte de la solución para mitigar el riesgo se identifica con la ayuda del diagrama de Pareto, las tres causas que generan problemas en la respuesta ante la emergencia. Con la implementación del documento a través de capacitaciones se dio a conocer los procedimientos que se debe ejecutar durante la evacuación, esto permitió mejorar el porcentaje de cumplimiento del 39.09% al 93.63% en la evaluación de los procedimientos de la evacuación y disminuir el tiempo de salida de 225 segundos a 56 segundos. Con el análisis de los resultados se concluye que la implementación del sistema de prevención, bien estructurado y con la preparación respectiva incrementa el nivel de seguridad al momento de la evacuación y reduce los tiempos de salida en un 75%.

**DESCRIPTORES:** Prevención, riesgo, plan, emergencia, bomberos, simulacro.

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

## POSGRADOS

### MASTER'S DEGREE IN SECURITY, HEALTH AND INDUSTRIAL HYGIENE

**AUTHOR:** Campaña Coba Kevin Jean Pierre

**TUTOR:** PHD. Buele León Jorge Luis

#### ABSTRACT

#### IMPLEMENTATION OF AN EMERGENCY PLAN FOR THE SANTIAGO DE PÍLLARO FIRE DEPARTMENT

The danger to which the institutions are exposed when facing an emergency is significant, which promotes risk management and documentation. The "Santiago de Píllaro" Fire Department moved to a new infrastructure and did not have an emergency plan. As this document is part of the requirements requested by Ecuadorian legislation, the institution's senior management, in its quest to provide adequate working conditions, established the construction of the Emergency Plan. For the development of the document, an evaluation was carried out through a drill, where the institution's response status was determined through the analysis of the practical exit time concerning the time calculated by K. Togawa's method and the application of the drill evaluation form, which made it possible to identify several aspects that diminish the response capacity. As part of the solution to mitigate the risk, the three causes that generate problems in the emergency response were identified with the help of the Pareto diagram. With the implementation of the document through training, the procedures to be followed during evacuation were made known, which improved the percentage of compliance from 39.09% to 93.63% in the evaluation of evacuation procedures and reduced the exit time from 225 seconds to 56 seconds. With the analysis of the results, it is concluded that the implementation of the prevention system, well structured and with the respective preparation, increases the level of safety at the time of evacuation and reduces exit times by 75%.

**KEYWORDS:** Drill, emergency, firefighters, plan, prevention, risk.



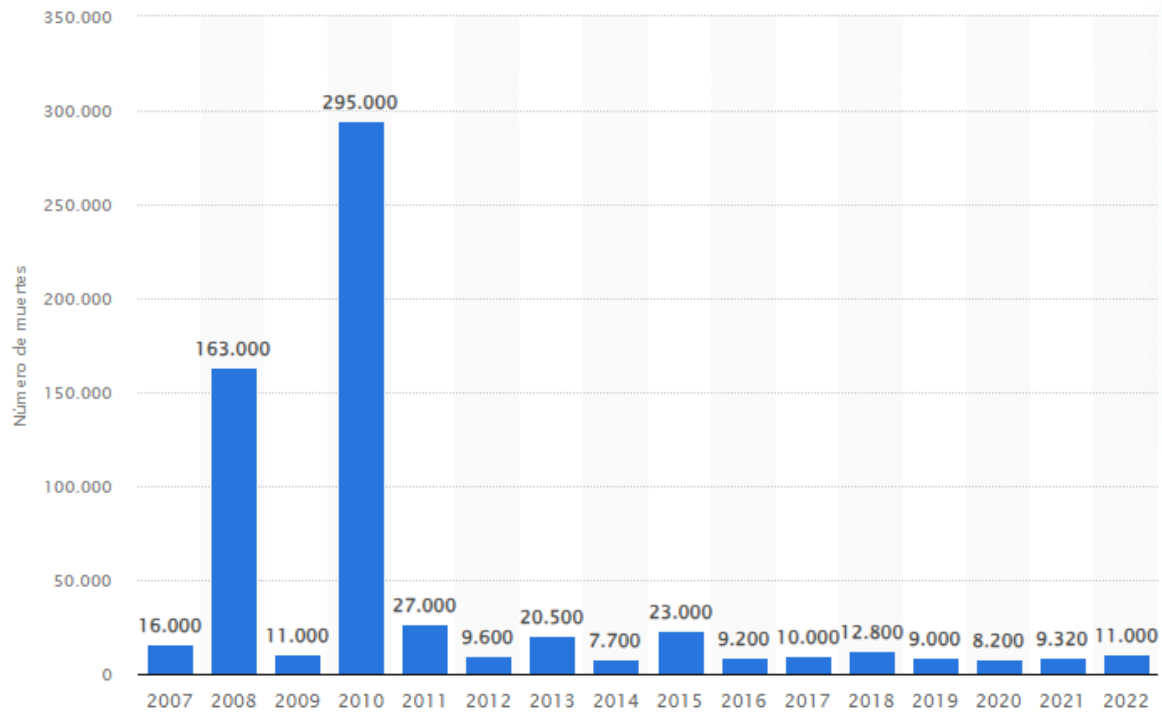
## CAPÍTULO I

### **Introducción**

El peligro se encuentra presente en todo lugar y actividad, motivo por el cual las personas deben estar preparadas para las diferentes situaciones. En el transcurso de la vida cotidiana se puede conjugar situaciones y generar escenarios con un nivel de riesgo considerable (Mohammadiounotikandi et al. 2023). Como lo indica Kathrin Röggl en su libro “Die alarmbereiten”, donde detalla el miedo de la sociedad moderna a los peligros que están presentes en los diferentes medios. Estas alteraciones en el ambiente son generadas por la interacción inadecuada del humano, que son catalogados como fenómenos de origen antrópico y situaciones que se pueden dar de manera natural (Aćimović 2022).

El mundo actualmente se encuentra en condiciones críticas a nivel de emergencias tanto de origen antrópico como natural, estos desastres generan pérdidas de 300000 a 500000 millones de dólares al año. Latinoamérica en el año 2017 presencio casi el 25% de los desastres que se dieron en todo el mundo, los daños generados por estos fenómenos a ascendieron alrededor de 306000 millones de dólares. El impacto económico es más notorio en países que generan ingresos económicos bajos como la mayoría de los países latinoamericanos. La frágil economía a la que se encuentran sometidos los países de tercer mundo, genera una mayor complejidad al momento de enfrentar una emergencia (Organización Panamericana de la Salud 2023).

Las emergencias no generan solo pérdidas económicas, el mayor impacto son las vidas que se pierden ante una respuesta ineficaz. Como lo indica (Statista 2023) el número de muertes al año por desastres naturales en los últimos tres años han aumentado y en el año 2022 tiene un incremento considerable, como se puede visualizar en el gráfico 1.



**Gráfico 1.** Muertes anuales por desastres naturales.

**Fuente:** Statista, (2023)

Los orígenes de las emergencias pueden ser naturales o antrópicos. Dependiendo de las zonas la causa principal de las emergencias pueden diferir, por lo que no se puede definir con certeza cuál es el origen de mayor incidencia. Dependiendo de las características de las infraestructuras, determinados espacios tendrán mayor o menor riesgo.

En el estudio de (Mohammadiounotikandi et al. 2023) analiza la rapidez de propagación de los incendios dependiendo de los materiales de construcción y más cuando se trata de edificios con altura o número de pisos considerable. Estas condiciones motivan a los gobiernos, ingenieros y diseñadores de las infraestructuras a enfocarse en el diseño de los sistemas contra incendios para disminuir las consecuencias en la salud y daños materiales.

En base a las estadísticas y condiciones de propagación de este tipo de suceso existe un alto índice de emergencias, en las cuales es necesario evacuar la infraestructura.



Según (Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid. 2007) el 75 % de las personas al momento de una emergencia actúa por instinto de supervivencia, lo que no siempre genera una respuesta efectiva. La falta de entrenamiento físico y mental de las personas permite que sus reacciones ante situaciones adversas sean espontáneas y sin un procedimiento adecuado. Para alcanzar una respuesta efectiva hace falta analizar la situación y establecer medidas que solvente o mitigue el riesgo en la escena (Quijano 2020).

Para generar una respuesta adecuada al momento de una emergencia es necesario definir acciones para mitigar o solventar el riesgo que se puede crear en los diferentes escenarios. Dentro de los siete capítulos del libro “Escenarios de desastres en die alarmbereiten” se recrea los acontecimientos y explica cómo deben estar preparadas las personas para enfrentar a las diferentes situaciones que se pueden exponer. Los incendios, erupciones volcánicas, sismos, entre otros fenómenos son ambientes en que las personas necesitan conocer la manera adecuada de reaccionar, dependiendo de la emergencia a la que este expuesta (Aćimović 2022).

Es importante estar preparados y capacitados para enfrentar las emergencias que puedan generarse.

De acuerdo a la investigación (Jones et al. 2013) expresa que las respuesta de las personas ante una situación de riesgo puede diferir dependiendo de la región y cultura. Los habitantes de México, tienen un nivel elevado de estrés por los eventos catastróficos que han marcado su pasado. En la zona sur de América se aprecia ideales diferentes en relación a las emergencias, como en el Ecuador en donde los habitantes de este no se sienten intimidados por las emergencias que han sucedido en anteriores años. El resultado de la falta de importancia que demuestran ante eventos catastróficos, provoca descuido en los sistemas de gestión de respuesta ante escenas de alto riesgo.

Uno de los peligros constantes son los incendios, debido a que se puede originar de diferentes maneras. En los registros de (Departamento de estadística de la coordinacion Zonal 2023) en la zona 2 – 9, perteneciente a Pichincha, Napo y Orellana en el año 2022 se atendieron 440 emergencias por incendios estructurales. En el cantón Ambato

el 80% de los incendios en el año 2021 fueron estructurales, es decir que se desarrollaron en infraestructuras que albergaba seres humanos (Diario La Hora 2021). Debido al descuido por parte de la población, es necesario buscar maneras de implementar medidas que permita la preparación obligatoria en el ámbito de seguridad industrial y salud ocupacional. El control de las situaciones ante una posible emergencia a nivel de Ecuador se ejecuta en base a la legislación, misma que solicita de manera obligatoria a los representantes, administradores o dueños de las infraestructuras, desarrollar sistemas de prevención (Moyano et al. 2018).

Estas medidas permiten la preparación del medio y de los colaboradores para actuar ante las diferentes emergencias que puedan suscitar. En la parte legal es necesario jerarquizar las leyes para determinar las acciones adecuadas. La pirámide de Kelsen permite organizar la parte legislativa, para la aplicación de la normativa. (Echeverría 2014)

Considerando la estructura jerárquica la normativa protege a los seres humanos como explica (María 2000) los Derechos Humanos en la constitución, siendo la máxima ley dentro del Ecuador. La legislación nacional protege a todas las personas, como lo indica, “Art. 389.- El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad” (CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008).

La protección de los seres humanos se reitera en la legislación que se encuentra en los niveles inferiores de la pirámide de Kelsen, como es el Acuerdo de Cartagena 584 (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo), en donde indica las obligaciones, responsabilidades y los parámetros que se debe cumplir (Decisión del Acuerdo de Cartagena 584 2004).

Como parte de la legislación nacional existe una serie de bases legales, con la finalidad de generar un sistema preventivo.

Existe una serie de metodologías que se utiliza para mitigar los riesgos como parte de la prevención en las infraestructuras. La responsabilidad del manejo de los sistemas de seguridad es responsabilidad del equipo administrativo, que debe apoyarse en un técnico de seguridad industrial y salud ocupacional, con el objetivo de generar la documentación que solicita la legislación (Valencia 2021).

La gestión del sistema de prevención permite a los empresarios o administradores de la infraestructura generar un ambiente adecuado en el ámbito de seguridad y salud ocupacional, para proteger a los colaboradores y usuarios. Parte del sistema de prevención son los planes de respuesta, que con el desarrollo de metodologías permite analizar la infraestructura y el posible riesgo. Estos documentos al momento de presentarse situaciones adversas brindarán soporte técnico en los diferentes escenarios de riesgo (Vega 2022).

Para solventar las emergencias de origen natural o antrópico, se construye el Plan de Emergencia como un sistema de respuesta ante estos eventos adversos. Este documento debe contar con el análisis de riesgos, evaluación de los elementos de seguridad, determinación de las vías de evacuación, ubicación de los puntos de encuentro y elaboración de los procedimientos de las brigadas, con el objetivo de mitigar y solventar la emergencia (Cantero García 2019).

### **Antecedente**

Los fenómenos que generan emergencias son impredecibles por lo que se debe estar preparado y gestionar un sistema de prevención rigiéndose a la base legal de cada país. En la parte legislativa para robustecer y estandarizar este criterio existe la ley 54/2003, de 12 de diciembre de reforma del marco normativo de la PRL que rige es España, donde explica sobre la gestión preventiva para mitigar el riesgo (Cantero García 2019). Como consecuencia de un incidentes provocan una serie de repercusiones, como los incendios en infraestructuras que no solo generan pérdidas económicas con la destrucción del establecimiento, también afecta a la salud de los colaboradores o usuarios que se encuentran en el edificio (Shreya y Rajan 2023). Causa que impulsa a

definir estrategias para mitigar el riesgo, que puede provocar afecciones en la salud de los ocupantes de la edificación.

Para la disminuir el impacto en la salud de las personas, en la India se analiza los planos de la edificación, el número de salidas disponibles, la cantidad de población en el edificio; Para establecer el tiempo que se tomará en evacuar las instalaciones. Este parámetro va a depender de las actividades que se realiza dentro de la infraestructura, ya que no es lo mismo evacuar un hospital donde la población es inferior por área determinada en relación a un lugar de concentración de público.

En el análisis realizado por (Gao et al. 2023) en la universidad de Xijing, existen varios bloques, lo que complica el diseño de las vías de evacuación y se torna más complejo por la concentración de personas.

Para disminuir los tiempos de respuesta se trata de optimizar los procesos de evacuación a través de la implementación de metodologías tecnológicas. Estos criterios técnicos permiten analizar el comportamiento de las personas durante la emergencia y tomar acciones que permitan disminuir el tiempo de respuesta (Yan et al. 2021).

En la Universidad Austral de Chile (Figuroa 2009) explica que el aforo es un factor determinante en el tiempo de evacuación, es necesario conocer la concentración de personas en las aulas y el ancho de las salidas de emergencia, debido a que estos factores limitan el desalojo del edificio.

Para este análisis (Fontana 2021) en el Instituto de Santa Ana de la ciudad de Córdoba utiliza un análisis FODA, buscando obtener información del estado de la infraestructura ante una posible emergencia y analiza una matriz legal para definir los parámetros legales a los que debe acatar.

(Chacon 2021) en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, se basa en la ubicación geográfica del establecimiento para observar el nivel de riesgo y abarcar el mayor número de variables que pueden intervenir al momento de realizar el Plan de emergencia.

En el documento desarrollado por (Moyano et al. 2018) sobre el plan de gestión de riesgos para un parque temático agro ambiental en Riobamba, indica que el plan de emergencia debe determinar la vulnerabilidad y amenazas de cada área con para

prevenir y mitigar las consecuencias frente a una adversidad o emergencia. En este caso se calculó el tiempo de evacuación con la aplicación del método K-Togawa, que determina un tiempo de evacuación teórico tomando en cuenta las variables de la infraestructura.

(Ortega 2021) en el diseño del plan de emergencia para Vernaza Grafic en Sangolquí, consideró necesario aplicar Meseri para analizar las parte de la infraestructura en relación al riesgo que tiene en caso de un incendio y los elementos de seguridad. Las metodologías se deben aplicar dependiendo las necesidades de cada infraestructura, en el Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro al momento no hay registro de un plan de emergencia, motivo por el cual se elaborará el documento para prevenir y mitigar el riesgo ante una situación adversa.

### **Justificación**

Los elementos más importantes de las instituciones son las personas y su estado de salud, motivo por el cual es una obligación por parte del patrono establecer condiciones seguras de trabajo, como lo indica la ley.

El Plan de Emergencia analiza indica los procedimientos que se deben ejecutar al momento de la presencia de emergencias, por ello la **importancia** de implementarlo. Estos procedimientos se encuentran detallados paso a paso con el objetivo de estandarizar la actividad y que cualquier persona que tenga la capacitación respectiva pueda realizarla. Este documento forma parte del sistema de prevención de accidentes y de respuesta ante emergencias. Es un documento legal que contiene la firma de responsabilidad de un profesional calificado, debido a que el técnico de seguridad realizará una visita de campo y levantará la información de la situación en las que se realizan las actividades. El técnico de seguridad al identificar condiciones de alto riesgo debe solicitar al representante legal del establecimiento solventar la situación.

El desarrollo del documento es **factible** gracias al compromiso de la jefatura del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro que vela por el bienestar de los colaboradores y en la búsqueda del cumplimiento de la normativa legal vigente, delega el técnico de seguridad la elaboración e implementación del Plan, autorizando las capacitaciones,

como también el proceso de compras públicas por ínfima cuantía para adquirir los equipos necesarios. Las metodologías de análisis de los riesgos se aplican dependiendo de las características de la institución, una vez identificados los riesgos se genera el sistema de respuesta. El técnico de seguridad establece los procedimientos en caso de una emergencia, estructurando el plan de emergencia será **útil** para mitigar el riesgo y evitar daños en la infraestructura y afectación en la salud de los colaboradores.

Al finalizar la elaboración del documento se implementa a través de una capacitación, en la cual se establece y delega las responsabilidades de los colaboradores dentro del establecimiento e indica cuales son las acciones para seguir, esto genera un **impacto** en los colaboradores dotándoles de conocimiento y aptitudes que deben aplicar ante una emergencia, ejecutando los procedimientos estandarizados con el objetivo de disminuir las consecuencias de la emergencia y evitar pérdidas fatales.

Los documentos que se generan como procedimientos de respuesta pueden eliminar las condiciones inseguras en los escenarios que se presenten durante la emergencia. Las personas reaccionan de diferente manera ante situaciones de riesgo, en los momentos de emergencia dan paso a los instintos de supervivencia que dependiendo de cada ser humano tendrán diferentes reacciones.

El entrenamiento permite actuar y seguir un protocolo ante una situación adversa, esta preparación debe ser de mente y cuerpo, que **beneficiará** a los colaboradores que son las personas internas y a los usuarios, visitantes, colaboradores de otras empresas que son las personas externas de la institución. Estos procedimientos están determinados por un especialista en la materia y está plasmado en el Plan de emergencia.

Para generar este documento, la dirección administrativa dependiendo de la magnitud de la empresa pueden tener técnicos de seguridad internos o externos. Estos profesionales son los encargados de generar los planes de emergencia. El Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro cuenta con el técnico de seguridad interno y el diseño de los documentos de seguridad es parte de su responsabilidad, motivo por el cual para el año 2024 se implementará este sistema de prevención.

La implementación de este documento permitirá a la institución salvaguardar a sus colaboradores en situaciones de emergencia y mantendrá estandarizados los

procedimientos, para proteger el bienestar físico de los usuarios que acuden a la infraestructura.

El diseño de un Plan de Emergencia brindará soporte al área operativa para mantener condiciones seguras de trabajo, el Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro al ser una institución de primera respuesta ante emergencias debe preservar su estado físico en caso de una emergencia, debido a que posterior a la emergencia de manera inmediata debe atender a la comunidad. El documento permitirá disminuir el tiempo de respuesta a las emergencias posterior al fenómeno y debe complementarse con el Plan Operativo. Esta implementación permitirá asegurar de manera directa a los colaboradores, población flotante y usuarios de la institución; De manera indirecta a los pobladores del cantón como también a nivel provincial y nacional.

#### **Objetivo general**

- Implementar el plan de emergencia para el Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.

#### **Objetivos específicos**

- Identificar la situación actual de la institución en procedimientos de evacuación y elementos de seguridad.
- Establecer la metodología que se aplicará para el desarrollo del plan en base a las características del establecimiento.
- Elaborar los procedimientos operativos estandarizados.
- Implementar el plan de emergencia preparando las instalaciones, y capacitando los colaboradores, para mitigar los riesgos ante una emergencia.
- Validar el plan de emergencia mediante el análisis de los tiempos de reacción y estado de los elementos de seguridad.

## CAPÍTULO II

### Diagnóstico de la situación actual

El Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro, se traslada a una nueva infraestructura en diciembre del 2020. Para brindar un servicio adecuado cuenta con 20 colaboradores, el espacio del terreno tiene 1241.44 m<sup>2</sup> y su infraestructura consta de 1775.1 m<sup>2</sup>, que está dividida en área operativa, área administrativa, garaje 1, garaje 2, gimnasio, bodegas, área deportiva y rampa de lavado de vehículos.



**Imagen 1.** Geo-Referencia del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.

**Fuente:** Google Earth, (2023)

Estas infraestructuras al estar expuestas a diferentes peligros, es necesario mitigar los riesgos para solventar las emergencias que susciten por los diferentes fenómenos que las puedan causar. La mejor manera de mitigar los riesgos es a través de la prevención, dentro de esta metodología se encuentra la planificación de las acciones y actividades que se debe realizar. Para enfrentar una emergencia dentro de una infraestructura, es necesario el Plan de Emergencia. En este documento se desarrolla un análisis de las condiciones de la edificación y las acciones de respuesta ante las diferentes emergencias que se puedan generar, con el objetivo de solventarlas.



Las acciones y actividades que se debe cumplir ante una emergencia, son diseñadas por un profesional con conocimiento en el área. Esta serie de actividades se encuentran plasmadas en el plan de emergencia, documento que la normativa legal exige para aquellas instituciones que cumplan los parámetros establecidos.

El Reglamento de Prevención, Protección y Mitigación Contra Incendios, determina los parámetros que califican para que una institución o empresa tengan el Plan de Emergencia, el “Art. 257.- Todo establecimiento que tenga más de doscientos metros cuadrados (200 m<sup>2</sup>), debe contar con un plan de auto protección, mapa de riesgos, recursos y evacuación en caso de incendios, bajo la responsabilidad del representante legal con la constatación del Cuerpo de Bomberos de la jurisdicción” (Ministerio de inclusión económica y Social 2009).

El Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro cuenta con una infraestructura 1838,04 m<sup>2</sup>, por lo que debería tener su Plan de Emergencia, al trasladarse a una infraestructura nueva no dispone del Plan de Emergencia. En la ausencia de este documento los colaboradores no tienen conocimiento de las actividades que deben ejecutar para solventar una emergencia. La falta de un procedimiento planificado genera desorganización, lo que incrementa los tiempos de respuesta y el riesgo. Un tiempo de respuesta extenso puede provocar escenas en las que los colaboradores tengan afectaciones en su salud física y mental e incluso desencadenar en la muerte, si desconocen las acciones deben realizar (Fagua, Hernandez y Morales 2018).

Según (Rivera 2022), para evaluar la respuesta de los colaboradores se puede aplicar un simulacro sorpresa, el cual inicia con la activación de una alerta y en base a un instrumento de evaluación levantar la información.

En el Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro se realizó la activación de la alarma contra incendios para evaluar, con el apoyo de un formato de evaluación con el código CBSP-DSISO-001-2024, que se encuentra en el anexo 2. El Documento que se aplica para la evaluación, registra la hora en que se realizó la actividad, las directrices para la evacuación y el conocimiento de los colaboradores sobre las actividades que deben realizar como respuesta a una emergencia.

### Evaluación del estado actual.

El análisis de la situación actual de la institución debe ejecutarse a través de evaluaciones. La principal evaluación es la del simulacro, este ejercicio consta de la activación de la alarma contra incendios, lo que permite establecer una calificación de los procesos y tiempos de ejecución en la actividad.

Para determinar la respuesta de la institución ante emergencias, es necesario tener documentos de evaluación, estos se desarrollan en base a las necesidades y los aspectos relevantes.

Para la evaluación, los instrumentos se encuentran en los anexos 1 y 2, los cuales permiten calificar el estado de la infraestructura en materia de elementos de seguridad, procedimientos durante el simulacro y tiempo de salida. Para el análisis de los elementos de seguridad se ha construido una base de datos, que registra los elementos, número y estado. Bajo estos criterios se puede identificar si la institución tiene el número adecuado de elementos, la ubicación este de acuerdo a la normativa y si el elemento se encuentra operativo, como se visualiza en la tabla 1, 2 y 3.

Tabla 1, se presenta el número y estado de los elementos de seguridad del área operativa y administrativa.

Elementos de seguridad del área operativa y administrativa.			
Elementos	Cantidad	Estado	Evaluación
Extintores	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
Luces de emergencia	2	Bueno	13%
	13	Malo	87%
Detectores de humo	18	Bueno	56%
	14	Malo	44%
B.I.E.	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
Estaciones manuales	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
	Estado general.	Bueno	74%
		Malo	26%

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** Los elementos del área operativa y administrativa por el tiempo que están en funcionamiento necesitan de mantenimientos correctivos, motivo por el cual se describe el porcentaje de los elementos que se encuentran en buen estado, obteniendo de manera general el 74% en buen estado.

Tabla 2, se presenta el número y estado de los elementos de seguridad del área de bodega y gimnasio.

Elementos de seguridad en el área de bodega y gimnasio.			
Elementos	Cantidad	Estado	Evaluación
Extintores	0	Existe	0%
	2	No existe	100%
Luces de emergencia	0	Existe	0%
	7	No existe	100%
Detectores de humo	0	Existe	0%
	4	No existe	100%
Estaciones manuales	0	Existe	0%
	2	No existe	100%
Estado general.		Existe	0%
		No existe	100%

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** El área de bodega y gimnasio es construida en el año 2023, motivo por el cual tiene un 100% de ausencia de elementos de seguridad. Los elementos aún no han sido instalados

El análisis del estado de los elementos de emergencia de la institución se lo realiza por áreas para determinar las condiciones y gestionar los mantenimientos adecuados, sin embargo, es necesario realizar un análisis general de los elementos con el objetivo de levantar información que nos permita identificar el estado general de la institución.

La información general se obtiene de la sumatoria de los elementos en buen estado, para determinar el nivel de operatividad; La sumatoria de los que se encuentran en mal estado y los no existentes permite identificar el nivel de inoperatividad, como se plasma en la tabla 3.

Tabla 3, se presenta el número y estado de los elementos de seguridad del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.

Elementos de seguridad del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro			
Elementos	Cantidad	Estado	Evaluación
Extintores	4	Operativo	67%
	2	Inoperativo	33%
Luces de emergencia	2	Operativo	9%
	20	Inoperativo	91%
Detectores de humo	18	Operativo	50%
	18	Inoperativo	50%
B.I.E.	4	Operativo	100%
	0	Inoperativo	0%
Estaciones manuales	4	Operativo	67%
	2	Inoperativo	33%
<b>Estado general.</b>		<b>Operativo</b>	<b>58%</b>
		<b>Inoperativo</b>	<b>42%</b>

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** Los elementos de seguridad que se encuentran operativos en las instalaciones representa el 58% operativo y 42% requiere mantenimiento.

#### **Evaluación del simulacro.**

La identificación del estado de respuesta de los colaboradores se analiza mediante el ejercicio del simulacro, este evento se realiza con fecha 5 de septiembre del 2023 y se levanta la información con el documento CBSP-DSISO-001-2023. En el instrumento de evaluación se plasma los tiempos de salida, los procedimientos de evacuación y el estado de las vías de evacuación y puntos de encuentro.

En el documento de evaluación se determina el tiempo de salida, que es una variable cuantitativa que permite identificar la cantidad de segundos que se tardan los colaboradores en abandonar el edificio. Para tener un parámetro de evaluación es necesario efectuar el cálculo del tiempo de salida.

El análisis del cálculo del tiempo de salida se lo realiza en base al tiempo de salida teórico calculado partir del método de K Togawa, para lo cual es necesario identificar el aforo.

El cálculo del aforo se realiza definiendo el espacio y determinando la actividad que se desarrollar en la zona que se aplica el análisis, en base a estos parámetros se asigna el factor de la carga ocupacional. La carga ocupacional es un valor que se lo encuentra en la normativa técnica, en el caso del Ecuador se tiene la RTQ (regla técnica metropolitana de Quito) 5/2015, una vez que se identifica el uso del espacio se asigne el valor respectivo. Para el cálculo del aforo se divide el área útil para el factor de carga ocupacional.

Ecuación 1. cálculo del aforo se realiza a través del modelo matemático, en donde se divide el área útil para el factor de carga ocupacional.

$$A = \frac{\text{Área útil}}{\text{Factor de carga ocupacional}} \quad (1)$$

Donde:

A: Aforo.

Área útil: es toda el área en la que puede estar personas y se expresa en metros cuadrados.

Factor de carga ocupacional: es un valor que se obtiene de la tabla RTQ 5/2015 y define el área que necesita una persona dependiendo la actividad que se realice.

Con el aforo definido se aplica la fórmula de la ecuación 2. Para aplicar la fórmula es necesario levantar información adicional en la institución: ancho de salida, distancia horizontal, y distancia vertical.

Ecuación 2, se presenta el modelo matemático para el cálculo del tiempo de salida mediante el método K. Togawa.

$$Ts = \frac{N}{(AxK)} + \frac{D}{V} \quad (2)$$

En donde:

Ts: Tiempo de salida.

N: Aforo o número de personas.

A: Ancho de salida crítico (menor ancho).

K: Constante experimental, 1.3(personas/metro x segundo).

D: Distancia desde el punto crítico (punto más alejado del punto de encuentro).

V: Velocidad de desplazamiento.

La velocidad de desplazamiento puede variar dependiendo si la superficie es horizontal 0.6 (metros/segundo) y en superficies inclinadas 0.4 (metros /segundos).

Para determinar el tiempo de salida de las áreas de la institución, con la aplicación del método K. Togawa, al aplicar el modelo matemático se identifica los tiempos plasmados en la tabla 4.

Tabla 4, cálculo del tiempo de salida de las áreas.

Tiempo de salida																		
Área	Aforo		Ancho de salida		Distancia horizontal		Velocidad de desplazamiento		Distancia inclinadas		Velocidad de desplazamiento		T.S. por área	TS por planta		Tiempo de salida total		
							0.6	$\frac{m}{s}$			0.4	$\frac{m}{s}$						
Oficinas	4	personas	2	m	22	m	0.6	$\frac{m}{s}$			0.4	$\frac{m}{s}$	38.38	s	87.37	s	144.14	s
Servicios Higiénicos	6	personas	2	m	19	m	0.6	$\frac{m}{s}$			0.4	$\frac{m}{s}$	34.04	s				
Auditorio	41	personas	2	m	19.9	m	0.6	$\frac{m}{s}$			0.4	$\frac{m}{s}$	48.99	s				
Oficinas	15	personas	2	m	20.18	m	0.6	$\frac{m}{s}$	6.9	m	0.4	$\frac{m}{s}$	56.76	s	56.76	s		
Servicios Higiénicos	4	personas	2	m	13.5	m	0.6	$\frac{m}{s}$	6.9	m	0.4	$\frac{m}{s}$	41.29	s				

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

Se observa un análisis entre el tiempo de salida práctico y el tiempo de salida teórico observando un exceso de 80 segundos del tiempo de salida práctico en relación al tiempo de salida teórico, como se presenta en la tabla 5.

Tabla 5, se desarrolla un análisis estadístico descriptivo del tiempo de salida práctico en base al tiempo de Salida teórico y obtener un porcentaje de cumplimiento.

Evaluación del tiempo de salida.	
Tiempo de salida práctico	Tiempo de salida teórico.
225 s	144.14 s

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** El tiempo de salida teórico es un cálculo técnico que se lo realiza con el aforo al máxima, es decir el número de personas que pueden ingresar en la infraestructura. El tiempo de salida práctico es la cantidad de segundos que se tardaron los colaboradores en salir de las instalaciones durante el simulacro 1.

En el desarrollo de la actividad el técnico de seguridad evalúa el área administrativa y el jefe operativo el área operativa. Las observaciones levantadas permiten identificar las posibles falencias.

En los 21 ítems que evalúa el documento que se lo puede ver en el anexo 2, sobre las directrices y conocimiento para la evacuación, se maneja una variable cuantitativa que tiene un rango de 5 puntos, siendo el límite inferior 1 cuando no cumple y el límite superior 5 al cumplir en su totalidad. En la zona de comentarios se registra las razones por las que la puntuación disminuye, para esta actividad se solicitó la aprobación de la máxima autoridad. Debido al tipo de instalaciones que se tiene en la institución se solicitó el apoyo del jefe operativo. En base a los comentarios se ha determinado 7 razones presentadas por las cuales no se alcanzó un puntaje aceptable, en la tabla 13 se presenta la información levantada con el puntaje y la frecuencia.

En el documento SISO-EV-EVA-23-001 se obtiene la información presentada en la tabla 12. Se aplica el modelo matemático de la ecuación 3.

Ecuación 3, modelo matemática para obtener porcentaje de incidencia de las causas del elevado tiempo de salida.

$$In = \frac{(\sum Pi - Pi) \times f}{\sum Pt} \quad (3)$$

Donde:

In: nivel de incidencia de las causas expresada en porcentajes.

Pi: puntuación individual asignada por el nivel de cumplimiento en el instrumento de evaluación del simulacro.

$\sum Pi$ : sumatoria de la puntuación individual las causas.

f: frecuencia con la que las causas se presentan.

Pt: Resultado de la sumatoria de la puntuación inicial menos la puntuación inicial, multiplicada por la frecuencia.

$\sum Pt$ : sumatoria de la puntuación total.

El porcentaje de incidencia se obtiene con la ecuación 3, este porcentaje permite aplicar el diagrama de Pareto para identificar las causas que generan problemas en el desarrollo del simulacro.

En la tabla 6. Se observa la información de la incidencia.

Problema.	Puntuación individual	Puntuación total	Frecuencia	Incidencia
No existen directrices para la evacuación	12	24	7	29%
No existen brigadas definidas	7	29	5	25%
Ausencia de conocimientos	11	25	5	22%
No existe la lista de colaboradores.	1	35	1	6%
No se realiza el conteo.	1	35	1	6%
No se tiene estructurado el P.M.U.	1	35	1	6%
Se contabilizó las personas pero se tardó	3	33	1	6%
	TOTAL	192		

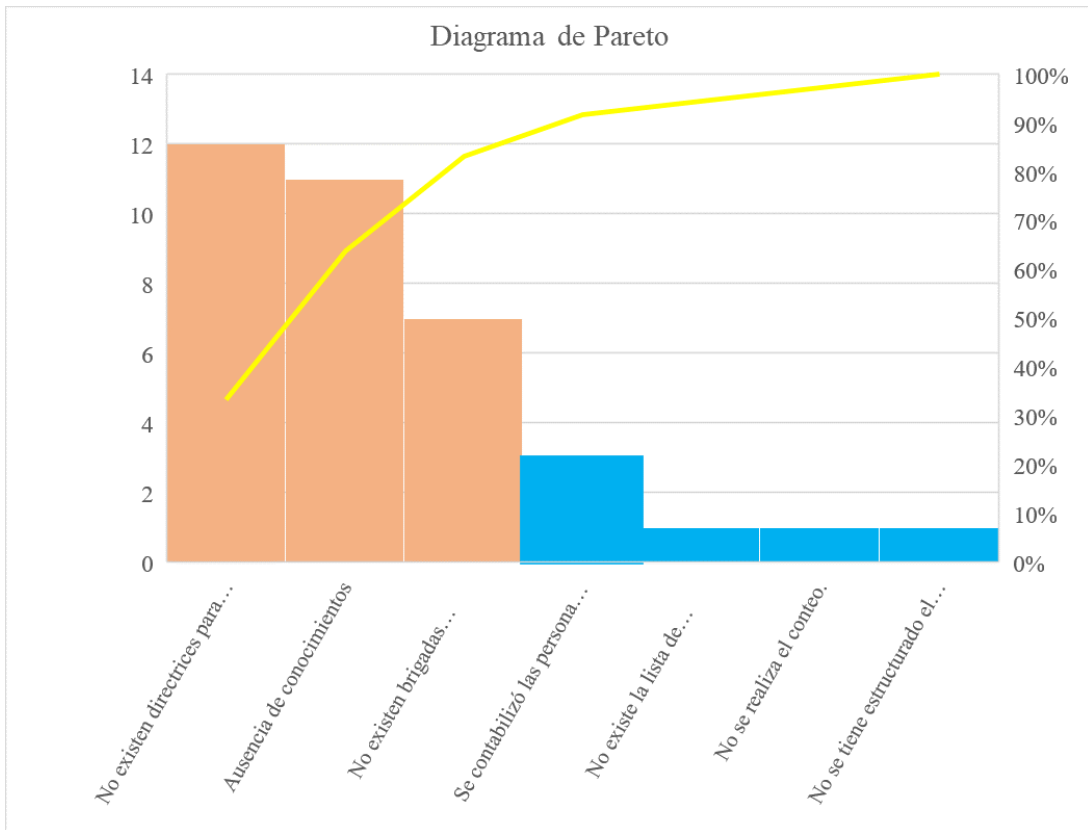
**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** Se determina la incidencia de las observaciones levantadas en el documento CBSP-DSISO-001-2024.

El porcentaje incidencia permite identificar el origen de la condición que genera mayor índice de consecuencias negativas, los cuales afectan el desarrollo del personal del Cuerpo de Bomberos ante una emergencia. Con el objetivo de identificar el origen de esta condición se aplica el criterio del diagrama de Pareto, el cual nos permitirá identificar las causas que genere afectación en el ejercicio del simulacro, esta metodología indica que se solventa el 20% de los problemas y se obtendrá el 80% de mejora, se determina cual es la causa principal en la tabla 7 y el gráfico 2.

**Gráfico 2.** Representación gráfica, mediante un diagrama de barras, identificando la causa de mayor incidencia, para determinar el problema que se va a solventar.





**Fuente:** Jean Campaña, (2023)

Tabla 7, niveles de incidencia clasificados del mayor al menor.

Problema.	Incidencia
No existen directrices para la evacuación	29%
No existen brigadas definidas	25%
Ausencia de conocimientos	22%
No existe la lista de colaboradores.	6%
No se realiza el conteo.	6%
No se tiene estructurado el P.M.U.	6%
Se contabilizó las personas pero se tardó	6%

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** Se determina las causas que generan los problemas en el ejercicio de evacuación, en el gráfico 2 aplicando la metodología de diagrama de Pareto, identificando las 3 causas de mayor incidencia.

En base al análisis del diagrama de Pareto se identifica que la condición que genera una respuesta no efectiva es la ausencia de directrices al momento de ejecutar la evacuación, los colaboradores no tienen el conocimiento de cómo deben actuar ante la activación de la alerta de evacuación, esta situación ante una emergencia real puede desencadenar incidentes, accidentes e incluso pérdidas fatales. El Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro al ser una institución de primera respuesta debe encontrarse en condiciones óptimas posterior a una emergencia, para atender los requerimientos de la población, motivo por el cual se recomienda realizar el plan de trabajo operativo para establecer procedimientos de atención a los usuarios posterior a una emergencia.

Para solventar la problemática se realiza la revisión bibliográfica para determinar cuáles son los documentos y metodologías que se debe implementar para realizar una evacuación adecuada, encontrando que el plan de emergencia es el documento que contiene todos los procedimientos, acciones y actividades que se debe ejecutar para desarrollar una evacuación estandarizada. Se realiza la revisión de la documentación del Cuerpo de Bomberos y no se encuentra este documento por lo tanto se gestiona la implementación, con el apoyo de jefatura se designa al responsable.

El análisis de los resultados obtenidos en el simulacro permite identificar la problemática y establecer soluciones, los resultados que se obtuvo en el porcentaje de cumplimiento es 39.09%, este valor junto al tiempo de salida de 256 segundos puede resultar en afecciones e incluso puede desencadenar una fatalidad para los colaboradores ante una emergencia.

El objetivo de alcanzar valores aceptables en estos parámetros de control es mitigar el riesgo y preservar la vida de los colaboradores y su estado de salud, dando cumplimiento a lo que indica la normativa nacional como es la Constitución del Ecuador, en donde describe los derechos de las personas, Artículo 326 numeral 5. “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”

(CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008), por lo tanto, es una obligación de las empresas e instituciones de velar por el bienestar de sus colaboradores.

### Área de estudio

Tabla 8, describe el área de estudio en la que se desarrolla el análisis.

Área de estudio	
Área de análisis de la propuesta	Seguridad Industrial y Salud ocupacional
Dominio	Tecnología y sociedad
Línea de investigación	Seguridad, Salud e Higiene Industrial
Área	Gestión de riesgos
Aspecto	Plan de Emergencia
Objetivo de estudio	Implementar el plan de emergencia para el Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro
Periodo	Agosto - Diciembre
Año	2023

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** Describe las diferentes áreas en las se realiza la investigación y el desarrollo de la propuesta metodológica.

### Desarrollo del modelo operativo

En el gráfico 3, está plasmado el modelo operativo, que registra las acciones y actividades que se realizarán para desarrollar el proyecto.



**Gráfico 3.** Modelo operativo para el desarrollo del Plan de Emergencia.

**Fuente:** Jean Campaña, (2023)

### **Diseño de la propuesta.**

Se determina los aspectos que debe plasmarse en el plan de emergencia a través de una estructura, que debe contener métodos para el análisis, diagnóstico y solvencia de emergencia de la institución.

En el documento se registra la información general de la empresa, esta información mediante entrevistas a los colaboradores del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro. Para registrar la Geo-referenciación se utiliza herramientas digitales, Google Earth ha permitido identificar y plasmar el espacio en donde se encuentra la institución. Se realiza la descripción de la institución registrando los aspectos destacados, en base a los criterios obtenidos en el levantamiento de información.

Para el levantamiento de los datos sobre el área de la institución, se utiliza los planos y un equipo tecnológico, para la constatación de lo que está registrado en los documentos, esto permite definir el área útil.

Para el levantamiento de las características de la infraestructura es necesario determinar el área total, construcción y útil. Cuando se tiene identificado el área útil se debe clasificar los espacios según su uso, este procedimiento se realiza a través de inspecciones visuales y registro de la información.

En todos los espacios es importante definir el número de personas adecuado que puedan concentrarse, para ello se ejecuta un cálculo teórico del aforo, que se realiza en base al área del espacio útil. Este espacio se refiere al área libre que puede ser utilizada por uno o varios individuos.

Para identificar las personas que fluctúan en el día se realiza las inspecciones visuales y se define la cantidad aproximada de población flotante que pueden visitar la institución, con la nómina institucional y planificación operativa se define la cantidad de población fija.

La identificación de los peligros se realiza con el levantamiento de datos sobre las condiciones de las áreas dentro de la institución y las condiciones de trabajo. Se define los riesgos en base al tipo de superficie, equipos, conexiones eléctricas, conexiones hidrosanitarias, material combustible y su almacenamiento.

Cuando los peligros se identifican se aplica la matriz GTC-45 para establecer el grado de riesgo en cada espacio identificado, este análisis permite establecer los procedimientos de respuesta y acciones a ejecutar. La metodología se aplica de manera individual para cada área con la finalidad de obtener información de mejor calidad.

Los factores de riesgo externo son analizados en base a la geografía y topografía del área en donde se encuentra ubicada la institución. Para el análisis del nivel del riesgo se aplica el método MOSLER, para cada fenómeno identificado. La metodología Mosler evalúa el riesgo ante una situación adversa de manera cuantitativa para obtener un valor dependiendo de los materiales que se encuentran al interior de la infraestructura y a través de una tabla clasifica el riesgo de manera cualitativa.

El análisis MESERI determina el riesgo de la infraestructura ante un incendio. A partir de la evaluación de los riesgos y recursos disponibles, define el nivel de riesgo, esto permite establecer acciones correctivas. La matriz MESRI evalúa de manera cuantitativa para determinar un valor y calificarlo de manera cualitativa en base a una tabla de calificación del riesgo.

La estimación de los daños que posiblemente se generen en una emergencia, permite establecer prioridades y generar procedimientos dentro del plan operativo, con el objetivo de solventar las necesidades de la población.

El cálculo de la carga calórica es un análisis que permite identificar la cantidad de energía que puede desprender en una reacción química de oxidación uno o varios elementos que se encuentran en un lugar determinado. (Reyes-Cárdenas et al. 2021)

La identificación de la cantidad de energía calórica almacenada permite conocer cual son las consecuencias, el posible alcance de la emergencia y definir los recursos que debería tener la institución para afrontar de manera efectiva el fenómeno. El cálculo de la carga calórica ponderada se realiza con la metodología NTP-766, con el siguiente modelo matemático.

Ecuación 4, se presenta el modelo matemático para el cálculo de la carga calórica ponderada de la NTP 766.

$$Q_s = \frac{\sum_i^i G_i q_i C_i}{A} R_a \quad (4)$$

Donde:

Qs: concentración de energía calórica ponderada y corregida.

Gi: masa del elemento combustible que se va analizar que se encuentra en un espacio determinado y debe estar en la magnitud de kilogramo.

qi: capacidad calorífica de cada material combustible, su magnitud puede estar en mega julios sobre kilogramo o mega calorías sobre kilogramo.

Ci: valor adimensional que permite la ponderación de las cargas calóricas.

Ra: Valor adimensional que corrige el nivel de riesgo, en base a la actividad que se realice.

A: área en la que se encuentren los materiales combustibles y en donde pueda generarse un incendio.

El modelo matemático toma en cuenta la masa o volumen de los diferentes materiales que se encuentran en el espacio determinado, la capacidad de energía calórica, aplica un factor de corrección de la peligrosidad y el área. El resultado representa la cantidad de energía calórica por metro cuadrado y su magnitud puede ser mega calorías por metro cuadrado (Mcal/m<sup>2</sup>) o mega julios por metro cuadrado (Mj/m<sup>2</sup>).

Para mantener los niveles de riesgo bajo es necesario establecer protocolos y procedimientos en la manipulación y almacenamiento de materiales combustibles,

principalmente los de alta inflamabilidad y bajo punto de ignición. Estos parámetros se establecen dependiendo de la infraestructura y características de las instituciones.

En caso de una emergencia es importante conocer los recursos con los que se puede responder. Con los datos levantados en la infraestructura de la institución se plasma en el documento y se determina si es necesario la implementación de recursos y capacitación. En base de las características de la infraestructura se debe implementar los recursos, en el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, reza los recursos y requerimientos.

Los recursos tienen su tiempo de vida útil, cada recurso necesita de un sistema de gestión del mantenimiento, estos serán establecidos por los fabricantes y normativas. Para los extintores portátiles en el Ecuador existe la normativa INEN-739, en donde especifica los intervalos de tiempo en los que se deben realizar los mantenimientos, tomando en cuenta el tipo de agente extintor y el cilindro contenedor. Los recursos como luces de emergencia, detectores de humo convencionales, deben reemplazar la batería una vez cumplida su vida útil, no se puede especificar tiempos debido a la variedad de calidad que existe en el

Ante la presencia de una emergencia es necesario mantener todos los elementos en buen estado, para ejecutar los procedimientos de activación de alarmas y brigadas.

El procedimiento de la activación de la alarma tiene un alto impacto, con el objetivo de obtener una respuesta eficaz, por lo que se desarrolla el procedimiento de identificación y activación. La alarma del sistema contraincendios es un equipo que ante una emergencia puede ser activada de dos maneras: manual y automática.

Activación manual se ejecuta cuando las personas identifican una emergencia y accionan la estación manual.

Activación automática se genera ante la activación de los detectores de humo, temperatura y llama,

Con el objetivo de solventar la emergencia de manera adecuada, se implementa una serie de actividades en base a los diferentes fenómenos que se puede presentar, las actividades se presentan textualmente y en diagramas de flujo, para una mejor aplicación al momento de ejecutar. Las actividades permiten disminuir el impacto y

responder a las situaciones adversas para solventar de manera inmediata y evitar que el incidente se transforme en un accidente o emergencia.

Se ejecuta el cálculo del tiempo de evacuación por el método Togawa el cual permite obtener el tiempo de salida teórico que al momento de realizar el simulacro se debe alcanzar. El resultado del cálculo es un supuesto en la situación más crítica, es decir se trabaja con el número máximo de aforo y con el punto crítico de la infraestructura, que es el punto más lejano de la infraestructura hasta la zona segura. El tiempo teórico es una variable cuantitativa y se la analizará en relación al tiempo de salida teórico.

Las brigadas se deben constituir en base a las aptitudes de los colaboradores, es necesario identificar a las personas que tienen las características adecuadas para que brinden el soporte necesario al momento de una emergencia. Los brigadistas deben estar capacitados para responder de manera efectiva ante las posibles emergencias.



## CAPÍTULO III

### **Presentación de la propuesta.**

El plan de emergencia es un documento que se realizó en base a las características del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro, desarrollando una serie de metodologías que permitirá mitigar el riesgo al momento de enfrentar una emergencia.

En materia de seguridad industrial y salud ocupacional la legislación nacional solicita de manera obligatoria una serie de documentación, entre estos documentos solicitan el plan de emergencia como parte del sistema de gestión de seguridad, motivo por el cual es un documento legal, que debe tener una firma de responsabilidad por un profesional con conocimiento en el área.

Con el objetivo de dar cumplimiento a la normativa legal el Cuerpo de bomberos de Santiago de Píllaro realiza la gestión de la construcción e implementación del documento. El desarrollo adecuado es necesario obtener información de calidad.

Para establecer las condiciones de la institución se realiza un levantamiento de información de la infraestructura, con la información recolectada se aplica metodologías de identificación de los riesgos internos y externos. Con los riesgos analizados se establece en base a las aptitudes de los colaboradores, las brigadas y los procedimientos paso a paso que deben realizar incluyendo diagramas de flujo para un mejor y rápido entendimiento.

A pesar de que la información plasmada es clara, se realiza una serie de capacitaciones en materia de uso y manejo de extintores, primeros auxilios, rescate, evacuación y comunicación efectiva, como también se entrega equipos necesarios para optimizar los procedimientos.

El nivel de mejora se determina con la evaluación lo que permitirá identificar la efectividad de la respuesta ante una emergencia, por lo cual se plasma en el documento el cálculo del tiempo de salida, que es un objetivo que se debe cumplir y un parámetro de control. Toda la información se encuentra detallada en la propuesta presentada.

# PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO



**Dirección:**

Bolívar y Hermanos Castro.

**Representante legal:**

Sgto. (B) Ángel Jaigua.

**Técnico de seguridad:**

Ing. Jean Pierre Campaña Coba.

**Fecha de elaboración:**

Septiembre 2023



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

**2. Tabla de contenido.**

2. Tabla de contenido. ....	2
3. Datos generales de la empresa. ....	6
3.1. Fachada principal. ....	6
3.2. Datos generales de la empresa. ....	7
3.3. Mapa de Geo-Referenciación. ....	8
3.4. Coordenadas. ....	8
3.5. Descripción de la empresa. ....	8
3.6. Área. ....	9
3.7. Cálculo del aforo. ....	9
3.8. Cantidad de visitantes por día. ....	11
3.9. Cantidad de población fija. ....	11
3.10. Cantidad de población total. ....	13
4. Situación general ante emergencias. ....	13
4.1. Base legal. ....	13
4.2. Antecedentes. ....	14
4.3. Justificación. ....	15
4.4. Objetivo general. ....	15
4.5. Objetivos específicos. ....	15
4.6. Responsables de la ejecución del plan. ....	16
5. Identificación de los factores de riesgo propios de la institución. ....	17
5.1. Descripción de la instalación. ....	17
6. Factores internos que generan posibles amenazas. ....	24
6.1. Identificación de los peligros y evaluación de los riesgos. ....	24



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

7. Factores externos que generan posibles amenazas.....	31
7.1. Amenazas de origen natural. ....	31
Sismos y terremotos. ....	31
7.2. Evaluación de riesgos externos, método Mosler. ....	33
8. Evaluación de riesgos detectados. ....	36
8.1. Análisis de riesgo de inundaciones. ....	36
9. Evaluación del factor de riesgo de incendio.....	43
10. Calculo de carga de fuego (ponderada y corregida) y medios. ....	43
11. Prevención y control de riesgos. ....	51
11. Detalle y cuantificación de recursos. ....	52
12. Procedimiento de mantenimiento.....	57
12.1. Sistema de inspección de mantenimiento.....	57
12.3. Sistema de alarma contra incendio.....	61
12.4. Fuentes de alimentación. ....	61
12.5. Estaciones manuales.....	62
12.6. Bocas de incendio equipadas, BIE´s. ....	62
12.7. Tabla de sistema de gestión del mantenimiento.....	62
13. Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias.....	63
13.1. Detección de la emergencia.....	63
13.2. Procedimiento para aplicar la alarma. ....	64
14. Grados de emergencia y determinación de actuación. ....	64
14.1. Conato o emergencia parcial. ....	65
14.2. Emergencia general. ....	65



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

15. Declaratorio de alertas.....	66
15.1. Alerta.....	66
15.2. Alarma.....	66
16. Medios de comunicación.....	67
16.1. Radios de comunicación.....	67
16.2. Telefonía fija.....	67
16.3. Telefonía celular.....	67
16.4. Mensajería instantánea.....	67
17. Protocolos de intervención ante emergencias.....	67
17.1. Organización de brigadas y sistemas de emergencia.....	67
17.2. Composición de brigadas y sistemas de emergencia.....	69
18. Coordinación interinstitucional.....	78
18.1. Números de emergencia.....	79
19. Forma de actuación durante la emergencia.....	79
19.1. Proceso operativo estandarizado de notificación de emergencias.....	79
19.2. Proceso operativo estandarizado para la evacuación.....	81
19.4. Procedimiento estandarizado para el colapso estructural.....	85
19.5. Procedimiento estandarizado para manejo de lesionados graves.....	87
19.6. Procedimiento operativo estandarizado por actos de interferencia ilícita....	89
19.7. Procedimiento estandarizado para el salvamiento de bienes.....	91
19.8. Actuación especial.....	93
19.9. Procedimientos para la habilitación de la infraestructura.....	93



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

20. Evacuación. ....	94
20.1. Evacuación parcial.....	94
20.2. Evacuación total. ....	95
20.3. Vías de evacuación.....	95
20.4. Procedimientos para la evacuación. ....	95
20.5. Cálculo del tiempo de salida.....	96
21. Procedimiento para la implementación del Plan de Emergencia. ....	98
21.1. Difusión del Plan de Emergencia. ....	98
21.2. Programas de capacitación y formación.....	98
22. Programa de simulacros. ....	99
22.1. Planificación de simulacros.....	99
22.2. Dotación requerida para las brigadas. ....	100
23. Auditorias del plan de emergencia. ....	101
23.1. Auditoria.....	101
23.3. Alcance.....	101
23.4. Glosario. ....	102
24. Firmas de responsabilidad.....	103
25. Anexos.....	104



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

**4. Datos generales de la empresa.**

**4.1. Fachada principal.**



**Imagen 1.** Fachada principal del Cuerpo de Bomberos Santiago de Pillaro.

**Fuente:** Jean Campaña, (2023)



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Institución:	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.
R.U.C.	1865043480001
Página web:	www.bomberospillaro.gob.ec
E-mail:	jefatura@bomberospillaro.gob.ec
Provincia:	Tungurahua.
Cantón:	Santiago de Píllaro.
Sector:	Callate.
Dirección:	Bolívar y Hermanos Castro.
Representante legal:	Sgto. (B) Ángel Medardo Jaigua Rojano
Técnico S.I.S.O.	Ing. Jean Pierre Campaña Coba
Número de contacto:	2874031 - 2873102
Actividad:	O8423021 - Prevención y extinción de incendios, administración y funcionamiento de cuerpos ordinarios y auxiliares de bombeos.
Número de trabajadores:	20
Área de terreno:	1241.44 m <sup>2</sup>
Área de construcción:	1775.1 m <sup>2</sup>
Horario de atención:	24 horas.
Fecha de elaboración:	Septiembre, 2023

#### **4.2.Datos generales de la empresa.**

Tabla 1, se presenta la información general de la institución.

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)





## PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

### 4.3. Mapa de Geo-Referenciación.

**Imagen 2.** Geo-referencia del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.



**Fuente:** Google Earth, (2023)

### 4.4. Coordenadas.

Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro

-1.161377, -78.543666

### 4.5. Descripción de la empresa.

El Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro es una institución adscrita al Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Santiago de Píllaro en la provincia de Tungurahua. Sus Funciones inician oficialmente el 27 de diciembre de 1984 con la misión de “Salvaguardar la integridad de los habitantes y sus visitantes, atendiendo con efectividad situaciones de emergencia y gestionando el riesgo. Sembrando una cultura de prevención y alerta temprana para asegurar el bienestar de la sociedad”. Con la firme



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

convicción de brindar un servicio de calidad el Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro cuenta con una infraestructura actualizada y con equipos tecnológicos. El equipamiento de la institución brinda el apoyo al talento humano que se encuentran en una constante preparación asistiendo a cursos nacionales e internacionales. La preparación constante tiene como objetivo que todos los elementos y acciones se conjugue para un servicio eficaz y oportuno al momento de enfrentar los diferentes tipos de emergencias.

#### 4.6. Área.

Tabla 2, Se registra la dimensión de las áreas de la institución.

Áreas.		
Área total.	1244.44	m <sup>2</sup>
Área de construcción.	1775.1	m <sup>2</sup>
Área útil.	1838.04	m <sup>2</sup>

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

#### 4.7. Cálculo del aforo.

La carga de ocupantes que puede albergar una infraestructura se define a través de un cálculo técnico, donde interviene la variable del área útil y el factor de carga ocupacional que podemos identificar en base al uso del espacio. El factor de carga ocupacional lo podemos encontrar en la Regla Técnica Metropolitana RTQ 5/2015. Prevención de incendios. El documento se lo puede visualizar en el anexo 13.

Ecuación 1, modelo matemático que permite obtener el cálculo del aforo, tomado de la RTQ 5/2015.



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

$$CO = \frac{AP}{FCO} \quad (1)$$

Donde:

CO: Carga de ocupantes, es el número de personas que pueden ingresar a un determinado espacio de la infraestructura.

AP: Área de piso útil, espacio determinado en el cual ingresarán las personas.

FCO: Factor de carga ocupacional, valor que se identifica en la tabla de la Regla Técnica Metropolitana RTQ 5/2015, en base a las actividades que se realice en dicho espacio.

Para obtener la carga ocupacional se divide el área de piso útil para el factor de carga ocupacional. Este valor de aforo teórico permite definir la capacidad máxima de personas en un espacio, con el objetivo de sobrecargar la infraestructura y desencadenar o complicar los incidentes o accidentes.

Tabla 3, contiene la clasificación de los espacios, el área, el factor de la carga ocupacional y con la aplicación de la ecuación 1, se obtiene el aforo.

Cálculo del aforo								
Ubicación			Área		Factor de Carga Ocupacional		Aforo	
Área administrativa.	Planta baja	Oficinas	41.45	m <sup>2</sup>	9.3	$\frac{m^2}{persona}$	4	personas
		Servicios Higiénicos	9.25	m <sup>2</sup>	1.5	$\frac{m^2}{persona}$	6	personas
		Auditorio	57.6	m <sup>2</sup>	1.4	$\frac{m^2}{persona}$	41	personas
	Planta alta	Oficinas	142.2	m <sup>2</sup>	9.3	$\frac{m^2}{persona}$	15	personas
		Servicios Higiénicos	6	m <sup>2</sup>	1.5	$\frac{m^2}{persona}$	4	personas

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

#### 4.8. Cantidad de visitantes por día.

Tabla 4, número de personas en promedio que visitan la institución en el transcurso del día.

Ubicación			Número de personas
Área administrativa.	Planta baja	Oficinas	18
		Servicios Higiénicos	4
		Auditorio	6
	Planta alta	Oficinas	5
		Servicios Higiénicos	2

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

#### 4.9. Cantidad de población fija.

Tabla 5, número de personas que se encuentran en actividades laborales en la institución.

Ubicación		Hombres	Mujeres	Embarazadas	Capacidades diferentes.
Área administrativa.	Planta baja	1	1	0	0
	Planta alta	2	3	0	0
Área operativa.	Planta baja	6	1	0	0
	Planta alta	6	0	0	0

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Tabla 6, número de personas que se encuentran en actividades laborales en la institución por día, de lunes a viernes.

Población por día de lunes a viernes						
Ubicación		Hombres	Mujeres	Embarazadas	Capacidades diferentes	Total
Área administrativa.	Planta baja	1	1	0	0	2
	Planta alta	2	3	0	0	5
Área operativa.	Planta baja	2	1	0	0	3
	Planta alta	2	0	0	0	2
Total.		7	5	0	0	12

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

Tabla 7. número de personas que se encuentran en actividades laborales en la, sábado y domingo.

Ubicación		Hombres	Mujeres	Embarazadas	Capacidades diferentes.	
Área administrativa.	Planta baja	1	1	0	0	
	Planta alta	2	3	0	0	
Área operativa.	Planta baja	6	1	0	0	
	Planta alta	6	0	0	0	Total
		15	5	0	0	20

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

#### 4.10. Cantidad de población total.

Tabla 8, número de personas que se encuentran en actividades laborales en total.

Población por día sábado y domingo						
Ubicación		Hombres	Mujeres	Embarazadas	Capacidades diferentes	Total
Área administrativa.	Planta baja	0	0	0	0	0
	Planta alta	0	0	0	0	0
Área operativa.	Planta baja	2	1	0	0	3
	Planta alta	2	0	0	0	2
Total.		4	1	0	0	5

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

### 5. Situación general ante emergencias.

#### 5.1. Base legal.

Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro en su compromiso con la comunidad y sus trabajadores, desarrolla sus actividades en el marco de la ley, con el objetivo de brindar un servicio de calidad. Para garantizar un servicio eficiente es necesario contar con el equipo adecuado, personal preparado y capacitado en materia de respuesta ante emergencias. Al momento de enfrentar una situación adversa es necesario contar con un plan de respuesta, en donde conste los procedimientos a seguir ante un siniestro. En la normativa legal existe una serie de parámetros que las instituciones deben cumplir en materia de prevención con el objetivo de crear condiciones de trabajo seguras para los colaboradores. Los requerimientos legales se encuentran en:

Resolución 957, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

➤ Artículo 1.- Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos

d) Procesos operativos básicos:

1. Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
2. Vigilancia de la salud de los trabajadores (vigilancia epidemiológica).
3. Inspecciones y auditorías.
4. Planes de emergencia.
5. Planes de prevención y control de accidentes mayores.
6. Control de incendios y explosiones.
7. Programas de mantenimiento.
8. Usos de equipos de protección individual.
9. Seguridad en la compra de insumos.
10. Otros específicos, en función de la complejidad y el nivel de riesgo de la empresa.

## **5.2. Antecedentes.**

El cantón Santiago de Píllaro se encuentra en un espacio geográfico en donde existe una serie de riesgos de origen natural que incrementa la posibilidad de exposición a una emergencia, como: sismos, erupciones volcánicas, caída de ceniza, y deslizamientos.

Las emergencias se pueden originar por riesgos de origen antrópico, que pueden ser causados por la sociedad que se encuentra en la zona, se pueden desatar incendios provocados, asaltos, robos, impactos de vehículos, entre otros.

El Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro tiene infraestructura nueva, por lo que no han presentado situaciones adversas. Las instalaciones cumplen con los requerimientos de Reglamento de Prevención, Protección y Mitigación, disminuyendo el riesgo.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

### 5.3. Justificación.

Las situaciones de peligro se encuentran presentes en todos los espacios y los riesgos varían dependiendo de diferentes factores. Para disminuir el impacto de las distintas emergencias que se puedan generar, es necesario gestionar un programa de prevención. La respuesta ante condiciones de riesgo mitiga las consecuencias, motivo por el que se debe desarrollar un Plan de Emergencia que contenga todas las acciones y procedimientos que se deben cumplir. Al momento de enfrentar una emergencia es necesario la organización para establecer las tareas que debe realizar cada persona, por lo que se establece las brigadas. Los colaboradores que son parte de las brigadas requieren una serie de conocimientos para cumplir de manera efectiva las funciones designadas, motivo por el cual se les prepara a través de capacitaciones en el proceso de implementación del Plan de Emergencia.

El presente documento contiene un análisis de la infraestructura que alberga al Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro, identificando los factores internos y externos que podrían generar situaciones adversas, que desencadenen en emergencias. Ante una situación adversa los colaboradores designados en las brigadas, deberán tomar aplicar el conocimiento impartido en las capacitaciones y siguiendo los criterios plasmados en el Plan de Emergencia.

Los elementos de seguridad cuentan con un tiempo de vida, por lo que es necesario gestionar inspecciones periódicas con el objetivo de constatar el adecuado funcionamiento.

### 5.4. Objetivo general.

- Preparar a la institución para enfrentar las emergencias de manera efectiva y disminuir el impacto en la infraestructura, equipos y personas que se encuentren en la institución.

### 5.5. Objetivos específicos.

- Identificar los riesgos a los que está expuesta la institución.





**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

- Establecer condiciones seguras de trabajo para los colaboradores y visitantes. (aforo, Vías de evacuación puntos de encuentro)
- Establecer los colaboradores que formaran las brigadas en base a las aptitudes.
- Diseñar los procedimientos de actuación de las diferentes brigadas ante una situación adversa.
- Capacitar a los colaboradores sobre la respuesta ante emergencias.
- Gestionar el sistema de mantenimiento de los elementos de seguridad.

**5.6. Responsables de la ejecución del plan.**

La responsabilidad gestionar el sistema de prevención es del área de seguridad y salud ocupacional. En el Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro el técnico de seguridad industrial y salud ocupacional es el Ing. Jean Campaña, por lo tanto, es la persona responsable de implementar y evaluar la evolución del sistema de respuesta ante emergencias.

La capacitación a los colaboradores se realizará en el tema:

- Uso y manejo de extintores, que será dictada por el Ing. Jean Campaña, en donde se revisarán las metodologías para solventar una emergencia que tenga como causa un incendio.
- Primeros Auxilios, en donde se impartirá conocimientos sobre las técnicas que se debe aplicar, ante una situación donde la salud de una persona se vea comprometida. Estas clases serán dictadas por los paramédicos de la institución el Tlgo. Marcelo Galora y Tlgo. Edwin Toapanta.

Los simulacros estarán a cargo del técnico de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional y como evaluador estará el Sub Jefe de la institución quien deberá realizarlos de acuerdo a la planificación planteada. En el Primer simulacro que debe ser planificado se revisará los parámetros de calificación y se brindará recomendaciones. El segundo simulacro se realizará bajo la modalidad sorpresa, por lo tanto, el evaluador que es el Sub Jefe de la institución, sin previo



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

aviso activará la alarma contra incendios e iniciará la evaluación, en base a la evaluación se emite un criterio como medida correctiva y de aplicación inmediata.

La firma de responsabilidad del Plan de emergencia debe ser actualizada cada dos años a partir de la fecha de aprobación, siempre y cuando no se haya modificado la infraestructura y cambiado los colaboradores de la empresa o institución.

## **6. Identificación de los factores de riesgo propios de la institución.**

### **6.1. Descripción de la instalación.**

Las instalaciones del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro se encuentran en el sector cállate, en la zona norte del centro del cantón.

Los límites del dominio de la institución son al norte las instalaciones abandonadas de lo que fue la plaza de venta de animales mayores y el camal municipal del cantón, al lado este se encuentra la calle Bolívar, al Sur está la calle Hermanos Castro y al oeste se encuentra la calle Flores.

Las instalaciones del Cuerpo de Bomberos son construidas en el año 2019 y se trasladan en diciembre del 2020, motivo por el cual se cuenta con instalaciones nuevas. Para edificar la institución se analizó las necesidades que tiene un Cuerpo de Bomberos y en base a dichos criterios se diseñó la cisterna.

Parte del diseño de la cisterna es el cálculo del sistema contra incendios que se realizó por un Ingeniero Civil, tomando en cuenta los parámetros de control en base al Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra incendios.

La infraestructura está dividida en área operativa, área administrativa, garaje 1, garaje 2, gimnasio, bodegas, área deportiva y rampa de lavado de vehículos. Que se analizarán a continuación.

**Área administrativa** está conformada en la primera planta por la oficina de tesorería, prevención, servicios higiénicos y auditorio; Los riesgos que existen son:



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

- Riesgo eléctrico, en las consolas que se encuentran en las oficinas y auditorio.
- Riesgo de incendio, en los equipos de oficina.
- Riesgo de caída al mismo nivel.

En la segunda planta consta de un bloque de habitaciones para los colaboradores, una sala de estar y un salón de reunión; Los riesgos son

- Riesgo eléctrico, en las conexiones.
- Riesgo de incendio, en los materiales de oficina.
- Riesgo de caída al mismo y distinto nivel

Tabla 9, caracterización del área administrativa.

Área de la institución.		Número de trabajadores por día		Características constructivas.			
		Hombres	Mujeres	Piso	Techo	Paredes	Material almacenado
Área administrativa.	Planta baja	1	1	Baldosa	Concreto	Ladrillo y concreto	Material de oficina. - Escritorios. - Sillas. - Papel.
	Planta alta	2	3				



**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

**Área operativa** está conformada en la primera planta por una oficina, un consultorio médico, una bodega, un servicio higiénico mixto; Los riesgos que existen son:

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

- Riesgo eléctrico, en las consolas que se encuentran en la oficina de prevención.
- Riesgo de incendio, en la bodega donde se almacena aceites para motor y maquinaria para combatir incendios.

En la segunda planta consta de un bloque de habitaciones para los colaboradores, una sala de estar y un salón de reunión; Los riesgos son

- Riesgo eléctrico, en las conexiones.
- Riesgo de incendio, en las camas, armarios y muebles.
- Riesgo de caída al mismo y distinto nivel.

Tabla 10, caracterización del área operativa.

Área de la institución.		Número de trabajadores		Características constructivas.			
		por día		Piso	Techo	Paredes	Material almacenado
		Hombres	Mujeres				
Área operativa.	Planta baja	2	1	Baldosa	Concreto	Ladrillo y concreto	- Camas - Muebles. - Equipos contraincendios.
	Planta alta	2	0				



**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

**Garaje 1** tiene una construcción mixta de ladrillo y concreto con estructura metálica y alberga los vehículos de primera respuesta de la institución. Los vehículos que se encuentran son:

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

- B2 Motobomba pequeña.
- R2 Unidad de rescate.
- R4 Unidad de rescate.
- Alfa 1 Unidad de ambulancia

Los riesgos son:

- Riesgo de incendio, en el caso de algún fallo de los vehículos.
- Caída al mismo nivel.

Tabla 11, caracterización del garaje 1.

Área de la institución.	Número de trabajadores por día		Características constructivas.			
	Hombres	Mujeres	Piso	Techo	Paredes	Material almacenado
Garaje 1.	1	0	Adoquinado	Estructura metálica.	Ladrillo y concreto	Vehículos



**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

**Garaje 2** tiene una construcción mixta de ladrillo y concreto con estructura metálica y alberga vehículos de primera respuesta y de apoyo. Los vehículos que se encuentran son:

- B1 Motobomba grande.



## PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

- T1 Unidad de tanquero.
- R3 Unidad de apoyo logístico.
- R1 Unidad de apoyo logístico.
- M1 Unidad de motocicleta.
- M2 Unidad de motocicleta.
- A2 Unidad de ambulancia

Los riesgos son:

- Riesgo de incendio, en el caso de algún fallo de los vehículos.
- Riesgo de caída al mismo nivel.

Tabla 12, caracterización del garaje 2.

Área de la institución.	Número de trabajadores por día		Características cosntructivas.			
	Hombres	Mujeres	Piso	Techo	Paredes	Material almacenado
Garage 2.	1	0	Concreto	Estructura metálica	Ladrillo y concreto	Vehículos



**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)





**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

**Área de bodega** tiene una construcción de concreto y ladrillo. En la plata baja se encuentran las bodegas donde se almacenan material de oficina, carpas, inflables, uniformes, neumáticos y equipos dados de baja.

Los riesgos son:

- Riesgo de incendio, en el caso de algún fallo de los vehículos.
- Caída al mismo y distinto nivel.
- Riesgo de explosión, por los materiales combustibles almacenado (gasolina, diésel)

Tabla 13, caracterización del área de bodega.

Área de la institución.		Número de trabajadores por día		Características cosntructivas.			
		Hombres	Mujeres	Piso	Techo	Paredes	Material almacenado
Área de bodega.	Planta baja	0	1	Baldosa	Concreto	Ladrillo y concreto	Equipos. Material de oficina
	Planta alta	2	0	Baldosa	Concreto		Equipos de gimnasio.



**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

**Área deportiva** tiene una construcción de concreto, tiene una población flotante, solo cuando se hace uso.



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Los riesgos son:

- Caída al mismo y distinto nivel.
- Riesgo eléctrico

Tabla 14, caracterización del área deportiva.

Área de la institución.	Número de trabajadores por día		Características constructivas.			
	Hombres	Mujeres	Piso	Techo	Paredes	Material almacenado
Área deportiva	12 Flotantes	5 Flotantes	Concreto	Sin techo	Sin paredes	Nada



**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

Área de lavado tiene una construcción de concreto, con población flotante, existe una conexión eléctrica, el ingreso con vehículo debe realizarse con cuidado.

Los riesgos son:

- Caída al mismo y distinto nivel.
- Riesgo eléctrico



	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Tabla 15, caracterización del área de lavado.

Área de la institución.	Número de trabajadores por día		Características cosntructivas.			
	Hombres	Mujeres	Piso	Techo	Paredes	Material almacenado
Área de lavado de vehículos	3 Flotantes	1 Flotantes	Concreto	Sin techo	Sin paredes	Nada



**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

## **7. Factores internos que generan posibles amenazas.**

### **7.1. Identificación de los peligros y evaluación de los riesgos.**

La aspiración de evaluar el peligro y riesgo de exposición es determinar el peligro potencial y que podría generar afectación y pérdidas económicas. En los colaboradores y visitantes puede generar repercusiones en la salud, que inclusive pueden terminar en la pérdida de vidas. En el apartado de la infraestructura y equipamiento puede generar pérdidas en el aspecto económico, lo que resulta en consecuencias negativas para la institución e incluso repercusiones legales. Los sistemas de prevención se gestionan desde la alta dirección con el objetivo de responder de manera adecuada ante emergencias con la colaboración de todas las partes interesadas.



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Para identificar la probabilidad de ocurrencia de los eventos es necesario determinar el nivel de riesgo, en donde se analizará los eventos específicos que en base a las características de la infraestructura se pudieran generar y la magnitud de la emergencia que podría desatar.

**Nivel de riesgo** se aplica la metodología GTC 45 para la evaluación de los riesgos.

El modelo matemático que se aplica para la determinación del nivel de riesgo es un producto del nivel de consecuencia por el nivel de probabilidad.

Ecuación 1, modelo matemático para obtener el nivel de riesgo de la metodología GTC-45

$$NR = NC \times NP \quad (1)$$

Donde:

NR: Nivel de Riesgo.

NC: Nivel de consecuencia.

NP: Nivel de probabilidad.

**Nivel de probabilidad** es necesario aplicar el modelo matemático de la ecuación 2, que es el producto de nivel de deficiencia por nivel de exposición.

Ecuación 2, modelo matemático para obtener el nivel de probabilidad de la metodología GTC-45.

$$NP = ND \times NE \quad (2)$$

Donde:

NP: Nivel de probabilidad.

ND: Nivel de deficiencia.

NE: Nivel de exposición.

**Nivel de deficiencia** es la relación de los peligros identificados y el funcionamiento del sistema de prevención que se maneja en los espacios de trabajo.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

**Gráfico 1,** parámetros de evaluación del nivel de deficiencia.

Nivel de deficiencia (ND)		
Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula, no existe o ambas.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado alguno(s) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja o ambos.
Medio (M)	2	Se ha(n) detectado peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas, de menor importancia o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada o ambas.
Bajo (B)	No se asigna valor	No se han detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas es alta o ambas. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV).

**Fuente:** Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, (2012)

**Nivel de exposición** son los espacios en donde los colaboradores entran se exponen a los peligros de los lugares de trabajo.

**Gráfico 2,** parámetros de evaluación del nivel de exposición.

Nivel de exposición (NE)		
Nivel de exposición (NE)	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presneta de manera eventual.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

**Fuente:** Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, (2012)

**Nivel de probabilidad** se obtiene de un modelo matemático descrito en la ecuación 3, donde se multiplica el nivel de deficiencia y el nivel de exposición. Ecuación 3, modelo matemático para obtener el nivel de probabilidad.

$$NP = ND \times NE \quad (3)$$

**Gráfico 3,** Identificación del nivel de probabilidad.

Nivel de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

**Fuente:** Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, (2012)

En base al nivel de probabilidad B-4 se procede a identificar el significado.

**Gráfico 4,** Significado del nivel de probabilidad.

Significado de los niveles de probabilidad		
Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, situación mejorable con exposición continua o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional, esporádica o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No se espera que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

**Fuente:** Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, (2012)

Se determina un nivel B que es bajo.

Es necesario determinar el nivel de consecuencias.

**Nivel de consecuencia** es el nivel de complejidad de las consecuencias posterior a la exposición del riesgo.

**Gráfico 5**, evaluación del impacto del riesgo.

Nivel de consecuencias (NC)		
Nivel de consecuencias (NC)	Valor de NC	Significado
Mortal o catastrófico (M)	100	Muerte(s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (incapacidad permanente parcial o invalidez)
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT)
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no generan incapacidad

**Fuente:** Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, (2012)

**Nivel de riesgo.**

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

**Gráfico 6,** Tabla de evaluación del nivel de riesgo.

Nivel de riesgo y de intervención NR=NPxNC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000 -	I 2000 -	I 800 - 600	II 400 - 200
	60	I 2400 -	I 1200 - 600	II 480 - 360	II 240 III 120
	25	I 1000 - 600	II 500 - 250	II 200 - 150	III 100 - 50
	10	II 400 - 240	II 200 III	III 80 - 60	III 40 IV 20

**Fuente:** Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, (2012)



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

En la tabla 15, se establece la estimación de los riesgos identificados en la infraestructura.

Área		Peligro	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad (NDxNR)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia.	Nivel de riesgo (NR) e intervención	Interpretación del NR
Área administrativa.	Planta baja	Incendio	2	1	2	Bajo	10	20	IV
		Eléctrico	2	1	2	Bajo	10	20	IV
		Accidente grave	2	2	4	Bajo	10	40	III
	Planta alta	Incendio	2	1	2	Bajo	10	20	IV
		Eléctrico	2	1	2	Bajo	10	20	IV
		Accidente grave	2	2	4	Bajo	10	40	III
Área operativa.	Planta baja	Incendio	2	1	2	Bajo	10	20	IV
		Eléctrico	2	1	2	Bajo	10	20	IV
		Accidente grave	2	1	2	Bajo	10	20	IV
	Planta alta	Incendio	2	1	2	Bajo	10	20	IV
		Eléctrico	2	1	2	Bajo	10	20	IV
		Accidente grave	2	1	2	Bajo	10	20	IV
Área de bodega.	Planta baja	Incendio	2	1	2	Bajo	10	20	IV
		Eléctrico	2	1	2	Bajo	10	20	IV
		Accidente grave	2	1	2	Bajo	10	20	IV
	Planta alta	Incendio	2	1	2	Bajo	10	20	IV
		Eléctrico	2	1	2	Bajo	10	20	IV
		Accidente grave	2	1	2	Bajo	10	20	IV
Garage 1.	Incendio	2	1	2	Bajo	10	20	IV	
	Eléctrico	2	1	2	Bajo	10	20	IV	
	Accidente grave	2	1	2	Bajo	10	20	IV	
Garaje 2.	Incendio	2	1	2	Bajo	10	20	IV	
	Eléctrico	2	1	2	Bajo	10	20	IV	
	Accidente grave	2	1	2	Bajo	10	20	IV	
	Explosión	2	1	2	Bajo	25	50	III	
	Derrame	2	1	2	Bajo	10	20	IV	
Área de lavado de los vehículos	Incendio	2	1	2	Bajo	10	20	IV	
	Accidente grave	2	1	2	Bajo	25	50	III	
Área deportiva.	Accidente grave	2	1	2	Bajo	25	50	III	

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

## **8. Factores externos que generan posibles amenazas.**

### **8.1. Amenazas de origen natural.**

#### **Inundaciones.**

Este fenómeno genera gran impacto en el medio, un factor determinante es la topografía para definir la incidencia. Las precipitaciones de gran magnitud pueden desencadenar la acumulación de agua en determinadas zonas, que generan daños, pérdidas e incluso muertes. El mayor impacto de este fenómeno se percibe en las zonas bajas, como el Oriente y la Costa, La zona que más se ve afectada por este tipo de eventos es la Costa, por la topografía. Existen fenómenos que tienen gran incidencia como el fenómeno del niño.

#### **Movimientos en masa o deslizamientos.**

Los deslizamientos son en donde cantidades determinadas de masas de suelo se movilizan por acción de la gravedad en sentido a la pendiente de la superficie. La velocidad de esta masa es variable y va a depender de las condiciones geográficas. El Ecuador es un país que tiene la cordillera de Los Andes, debido a que se encuentra en el cinturón de fuego del pacífico. Esta situación desencadena actividad sísmica y volcánica periódica, que con el paso del tiempo generan alteraciones en la topografía del país.

Existen factores que alteran la capa externa de la tierra y provocan estos tipos de movimientos como es el clima, la erosión y también intervienen factores antrópicos. Estas condiciones cuando se reúnen provocan los movimientos en masa o deslizamientos que en el país han sido de gran magnitud provocando un alto número de muertes.

#### **Sismos y terremotos.**

Estos fenómenos son movimientos violentos en la superficie del planeta, generada por una liberación de energía que provoca una onda expansiva. Al moverse la superficie terrestre genera una alteración en la condición de reposo



	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

de los elementos que se encuentran sobre la misma provocando daños en la infraestructura.

El país se encuentra en una zona con fallas geológicas, que generan alta actividad sísmica. Estos fenómenos han registrado un gran impacto a través de la historia del Ecuador, afectando la salud y generando un alto impacto económico en la población. El territorio ecuatoriano tiene un alto índice de emergencias por eventos sísmicos, la zona del cantón esta tiene un alto riesgo debido a la falla geológica que existe en la zona de Pisayambo.

### **Erupciones volcánicas.**

Es un evento geológico que se genera cuando el magma, flujos piro plásticos y vapores, por la presión que se genera debido diferentes condiciones. La energía concentrada busca liberarse por el lugar con menos resistencia. El planeta tiene varios años y la superficie ya tiene espacios definidos para la liberación de esta energía que son las bocas de los volcanes.

La condición del país al estar en el cinturón de fuego le brinda un gran número de fallas geológicas y volcanes activos e inactivos. Estas condiciones forman parte del atractivo, como también del alto riesgo y el impacto que ha generado estos tipos de fenómenos en la sociedad y economía del país.

Las afecciones en una erupción volcánica son varias y puede diferir dependiendo de la magnitud de la erupción, distancia al volcán, condición geográfica y factores atmosféricos. Este fenómeno puede generar movimientos en masa, lahares, movimientos sísmicos, caída de ceniza y de flujos piro plásticos, por esta razón este fenómeno genera un gran impacto en el medio y las poblaciones.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

En la tabla 16 se analiza los peligros a los que se encuentra expuesta la institución en base a la ubicación geográfica.

Amenazas	Inundaciones	Movimientos en masa	Sismos	Erupciones volcánicas	Conmoción social	Emergencias en edificios aledaños
Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro	X	X	X	X	X	X

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

## 8.2. Evaluación de riesgos externos, método Mosler.

La metodología Mosler permite identificar, analizar y evaluar los diferentes factores que pueden generar una situación de riesgo no prevista. Su desarrollo analiza y califica una serie de parámetros que, como resultado, se obtendrá un criterio cualitativo sobre el riesgo y su incidencia.

El método consta de cuatro fases, que su desarrollo es de manera secuencial.

**Fase 1**, definición del riesgo.

Es necesario identificar el riesgo y determinar el alcance del análisis.

**Fase 2**, análisis del riesgo.

Genera un criterio sobre el impacto de manera cualitativa, que a través de una escala penta se convertirá en una variable cuantitativa. El termino penta se refiere a una escala numérica organizada en 5 niveles de calificación. que tiene como límite inferior el uno y límite superior el cinco, como se puede observar en el gráfico 7.

Muy grave	5
Grave	4
Moderado	3
Leve	2
Muy leve	1

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

**Grafico 7**, Escala penta de evaluación del método Mosler.

**Fuente:** Administración de riesgos con enfoque empresarial, (2020)

Las variables que se analizará son seis:

- I. Función (F): define el índice de consecuencias negativas que puede afectar la actividad.
- II. Sustitución (S): analiza la complejidad para reemplazar los bienes que fueron afectados.
- III. Profundidad (P): cuantifica el impacto negativo sobre la imagen y los efectos psicológicos de la población, que podría incidir sobre la empresa.
- IV. Agresión (A): identifica la posibilidad de que el riesgo se presente.
- V. Vulnerabilidad (V): mide la incidencia de los daños que podría generar el evento cuando se presente.

#### 8.2.1. Fase 3. Evaluación del riesgo.

A las variables cuantitativas otorgadas en la fase 3, se aplican modelos matemáticos que generan nuevas variables numéricas para la evaluación.

- ✚ Carácter de riesgo se obtiene a través de la sumatoria de la importancia del suceso y el nivel de conciencia.

Ecuación 3, modelo matemático que determina el carácter de riesgo de la metodología Mosler.

$$C = I + D \quad (3)$$

Donde:

C = Carácter de riesgo.

I = Importancia del suceso.

D = Nivel de conciencia.

- ✚ Importancia del suceso se obtiene del producto entre la función y la sustitución.

Ecuación 4, modelo matemático que determina la importancia del suceso de la metodología Mosler.



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

$$I = F \times S \quad (4)$$

Donde:

I = Importancia del suceso.

F = Función.

S = Sustitución.

- ✚ Nivel de consciencia se obtiene del producto entre la profundidad y extensión. Ecuación 5, modelo matemático que determina el nivel de la consciencia de la metodología Mosler.

$$D = P \times E \quad (5)$$

Donde:

D = Nivel de consciencia.

P = Profundidad.

E = Extensión.

- ✚ Probabilidad se obtiene del producto entre la agresión y vulnerabilidad. Ecuación 6, modelo matemático que determina la probabilidad de la metodología Mosler.

$$Pb = A \times V \quad (6)$$

Donde:

Pb = Probabilidad.

A = Agresión.

V = Vulnerabilidad.

- ✚ Nivel de riesgo se obtiene del producto del carácter y la probabilidad. Ecuación 7, modelo matemático que determina el nivel riesgo de la metodología Mosler.

$$ER = C \times Pb \quad (7)$$

Donde:

ER = Nivel de riesgo.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

C = Carácter.

Pb = Probabilidad.

### 8.2.2. Clasificación del riesgo.

Esta fase identifica el nivel de riesgo en base a los valores que se obtuvieron en la evaluación. El resultado obtenido se encuentra en un rango entre 2 y 1250, que con la ayuda de la tabla 11 se define un criterio.

La identificación del riesgo permite establecer las condiciones de la institución ante factores externos, en donde se puede generar medidas preventivas y correctivas para mitigar y enfrentar al riesgo. La valoración del riesgo es cuantitativa durante la ejecución de los modelos matemáticos, para obtener un criterio cualitativa a través de la tabla de interpretación que se encuentra en el gráfico 8.

Valor ER	Nivel de Riesgo
De 2 a 250	Muy bajo.
De 251 a 500	Bajo.
De 501 a 750	Tolerable.
De 751 a 1000	Grande.
De 1001 a 1250	Muy grande.

**Grafico 8**, tabla de interpretación del nivel de riesgo cuantitativo a cualitativo.

**Fuente:** Administración de riesgos con enfoque empresarial, (2020)

Se aplica el método Mosler, por cada factor de riesgo identificado en base al análisis de la institución, detallando en las siguientes tablas.

## 9. Evaluación de riesgos detectados.

### 9.1. Análisis de riesgo de inundaciones.

La metodología para analizar los factores que puedan generar riesgo.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Tabla 17, Análisis del riesgo de inundación.

CÁLCULO DEL RIESGO MÉTODO MOSLER					
Empresa	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.				
Localización	Bolívar y Hermanos Castro.				
Amenaza	Inundaciones.				
<b>FUNCIÓN (F)</b> Los daños pueden alterar la actividad.	Muy grave.		5	2	
	Grave.		4		
	Moderado.		3		
	Leve.		2		
	Muy leve.		1		
<b>SUSTITUCIÓN (S)</b> Los bienes pueden ser sustituidos.	Muy grave.		5	2	
	Grave.		4		
	Moderado.		3		
	Leve.		2		
	Muy leve.		1		
<b>PROFUNDIDAD (P)</b> Los daños y efectos psicológicos pueden afectar a la imagen.	Muy grave.		5	2	
	Grave.		4		
	Moderado.		3		
	Leve.		2		
	Muy leve.		1		
<b>EXTENSIÓN (E)</b> Alcance de los daños pueden ser de carácter.	Internacional.		5	2	
	Nacional.		4		
	Regional.		3		
	Local.		2		
	Individual.		1		
<b>AGRESIÓN (A)</b> Probabilidad que la amenaza se manifieste.	Muy alta.		5	1	
	Alta.		4		
	Normal.		3		
	Baja.		2		
	Muy baja.		1		
<b>VULNERABILIDAD (V)</b> Probabilidad que se produzca daños.	Muy alta.		5	1	
	Alta.		4		
	Normal.		3		
	Baja.		2		
	Muy baja.		1		
<b>CÁLCULO DEL CARÁCTER</b>			<b>PROBABILIDAD DE PRODUCIRSE</b>		
Importancia del suceso.	$I = F \times S$	4	Cálculo de la probabilidad	$P = A \times V$	1
Nivel de consecuencia.	$D = P \times E$	4			
Carácter del riesgo.	$C = I + D$	8			
<b>CÁLCULO DEL NIVEL DEL RIESGO</b>			<b>VALOR (ER)</b>	<b>NIVEL DE RIESGO.</b>	
$ER = C \times P$			8	De 2 a 250	Muy bajo
				De 251 a 500	Bajo
				De 501 a 750	Torelable
				De 751 a 1000	Grande
				De 1001 a 1250	Muy Grande
<b>RIESGO DE QUE LA AMENAZA ANALIZADA SE PRODUZCA</b>				<b>MUY BAJO</b>	

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Tabla 18, Análisis del riesgo de movimientos en masa.

CÁLCULO DEL RIESGO MÉTODO MOSLER					
Empresa	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.				
Localización	Bolívar y Hermanos Castro.				
Amenaza	Movimientos en masa.				
<b>FUNCIÓN (F)</b> Los daños pueden alterar la actividad.	Muy grave.	5	2		
	Grave.	4			
	Moderado.	3			
	Leve.	2			
	Muy leve.	1			
<b>SUSTITUCIÓN (S)</b> Los bienes pueden ser sustituidos.	Muy grave.	5	2		
	Grave.	4			
	Moderado.	3			
	Leve.	2			
	Muy leve.	1			
<b>PROFUNDIDAD (P)</b> Los daños y efectos psicológicos pueden afectar a la imagen.	Muy grave.	5	4		
	Grave.	4			
	Moderado.	3			
	Leve.	2			
	Muy leve.	1			
<b>EXTENSIÓN (E)</b> Alcance de los daños pueden ser de carácter.	Internacional.	5	3		
	Nacional.	4			
	Regional.	3			
	Local.	2			
	Individual.	1			
<b>AGRESIÓN (A)</b> Probabilidad que la amenaza se manifieste.	Muy alta.	5	5		
	Alta.	4			
	Normal.	3			
	Baja.	2			
	Muy baja.	1			
<b>VULNERABILIDAD (V)</b> Probabilidad que se produzca daños.	Muy alta.	5	5		
	Alta.	4			
	Normal.	3			
	Baja.	2			
	Muy baja.	1			
<b>CÁLCULO DEL CARÁCTER</b>			<b>PROBABILIDAD DE PRODUCIRSE</b>		
Importancia del suceso.	<b>I=FxS</b>	4	Cálculo de la probabilidad	<b>P=AxV</b>	
Nivel de consecuencia.	<b>D=PxE</b>	12			
Carácter del riesgo.	<b>C=I+D</b>	16			
<b>CÁLCULO DEL NIVEL DEL RIESGO</b>			<b>VALOR (ER)</b>	<b>NIVEL DE RIESGO.</b>	
<b>ER=CxP</b>			<b>400</b>	De 2 a 250	Muy bajo
				De 251 a 500	Bajo
				De 501 a 750	Torelable
				De 751 a 1000	Grande
				De 1001 a 1250	Muy Grande
<b>RIESGO DE QUE LA AMENAZA ANALIZADA SE PRODUZCA</b>				<b>BAJO</b>	

**Elaborado por: Jean Campaña, (2023)**

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Tabla 19, Análisis del riesgo de movimientos sísmicos.

CÁLCULO DEL RIESGO MÉTODO MOSLER					
Empresa	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.				
Localización	Bolívar y Hermanos Castro.				
Amenaza	Movimientos sísmicos.				
<b>FUNCIÓN (F)</b> Los daños pueden alterar la actividad.	Muy grave.		5	5	
	Grave.		4		
	Moderado.		3		
	Leve.		2		
	Muy leve.		1		
<b>SUSTITUCIÓN (S)</b> Los bienes pueden ser sustituidos.	Muy grave.		5	4	
	Grave.		4		
	Moderado.		3		
	Leve.		2		
	Muy leve.		1		
<b>PROFUNDIDAD (P)</b> Los daños y efectos psicológicos pueden afectar a la imagen.	Muy grave.		5	4	
	Grave.		4		
	Moderado.		3		
	Leve.		2		
	Muy leve.		1		
<b>EXTENSIÓN (E)</b> Alcance de los daños pueden ser de carácter.	Internacional.		5	2	
	Nacional.		4		
	Regional.		3		
	Local.		2		
	Individual.		1		
<b>AGRESIÓN (A)</b> Probabilidad que la amenaza se manifieste.	Muy alta.		5	5	
	Alta.		4		
	Normal.		3		
	Baja.		2		
	Muy baja.		1		
<b>VULNERABILIDAD (V)</b> Probabilidad que se produzca daños.	Muy alta.		5	4	
	Alta.		4		
	Normal.		3		
	Baja.		2		
	Muy baja.		1		
CÁLCULO DEL CARÁCTER			PROBABILIDAD DE PRODUCIRSE		
Importancia del suceso.	$I = F \times S$	20	Cálculo de la probabilidad	$P = A \times V$	20
Nivel de consecuencia.	$D = P \times E$	8			
Carácter del riesgo.	$C = I + D$	28			
CÁLCULO DEL NIVEL DEL RIESGO			VALOR (ER)	NIVEL DE RIESGO.	
$ER = C \times P$			560	De 2 a 250	Muy bajo
				De 251 a 500	Bajo
				De 501 a 750	Torelable
				De 751 a 1000	Grande
				De 1001 a 1250	Muy Grande
RIESGO DE QUE LA AMENAZA ANALIZADA SE PRODUZCA				<b>TOLERABLE</b>	

Elaborado por: Jean Campaña, (2023)



	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Tabla 20, Análisis del riesgo de erupciones volcánicas.

CÁLCULO DEL RIESGO MÉTODO MOSLER				
Empresa	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.			
Localización	Bolívar y Hermanos Castro.			
Amenaza	Erupciones volcánicas.			
<b>FUNCIÓN (F)</b> Los daños pueden alterar la actividad.	Muy grave.	5	4	
	Grave.	4		
	Moderado.	3		
	Leve.	2		
	Muy leve.	1		
<b>SUSTITUCIÓN (S)</b> Los bienes pueden ser sustituidos.	Muy grave.	5	3	
	Grave.	4		
	Moderado.	3		
	Leve.	2		
	Muy leve.	1		
<b>PROFUNDIDAD (P)</b> Los daños y efectos psicológicos pueden afectar a la imagen.	Muy grave.	5	4	
	Grave.	4		
	Moderado.	3		
	Leve.	2		
	Muy leve.	1		
<b>EXTENSIÓN (E)</b> Alcance de los daños pueden ser de carácter.	Internacional.	5	3	
	Nacional.	4		
	Regional.	3		
	Local.	2		
	Individual.	1		
<b>AGRESIÓN (A)</b> Probabilidad que la amenaza se manifieste.	Muy alta.	5	4	
	Alta.	4		
	Normal.	3		
	Baja.	2		
	Muy baja.	1		
<b>VULNERABILIDAD (V)</b> Probabilidad que se produzca daños.	Muy alta.	5	3	
	Alta.	4		
	Normal.	3		
	Baja.	2		
	Muy baja.	1		
<b>CÁLCULO DEL CARÁCTER</b>			<b>PROBABILIDAD DE PRODUCIRSE</b>	
Importancia del suceso.	$I = F \times S$	12	Cálculo de la probabilidad	$P = A \times V$
Nivel de consecuencia.	$D = P \times E$	12		
Carácter del riesgo.	$C = I + D$	24		
<b>CÁLCULO DEL NIVEL DEL RIESGO</b>			<b>VALOR (ER)</b>	<b>NIVEL DE RIESGO.</b>
$ER = C \times P$			288	De 2 a 250 <b>Muy bajo</b>
				De 251 a 500 <b>Bajo</b>
				De 501 a 750 <b>Torelable</b>
				De 751 a 1000 <b>Grande</b>
				De 1001 a 1250 <b>Muy Grande</b>
<b>RIESGO DE QUE LA AMENAZA ANALIZADA SE PRODUZCA</b>				<b>BAJO</b>

Elaborado por: Jean Campaña, (2023)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Tabla 21, Análisis del riesgo de conmoción social.

CÁLCULO DEL RIESGO MÉTODO MOSLER				
Empresa	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.			
Localización	Bolívar y Hermanos Castro.			
Amenaza	Conmoción social.			
<b>FUNCIÓN (F)</b> Los daños pueden alterar la actividad.	Muy grave.		5	2
	Grave.		4	
	Moderado.		3	
	Leve.		2	
	Muy leve.		1	
<b>SUSTITUCIÓN (S)</b> Los bienes pueden ser sustituidos.	Muy grave.		5	2
	Grave.		4	
	Moderado.		3	
	Leve.		2	
	Muy leve.		1	
<b>PROFUNDIDAD (P)</b> Los daños y efectos psicológicos pueden afectar a la imagen.	Muy grave.		5	3
	Grave.		4	
	Moderado.		3	
	Leve.		2	
	Muy leve.		1	
<b>EXTENSIÓN (E)</b> Alcance de los daños pueden ser de carácter.	Internacional.		5	2
	Nacional.		4	
	Regional.		3	
	Local.		2	
	Individual.		1	
<b>AGRESIÓN (A)</b> Probabilidad que la amenaza se manifieste.	Muy alta.		5	2
	Alta.		4	
	Normal.		3	
	Baja.		2	
	Muy baja.		1	
<b>VULNERABILIDAD (V)</b> Probabilidad que se produzca daños.	Muy alta.		5	2
	Alta.		4	
	Normal.		3	
	Baja.		2	
	Muy baja.		1	
<b>CÁLCULO DEL CARÁCTER</b>			<b>PROBABILIDAD DE PRODUCIRSE</b>	
Importancia del suceso.	$I = F \times S$	4	Cálculo de la probabilidad	$P = A \times V$
Nivel de consecuencia.	$D = P \times E$	6		
Carácter del riesgo.	$C = I + D$	10		
<b>CÁLCULO DEL NIVEL DEL RIESGO</b>			<b>VALOR (ER)</b>	<b>NIVEL DE RIESGO.</b>
$ER = C \times P$			40	De 2 a 250 <b>Muy bajo</b>
				De 251 a 500 <b>Bajo</b>
				De 501 a 750 <b>Torelable</b>
				De 751 a 1000 <b>Grande</b>
				De 1001 a 1250 <b>Muy Grande</b>
<b>RIESGO DE QUE LA AMENAZA ANALIZADA SE PRODUZCA</b>			<b>MUY BAJO</b>	

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Tabla 22, Análisis del riesgo de emergencia por edificios aledaños.

CÁLCULO DEL RIESGO MÉTODO MOSLER				
Empresa	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.			
Localización	Bolívar y Hermanos Castro.			
Amenaza	Emergencia por edificios aledaños.			
<b>FUNCIÓN (F)</b> Los daños pueden alterar la actividad.	Muy grave.		5	2
	Grave.		4	
	Moderado.		3	
	Leve.		2	
	Muy leve.		1	
<b>SUSTITUCIÓN (S)</b> Los bienes pueden ser sustituidos.	Muy grave.		5	1
	Grave.		4	
	Moderado.		3	
	Leve.		2	
	Muy leve.		1	
<b>PROFUNDIDAD (P)</b> Los daños y efectos psicológicos pueden afectar a la imagen.	Muy grave.		5	2
	Grave.		4	
	Moderado.		3	
	Leve.		2	
	Muy leve.		1	
<b>EXTENSIÓN (E)</b> Alcance de los daños pueden ser de carácter.	Internacional.		5	1
	Nacional.		4	
	Regional.		3	
	Local.		2	
	Individual.		1	
<b>AGRESIÓN (A)</b> Probabilidad que la amenaza se manifieste.	Muy alta.		5	2
	Alta.		4	
	Normal.		3	
	Baja.		2	
	Muy baja.		1	
<b>VULNERABILIDAD (V)</b> Probabilidad que se produzca daños.	Muy alta.		5	1
	Alta.		4	
	Normal.		3	
	Baja.		2	
	Muy baja.		1	
<b>CÁLCULO DEL CARÁCTER</b>			<b>PROBABILIDAD DE PRODUCIRSE</b>	
Importancia del suceso.	$I = F \times S$	2	Cálculo de la probabilidad	$P = A \times V$
Nivel de consecuencia.	$D = P \times E$	2		
Carácter del riesgo.	$C = I + D$	4		
<b>CÁLCULO DEL NIVEL DEL RIESGO</b>			<b>VALOR (ER)</b>	<b>NIVEL DE RIESGO.</b>
$ER = C \times P$			8	De 2 a 250 <b>Muy bajo</b>
				De 251 a 500 <b>Bajo</b>
				De 501 a 750 <b>Torelable</b>
				De 751 a 1000 <b>Grande</b>
				De 1001 a 1250 <b>Muy Grande</b>
<b>RIESGO DE QUE LA AMENAZA ANALIZADA SE PRODUZCA</b>			<b>MUY BAJO</b>	

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

### **10. Evaluación del factor de riesgo de incendio.**

La metodología MESERI realiza una evaluación del nivel de riesgo de la infraestructura ante un incendio, identifica las características del edificio y asigna valores en base a las escalas. En la infraestructura del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro se tiene dos bloques, la evaluación se realiza por bloque, para el bloque operativo y administrativo se desarrolla en el anexo 14 con un nivel de riesgo leve con una puntuación de 8.38.

El análisis MESERI que se realizó para el bloque de la bodega y el gimnasio se encuentra en el anexo 15 con un nivel de riesgo leve con una puntuación de 6.65.

Estos valores ingresan en un nivel de riesgo leve debido a las características de la infraestructura y los elementos de emergencia con los que se cuenta para responder de la manera adecuada en caso de una emergencia.

### **11. Calculo de carga de fuego (ponderada y corregida) y medios.**

El fuego es una reacción química exotérmica de oxidación, durante la dinámica de este fenómeno se produce la alteración de la estructura de los materiales combustibles. Las reacciones que se generan sin planificación e intención genera grandes daños, su condición de fácil propagación dependiendo de los materiales combustibles aledaños. En cortos periodos de tiempo se puede extender de manera incontrolable desencadenando daños considerables en los medios en que se desarrolle.

Dependiendo de los materiales combustibles la energía calórica desprendida difiere. Para identificar en la institución la cantidad de energía calórica que podría desprender frente a un incendio se realiza el cálculo de la densidad de carga de fuego mediante el siguiente modelo matemático.

Ecuación 8, modelo matemático para el cálculo de la carga térmica ponderada.



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i c_i}{A} R_a \quad 8$$

Donde:

$Q_s$ : la carga de juego que ya se encuentra ponderada y corregida de un espacio determinado. La magnitud puede expresarse en (MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>)

$G_i$ : es la cantidad de masa que estará expresada en kilogramos de los materiales combustibles que se identifican en un espacio definido incluyendo los materiales de construcción que son combustibles.

$q_i$ : es la capacidad de energía calórica que un material combustible puede desprender al momento de la reacción química, su magnitud se expresa en MJ/kg o Mcal/kg, de los materiales combustibles identificados.

$C_i$ : Es el coeficiente que permite ejecutar la ponderación del grado de peligro por el nivel de combustibilidad, de los materiales identificados.

$R_a$ : es un valor adimensional que permite corregir el nivel de peligrosidad, dependiendo de las actividades que ejecute la institución. Cuando se realizan varias actividades que tengan el peligro de activación, se asignara el valor de la actividad con el riesgo más alto en materia de activación, siempre y cuando la actividad ocupe el 10% o más de la superficie del área de la estación de trabajo.

$A$ : es el área total de construcción que se puede ver afectada por el incendio y su magnitud será metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

Al aplicar el cálculo de la carga térmica ponderada de obtiene un criterio cuantitativo, el cual se debe identificar en el gráfico 9 para obtener un criterio cualitativo y determinar el nivel de riesgo intrínseco.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

**Grafico 9**, tabla de interpretación del nivel de riesgo cuantitativo a nivel de riesgo intrínseco.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO PONDERADA Y CORREGIDA		
		$Mcal/m^2$	$M/mj^2$
<b>BAJO</b>	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
<b>MEDIO</b>	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
<b>ALTO</b>	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

**Fuente:** Administración de riesgos con enfoque empresarial, (2020)

Para determinar la carga térmica ponderada, se levanta la información en las instalaciones del Cuerpo de Bomberos. Se establece a través de la cantidad de masa de los diferentes materiales combustibles que existen en las instalaciones y se aplica la matriz para obtener el valor que se expresa en mega julios sobre metro cuadrado o mega calorías sobre metro cuadrado. En la tabla desarrollada a continuación se presenta la matriz de cálculo por cada área.



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Tabla 23, cálculo de la carga de fuego del área administrativa planta alta.

Institución	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro					
Zona de incendio	Administrativa	Área total (m <sup>2</sup> )		86.93		
Planta	Alta	Ra		2		
Cálculo de la fórmula						
Materiales existentes en la zona	Gi (Kg)	qi		Ci	Resultado parcial	
		MJ/kg	Mcal/kg		Coeficiente	MJ/kg
Papel	120	16.7	4	1	2004	480
Carton	110	16.7	1	1	1837	110
Caucho	4	16.7	4	1	66.8	16
Madera	80	16.7	4	1	1336	320
Polietileno	10	42	10	1	420	100
Butano	0	46	10	1.3	0	0
Diesel	0	42	11	1.3	0	0
Gasolina	0	43	11	1.3	0	0
					5663.8	1026
Resultados						
Fórmula	$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a$					
Carga de fuego	130.31	MJ/m <sub>2</sub>		23.61	Mcal/m <sub>2</sub>	
Nivel de riesgo intrínseco	BAJO			BAJO		

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

Tabla 24, cálculo de la carga de fuego del área administrativa planta baja.

Institución	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro					
Zona de incendio	Administrativa	Área total (m <sup>2</sup> )		200		
Planta	Baja	Ra		2		
Cálculo de la fórmula						
Materiales existentes en la zona	Gi (Kg)	qi		Ci	Resultado parcial	
		MJ/kg	Mcal/kg		Coeficiente	MJ/kg
Papel	190	16.7	4	1	3173	760
Carton	8	16.7	1	1	133.6	8
Caucho	3	16.7	4	1	50.1	12
Madera	150	16.7	4	1	2505	600
Polietileno	3	42	10	1	126	30
Butano	15	46	10	1.3	897	195
Diesel	0	42	11	1.3	0	0
Gasolina	0	43	11	1.3	0	0
					6884.7	1605
Resultados						
Fórmula	$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a$					
Carga de fuego	68.85	MJ/m <sub>2</sub>		16.05	Mcal/m <sub>2</sub>	
Nivel de riesgo intrínseco	BAJO			BAJO		

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Tabla 25, cálculo de la carga de fuego del área operativa planta alta.

Institución	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro					
Zona de incendio	Operativa	Área total (m <sup>2</sup> )		230		
Planta	Alta	Ra		2		
Cálculo de la fórmula						
Materiales existentes en la zona	Gi (Kg)	qi		Ci	Resultado parcial	
		MJ/kg	Mcal/kg	Coeficiente	MJ/kg	Mcal/kg
Papel	2	16.7	4	1	33.4	8
Carton	1	16.7	1	1	16.7	1
Caucho	5	16.7	4	1	83.5	20
Madera	120	16.7	4	1	2004	480
Polietileno	8	42	10	1	336	80
Butano	0	46	10	1.3	0	0
Diesel	0	42	11	1.3	0	0
Gasolina	0	43	11	1.3	0	0
					2473.6	589
Resultados						
Fórmula	$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a$					
Carga de fuego	21.51	MJ/m <sub>2</sub>		5.1	Mcal/m <sub>2</sub>	
Nivel de riesgo intrínseco	BAJO			BAJO		

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

Tabla 26, cálculo de la carga de fuego del área operativa planta baja.

Institución	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro					
Zona de incendio	Operativa	Área total (m <sup>2</sup> )		86.93		
Planta	Baja	Ra		2		
Cálculo de la fórmula						
Materiales existentes en la zona	Gi (Kg)	qi		Ci	Resultado parcial	
		MJ/kg	Mcal/kg	Coeficiente	MJ/kg	Mcal/kg
Papel	7	16.7	4	1	116.9	28
Carton	6	16.7	1	1	100.2	6
Caucho	19	16.7	4	1	317.3	76
Madera	30	16.7	4	1	501	120
Polietileno	11	42	10	1	462	110
Butano	0	46	10	1.3	0	0
Diesel	124	42	11	1.3	6770.4	1773.2
Gasolina	160	43	11	1.3	8944	2288
					17211.8	4401.2
Resultados						
Fórmula	$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a$					
Carga de fuego	395.99	MJ/m <sub>2</sub>		101.26	Mcal/m <sub>2</sub>	
Nivel de riesgo intrínseco	BAJO			BAJO		

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)





**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Tabla 27, cálculo de la carga de fuego del área bodega planta alta.

Institución	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro					
Zona de incendio	Bóveda	Área total (m <sup>2</sup> )		86.93		
Planta	Alta	Ra		2		
Cálculo de la fórmula						
Materiales existentes en la zona	Gi (Kg)	qi		Ci	Resultado parcial	
		MJ/kg	Mcal/kg	Coeficiente	MJ/kg	Mcal/kg
Papel	1	16.7	4	1	16.7	4
Carton	2	16.7	1	1	33.4	2
Caucho	1	16.7	4	1	16.7	4
Madera	55	16.7	4	1	918.5	220
Polietileno	2	42	10	1	84	20
Butano	0	46	10	1.3	0	0
Diesel	0	42	11	1.3	0	0
Gasolina	0	43	11	1.3	0	0
					1069.3	250
Resultados						
Fórmula	$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i q_i C_i}{A} R_a$					
Carga de fuego	24.60	MJ/m <sub>2</sub>		5.75	Mcal/m <sub>2</sub>	
Nivel de riesgo intrínseco	BAJO			BAJO		

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

Tabla 28, cálculo de la carga de fuego del área bodega planta baja.

Institución	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro					
Zona de incendio	Bóveda	Área total (m <sup>2</sup> )		86.93		
Planta	Baja	Ra		2		
Cálculo de la fórmula						
Materiales existentes en la zona	Gi (Kg)	qi		Ci	Resultado parcial	
		MJ/kg	Mcal/kg	Coeficiente	MJ/kg	Mcal/kg
Papel	280	16.7	4	1	4676	1120
Carton	218	16.7	1	1	3640.6	218
Caucho	170	16.7	4	1	2839	680
Madera	39	16.7	4	1	651.3	156
Polietileno	72	42	10	1	3024	720
Butano	0	46	10	1.3	0	0
Diesel	0	42	11	1.3	0	0
Gasolina	0	43	11	1.3	0	0
					14830.9	2894
Resultados						
Fórmula	$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i q_i C_i}{A} R_a$					
Carga de fuego	341.21	MJ/m <sub>2</sub>		66.58	Mcal/m <sub>2</sub>	
Nivel de riesgo intrínseco	BAJO			BAJO		

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Tabla 29, cálculo de la carga de fuego del área garaje 1.

Institución	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro					
Zona de incendio	Garage 1	Área total (m <sup>2</sup> )		180		
		Ra		2		
Cálculo de la fórmula						
Materiales existentes en la zona	Gi (Kg)	qi		Ci	Resultado parcial	
		MJ/kg	Mcal/kg	Coeficiente	MJ/kg	Mcal/kg
Papel	1	16.7	4	1	16.7	4
Carton	1	16.7	1	1	16.7	1
Caucho	470	16.7	4	1	7849	1880
Madera	110	16.7	4	1	1837	440
Polietileno	20	42	10	1	840	200
Butano	0	46	10	1.3	0	0
Diesel	260	42	11	1.3	14196	3718
Gasolina	210	43	11	1.3	11739	3003
					36494.4	9246
Resultados						
Fórmula	$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i q_i C_i}{A} R_a$					
Carga de fuego	405.49		MJ/m <sub>2</sub>	102.73		Mcal/m <sub>2</sub>
Nivel de riesgo intrínseco	BAJO			BAJO		

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

Tabla 30, cálculo de la carga de fuego del área garaje 2.

Institución	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro					
Zona de incendio	Garage 2	Área total (m <sup>2</sup> )		230		
		Ra		2		
Cálculo de la fórmula						
Materiales existentes en la zona	Gi (Kg)	qi		Ci	Resultado parcial	
		MJ/kg	Mcal/kg	Coeficiente	MJ/kg	Mcal/kg
Papel	1	16.7	4	1	16.7	4
Carton	4	16.7	1	1	66.8	4
Caucho	890	16.7	4	1	14863	3560
Madera	10	16.7	4	1	167	40
Polietileno	32	42	10	1	1344	320
Butano	0	46	10	1.3	0	0
Diesel	310	42	11	1.3	16926	4433
Gasolina	320	43	11	1.3	17888	4576
					51271.5	12937
Resultados						
Fórmula	$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i q_i C_i}{A} R_a$					
Carga de fuego	445.84		MJ/m <sub>2</sub>	112.50		Mcal/m <sub>2</sub>
Nivel de riesgo intrínseco	BAJO			BAJO		

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Tabla 31, cálculo de la carga de fuego del área garaje.

Institución	Cuerpo de Bomberos Santiago de Pillaro					
Zona de incendio	Área de lavado de vehículos	Área total (m <sup>2</sup> )		60		
		Ra		2		
Cálculo de la fórmula						
Materiales existentes en la zona	Gi (Kg)	qi		Ci	Resultado parcial	
		MJ/kg	Mcal/kg	Coeficiente	MJ/kg	Mcal/kg
Papel	1	16.7	4	1	16.7	4
Carton	0	16.7	1	1	0	0
Caucho	90	16.7	4	1	1503	360
Madera	1	16.7	4	1	16.7	4
Polietileno	2	42	10	1	84	20
Butano	0	46	10	1.3	0	0
Diesel	0	42	11	1.3	0	0
Gasolina	6	43	11	1.3	335.4	85.8
					1955.8	473.8
Resultados						
Fórmula	$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i q_i C_i}{A} R_a$					
Carga de fuego	65.19	MJ/m <sub>2</sub>	15.79	Mcal/m <sub>2</sub>		
Nivel de riesgo intrínseco	BAJO			BAJO		

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

Tabla 32, cálculo de la carga de fuego del área deportiva.

Institución	Cuerpo de Bomberos Santiago de Pillaro					
Zona de incendio	Área deportiva	Área total (m <sup>2</sup> )		170		
		Ra		2		
Cálculo de la fórmula						
Materiales existentes en la zona	Gi (Kg)	qi		Ci	Resultado parcial	
		MJ/kg	Mcal/kg	Coeficiente	MJ/kg	Mcal/kg
Papel	1	16.7	4	1	16.7	4
Carton	1	16.7	1	1	16.7	1
Caucho	2	16.7	4	1	33.4	8
Madera	1	16.7	4	1	16.7	4
Polietileno	3	42	10	1	126	30
Butano	0	46	10	1.3	0	0
Diesel	0	42	11	1.3	0	0
Gasolina	0	43	11	1.3	0	0
					209.5	47
Resultados						
Fórmula	$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i q_i C_i}{A} R_a$					
Carga de fuego	2.46	MJ/m <sub>2</sub>	0.55	Mcal/m <sub>2</sub>		
Nivel de riesgo intrínseco	BAJO			BAJO		

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

## 12. Prevención y control de riesgos.

El sistema de prevención permite disminuir los riesgos a los que se encuentra expuesta la institución, a través de una serie de acciones a ejecutar.

1. Los espacios designados para los elementos de seguridad son asignados en base a un criterio técnico, indicaciones del fabricante y normativa legal. Estas condiciones permiten disminuir el tiempo de reacción ante una posible emergencia.
2. Almacenar materias primas o productos inflamables en zonas de seguridad, aislados de áreas de trabajo que contemplen en sus procesos productivos aparatos o máquinas abastecidas por corriente eléctrica o combustibles como fuentes de energía.
3. Almacenar materias primas o productos inflamables en áreas remotas a puntos de luz o fuentes de ignición.
4. Evitar acumulación de polvos combustibles en zonas cerradas o con escasa ventilación natural.
5. Implementar señalización o infografía de carácter industrial que conduzcan a una sola interpretación en puntos estratégicos que se consideren críticos debido a la exposición a riesgos intrínsecos del trabajo; identificando principalmente: localización de extintores, vías de evacuación y recorridos hacia el exterior.
6. Verificar con carácter de obligatoriedad el estado y funcionamiento el sistema eléctrico en general con una periodicidad de tres meses, cómo de cierres de válvulas y conductos de líquidos combustibles con una periodicidad de tres meses, avalando y certificando las condiciones de las instalaciones en mención.
7. Inspeccionar las fechas de vencimiento de carga en los extintores; de modo que se realice el correcto mantenimiento de este tipo de recursos dispuestos en la empresa.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

8. Controlar o en su defecto, aislar las fuentes de ignición próximas a los equipos eléctricos, fricciones mecánicas, materiales proyectados y derrames de sustancias; además de realizar mediciones periódicas de las tomas de tierra.

9. Capacitar en el uso de los medios de protección y extinción contra incendios al personal en general, haciendo énfasis en los miembros que componen brigadas de emergencias.

10. Realizar simulacros de actuación en caso de emergencias con la participación de la totalidad del personal.

11. Difundir y socializar al personal administrativo y operativo de la empresa el presente plan de autoprotección, haciendo énfasis en las medidas de control y etapas de actuación en caso de suscitarse una emergencia.

12. Mantener el orden y limpieza en las áreas de trabajo a fin de disminuir potenciales accidentes laborales derivados de este factor de riesgo en caso de un conato de emergencia, debido a la obstaculización de recorridos y salidas de evacuación.

### **11. Detalle y cuantificación de recursos.**

Conforme al reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios, acuerdo ministerial 1257 – 2009 la institución establece y/o determina los recursos humanos, logísticos y físicos necesarios para atender eventos adversos que puedan suscitarse en las instalaciones del centro de trabajo.

#### **Talento humano.**

También denominados como recursos preventivos, se entiende por capital humano la designación de personas pertenecientes a la empresa que cumplen determinado nivel de formación y que adquieren la responsabilidad de vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas establecidas en el plan de autoprotección a través de la conformación de comités o brigadas.

#### **Recursos logísticos.**



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Elementos que permiten llevar a cabo procesos o actividades coordinadas en caso de requerir actuaciones oportunas e inmediatas en caso de emergencias o incidentes.

- a) Sistemas de comunicación.

Red de medios interconectados a nivel de empresa de por el cual se transmite información relevante y concreta antes, durante y después de un suceso.

- b) Sistema de alarma o pulsador de emergencia.

Sistema de pulsadores manuales o automáticos distribuidos estratégicamente en la empresa que advierten el inicio de un conato de incendio o emergencia en general.

**Recursos físicos.**

Rubro que de viabilidad al plan de contingencia y que cubra en gran medida los gastos correspondientes a la atención de emergencias.

- a) Extintores portátiles.

Artefacto portátil empleado para evitar o reducir la propagación de fuego dentro de una determinada área a través de la liberación a presión de agentes extintores. El recurso en mención debe estar dispuesto en un soporte fijo a la pared sin superar 150 centímetros de altura ni inferior a 10 centímetros, además la distancia entre un extintor y otro dentro de una zona de trabajo no debe superar 15 metros de distancia.

- Extintor PQS (polvo químico seco).

Clase A. Sólidos comunes. Materiales combustibles comunes (papel, madera, tela, caucho y determinados plásticos).

Clase B. Líquidos y gases inflamables. Combustibles líquidos, petróleos y derivados, aceites, alquitranes, bases de aceite empleados para pinturas, lacas, solventes, alcoholes y gases inflamables.

Clase C. Equipos eléctricos. Máquinas o circuitos eléctricos.

- Extintor CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono).

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Clase A. Sólidos comunes. Materiales combustibles comunes (papel, madera, tela, caucho y determinados plásticos).

Clase B. Líquidos y gases inflamables. Combustibles líquidos, petróleos y derivados, aceites, alquitranes, bases de aceite empleados para pinturas, lacas, solventes, alcoholes y gases inflamables.

Clase C. Equipos eléctricos. Máquinas o circuitos eléctricos.

b) Hidrantes.

Toma de agua conectada a la red pública de agua potable. La estructura comprende uno o varios empalmes y válvulas de paso estandarizadas para mangueras, empleadas por organismos públicos de socorro especializados.

c) Lámpara de emergencia.

Elemento que tiene como fin proporcionar luz necesaria en todo el espacio de la infraestructura de manera que las personas puedan abandonar el lugar con seguridad a través de las salidas previstas para ese fin.

d) Detector de humo.

Dispositivo contra incendios que incorpora sensores por los cuales revela la presencia de humo en un área de trabajo, enviar la señal del lugar en donde se activó este elemento y activar la alarma contra incendio.

e) Boca de incendios equipada (BIE).

Instalación contra incendios sujeta a una pared que está conectada a una red de abastecimiento de agua a presión que permiten contrarrestar incendios en su origen. La BIE debe situarse a una altura máxima de 150 centímetros desde el suelo, además se debe considerar que entre dos BIE no debe existir una distancia superior a 50 metros.

f) Cisterna.

Estructura o depósito de almacenaje de agua que debe cumplir la norma establecida que indica que el volumen mínimo de una cisterna es de 13 metros cúbicos en las empresas que superen los 500 metros cuadrados de construcción,



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

dependiendo las características de la infraestructura, nivel de riesgo, materiales almacenados de la empresa, se debe definir los caudales, tiempo de abastecimiento y número de BIE´s que deben funcionar de manera simultánea para definir el volumen respectivo.

Los elementos de respuesta ante una emergencia se deben instalar en base a las necesidades de cada infraestructura. El Cuerpo de Bomberos consta con los elementos de emergencia necesarios, los cuales se indican en las siguientes tablas que se ha realizado por cada área.

Tabla 33, Elementos de seguridad del área operativa y administrativa.

Elementos de seguridad del área operativa y administrativa.			
Elementos	Cantidad	Estado	Evaluación
Extintores	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
Luces de emergencia	2	Bueno	13%
	13	Malo	87%
Detectores de humo	18	Bueno	56%
	14	Malo	44%
B.I.E.	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
Estaciones manuales	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
Estado general.		Bueno	74%
		Malo	26%

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)



	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Tabla 34, Elementos de seguridad del área de bodega y gimnasio.

Elementos de seguridad en el área de Bodega y Gimnasio.			
Elementos	Cantidad	Estado	Evaluación
Extintores	0	Existe	0%
	2	No existe	100%
Luces de emergencia	0	Existe	0%
	7	No existe	100%
Detectores de humo	0	Existe	0%
	4	No existe	100%
Estaciones manuales	0	Existe	0%
	2	No existe	100%
	Estado general.	Existe	0%
		No existe	100%

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

Tabla 35, Elementos de seguridad de la institución.

Elementos de seguridad del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro			
Elementos	Cantidad	Estado	Evaluación
Extintores	4	Operativo	67%
	2	Inoperativo	33%
Luces de emergencia	2	Operativo	9%
	20	Inoperativo	91%
Detectores de humo	18	Operativo	50%
	18	Inoperativo	50%
B.I.E.	4	Operativo	100%
	0	Inoperativo	0%
Estaciones manuales	4	Operativo	67%
	2	Inoperativo	33%
	<b>Estado general.</b>	<b>Operativo</b>	<b>58%</b>
		<b>Inoperativo</b>	<b>42%</b>

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

### **13. Procedimiento de mantenimiento.**

#### **13.1. Sistema de inspección de mantenimiento**

El sistema de gestión de mantenimiento permite mantener los recursos completamente operativos, mediante revisiones y constataciones periódicas. Los intervalos de los mantenimientos se basarán en las normativas y los tiempos recomendados por los fabricantes.

Según la NFPA 25 el mantenimiento se basa principalmente en solucionar y/o prever posibles inconsistencias de orden técnico a los que están sujetos los equipos de extinción o detección de incendios; de este modo, se establece un conjunto de acciones mínimas para garantizar el óptimo funcionamiento de este tipo de recursos.

##### Mantenimiento correctivo

Consiste en reparar un fallo técnico presentado durante un simulacro o emergencia.

##### Mantenimiento preventivo

Consiste en la planificación y revisión periódica del estado técnico de los recursos disponibles en la empresa.

##### Mantenimiento predictivo

Consiste en la aplicación de herramientas técnicas de identificación o anticipación de fallos técnicos en los recursos de emergencia de manera selectiva.

#### **13.2. Procedimiento de mantenimiento extintores de incendio**

Para la ejecución del sistema de mantenimiento de los extintores dentro del país se basa en la norma INEN 739, en donde establece los procedimientos para inspección, mantenimiento y recarga de extintores portátiles, siguiendo el orden expuesto a continuación.

##### **13.2.1. Sistema de inspección y mantenimiento periódico**

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

13.2.2. La inspección se efectuará por los responsables designados en la tabla  
33

13.2.3. Los extintores deben inspeccionarse entre ocho a quince días. La frecuencia de la inspección de los extintores debe regirse, además por las necesidades del área en que estén instalados. La inspección quincenal es mínima, y deberá efectuarse con mayor frecuencia, si existe cualquiera de las siguientes condiciones:

- a. Riesgos elevados de incendio (combustibles, materiales inflamables o explosivos, etc.)
- b. Susceptibilidad de sufrir daños, vandalismo o mal uso.
- c. Posibilidad o experiencia anterior, de que los extintores sean robados o movidos de su sitio.
- d. Localización del extintor que lo haga susceptible a posibles daños físicos o mecánicos.
- e. Posibilidad de que el acceso al extintor sea fácilmente obstruido.
- f. Exposición a condiciones anormales de calor o atmosferas corrosivas.

13.2.4. Durante las inspecciones quincenales (o más frecuentes), los extintores deben controlarse según la siguiente lista; otros aspectos podrán añadirse, de ser necesario:

- a. El extintor debe estar en su lugar.
- b. El acceso y visibilidad del extintor no deben estar obstruidos.
- c. Las instrucciones de operación deben ser claramente visibles y legibles.
- d. Comprobar la carga correcta del extintor (masa).
- e. Revisar sellos, precintos y cuellos de verificación. Si hay indicios de que el extintor fue accionado indebidamente, enviarlo a mantenimiento.
- f. Registrar cualquier defecto o daño visible, corrosión, escapes, etc. y, en caso de necesidad, enviar a mantenimiento.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

g. Registrar la posición del indicador a presión.

13.2.5. El extintor deberá someterse a mantenimiento cuando lo indicare una inspección, o cuando cumple su periodo de vida útil según la normativa técnica legal. Los procedimientos de mantenimiento deben incluir el examen de los elementos básicos del extintor:

- a. Partes mecánicas.
- b. Agente extintor.
- c. Agente presurizante.

13.2.6. Una vez efectuado el mantenimiento en base a la NFPA 10, se colocará el cuello de verificación respectivo y el adhesivo sobre el cilindro del extintor, pero sin obstruir otra información.

13.2.7. Los extintores de CO<sub>2</sub> se realizarán el mantenimiento cada 5 años como lo indica la normativa, anexo 2. Otros aspectos podrán añadirse (u omitirse) de acuerdo al tipo de extintor.

13.2.8. Todo extintor debe recibir almacenamiento posterior al uso o si presentase algún particular posterior a las inspecciones visuales.

13.2.9. Los extintores de soda - ácida, espuma, agua, y los a base de anticongelantes, deben recargarse con agua o el producto químico respectivo, cada 12 meses.

13.2.10. Para la recarga, se utilizarán solamente los productos químicos especificados por el fabricante o proveedor, o materiales que tengan composición química equivalente, con iguales características físicas. Se deben realizar ensayos, en caso de utilizar otro producto distinto al original, para asegurar igualdad de condiciones y funcionamiento.

13.2.11. Para efectuar la recarga, se observarán las siguientes medidas de seguridad:

- a. Asegurarse que la presión interna del cilindro o cartucho ha sido aliviada hasta igualarse a la presión atmosférica, antes de proceder a retirar la



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

válvula o el dispositivo de cierre. No confiarse de los indicadores de presión instalados en el extintor, ya que pueden estar defectuosos o funcionar mal en los rangos inferiores.

- b. Usar el material de recarga apropiado. La mezcla de agentes diversos puede causar reacción química que genere presiones peligrosas en el recipiente.
- c. Limpiar bien todos los componentes de sellado (empaques) y engrasarlos ligeramente para prevenir escapes. La operación de engrasado es aplicable, solamente si no hay indicación contraria del fabricante.
- d. Revisar el dispositivo medidor de presión, para asegurarse que indica el valor correcto.
- e. La mayoría de los fabricantes recomiendan nitrógeno seco como gas expulsor. El regulador de carga debe graduarse a presión que sea mayor a la de servicio en aproximadamente 170 kPa como máximo, para evitar daños al indicador de presión del extintor o pérdida de calibración.

Advertencia: no conectar nunca el extintor directamente a la fuente de nitrógeno a presión. Entre ambos debe instalarse el regulador de presión mencionado. La conexión directa puede causar la ruptura del extintor o de una de sus partes, con peligro de daños físicos al personal.

- f. Usar los adaptadores recomendados por el fabricante, para las operaciones de recarga, para evitar daños a las válvulas y sus componentes.
- g. Al recargar extintores con recipiente de propulsor separado, asegurar que el dispositivo de cierre está en su lugar y firmemente ajustado. Reemplazar primeramente todos los dispositivos de seguridad, antes de instalar cartuchos de reemplazo.
- h. Usar solamente cartuchos recomendados por el fabricante. Las características del cartucho, tales como, presión de alivio, capacidad de resistir golpes, densidad de llenado, roscas y otros están diseñados para cumplir requisitos específicos.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

- i. Usar solamente dispositivos de seguridad apropiados, ya que otros pueden no funcionar a los niveles requeridos.

### **13.3. Sistema de alarma contra incendio.**

El mantenimiento del sistema de alarma contra incendios se debe ejecutar por el fabricante de manera trimestral, en base a la planificación de la tabla 36. Los colaboradores de la institución deben tener el conocimiento del día que se debe ejecutar el mantenimiento y se establece que durante el mantenimiento en caso de emergencia se utilizara las alertas auditivas del área operativa con 3 timbres cortos para identificar la alerta para la evacuación.

La constatación del funcionamiento se realizará mensualmente el primer lunes de cada mesa las 7h30, con el objetivo de no causar falsas alarmas a los colaboradores, que previamente estarán informados de esta actividad.

### **13.4. Fuentes de alimentación.**

Las fuentes de alimentación permiten el funcionamiento de los elementos de seguridad. En la institución existe la fuente de alimentación de energía eléctrica directa para las luces de emergencia y la alterna que energiza de manera centralizada al sistema contra incendios.

- a. Fuente de energía directa, alimenta a las baterías de las luces de emergencia, que en base a la normativa debería abastecer al dispositivo por un periodo mínimo de 60 minutos.

El correcto funcionamiento de este dispositivo se determina por una inspección visual de la iluminación en el foco de alimentación y mediante la pulsación del botón test, que debe encender la luz de emergencia. En el caso de no encender la luz de emergencia se debe realizar un mantenimiento correctivo.

- b. Fuente de energía alterna, alimenta al sistema de alarma contra incendios, sistema contra incendios. Se controla mediante inspecciones visuales



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

semanales, en caso de un fallo de la alimentación externa se tiene el generador a combustión interna que abastece a toda la infraestructura.

**13.5. Estaciones manuales.**

Los dispositivos de activación manual de la alarma contra incendios se realiza la revisión cada tres meses, activándola previo la comunicación a los colaboradores y de preferencia en un horario en el que no exista presencia de usuarios, recomendación antes de las 8 am.

- a. Visibilidad, accesibilidad y limpieza del dispositivo.
- b. Funcionamiento del elemento.

**13.6. Bocas de incendio equipadas, BIE's.**

Estructuras rectangulares ubicadas a 1.20 metros del piso a la parte inferior de la estructura y contiene un hacha, manguera de 15 metros, pitón, llave universal spanner y un extintor de 10 lb de polvo químico seco. Debe instalarse en las infraestructuras que tengan un área de 500 metros cuadrados o superior y su número se definirá bajo un criterio técnico como todo el sistema contra incendios.

- a. Estado de la estructura del gabinete.
- b. Elementos que conforman el gabinete.
- c. Estado de los elementos.
- d. Funcionamiento del pitón y desmonte de la manguera.
- e. Fecha de mantenimiento del extintor.

**13.7. Tabla de sistema de gestión del mantenimiento.**

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Tabla 36, responsables del sistema de gestión del mantenimiento.

Elementos de seguridad del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro				
Elementos	Actividad	Periodo		Responsable
Extintores	Mantenimiento periódico (mezcla)	15	Días	Jefe de guardia.
	Estado de los seguros plasticos y metálicos	15	Días	Jefe de guardia.
	Revisión del estado del agente extintor, condiciones del cilindro.	1	Mes	Jefe operativo.
	Señaletica	1	Mes	Sub Jefe.
Luces de emergencia	Constatación visual de la energización	15	Días	Jefe de guardia.
	Verificación del funcionamiento de los focos	3	Meses	Técnico S.I.S.O.
	Limpieza del elemento.	3	Meses	Técnico S.I.S.O.
	Reemplazo de las baterías	1	Año	Técnico S.I.S.O.
Detectores de humo	Constatación visual de la energización	1	Mes	Jefe operativo.
	Limpieza del elemento	3	Meses	Técnico S.I.S.O.
B.I.E.	Número de elementos.	1	Mes	Jefe operativo.
	Verificación de la señaletica, visibilidad y accesibilidad.	1	Mes	Jefe operativo.
	Estado de los elementos del gabinete.	1	Meses	Jefe operativo.
	Funcionamiento de la bomba principal y jockey.	1	Año	Técnico S.I.S.O.
	Funcionamiento del pitón.	1	Año	Técnico S.I.S.O.
Estaciones manuales	Revisión visual del estado de la estructura.	1	Año	Técnico S.I.S.O.
	Funcionamiento adecuado.	1	Año	Técnico S.I.S.O.

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

#### 14. Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias.

##### 14.1. Detección de la emergencia.

###### 14.1.1. Detección automática.

La institución cuenta con sistema contra incendios centralizado, lo que permite detectar la presencia de humo, que automáticamente enciende la alarma contra incendios.

###### 14.1.2. Detección manual.

Las personas que se encuentran dentro de la infraestructura puede observar una emergencia y activar el sistema de alarma mediante las estaciones manuales. Estos dispositivos se encuentran distribuidos en todas las áreas de las instalaciones para tener un tiempo de respuesta adecuado.



	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

#### **14.2. Procedimiento para aplicar la alarma.**

La institución cuenta con un sistema de alarma contra incendios automático y manual, que al momento de activarse encenderá un sistema de alerta auditivo y visual, que comunique a todas las personas que se encuentren en las instalaciones, con el objetivo que inicien los procedimientos descritos en el presente documento dependiendo de la emergencia presentada.

En el caso de que se presente una situación en la que sea necesario la activación manual de la alarma se realizara los siguientes pasos.

- a. Detectar la emergencia y dirigirse hacia la ubicación de una estación manual y activarla.
- b. Las brigadas se activarán y en el caso de que el origen de la emergencia sea un incendio, la brigada contra incendios ejecutará el procedimiento establecido. En caso de que la emergencia sea de gran magnitud se comunica a las instituciones respectivas para la solvencia del evento.
- c. Se guiará a la población flotante por las vías de evacuación hasta el punto de encuentro.
- d. Constatar mediante listas de los colaboradores, la evacuación de todo el personal.
- e. La brigada de evacuación deberá constatar que no existe personas dentro de la infraestructura y de existir se encargaran de evacuarlas.
- f. Se solicita información al PMU información sobre el evento para brindar las indicaciones y se comunica a los colaboradores y población flotante, las disposiciones.

#### **15. Grados de emergencia y determinación de actuación.**

Los diferentes peligros que existen pueden generar escenas de emergencia en las que su impacto difiere, dependiendo de las condiciones en las que se desarrolle el fenómeno. Dependiendo de la escena, el impacto puede enfocarse



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

en el área económica y/o salud, pero dependiendo de la magnitud del fenómeno se puede clasificar el grado de la emergencia

**15.1. Conato o emergencia parcial.**

La magnitud de la emergencia se identifica por las condiciones que presenta el fenómeno, para considerar un conato de emergencia se basa en el criterio del tetraedro de fuego. Un conato de emergencia se puede definir mientras no cumpla las condiciones del tetraedro de fuego, es decir el fenómeno se encuentre en un material combustible o elemento específico.

El conato de emergencia es un fuego incipiente. Las condiciones de esta escena es cuando la reacción química recién está iniciando, al momento en que se transmite de un elemento a otro, se genera el tetraedro de fuego y empieza su evolución a un incendio declarado.

Los colaboradores de la institución mediante la planificación de las capacitaciones deben estar preparados para solventar los conatos de emergencia, por lo tanto, este tipo de fenómenos no pueden generar afecciones a la salud de los trabajadores ni daños en la infraestructura y maquinaria.

Cuando las emergencias tengan un origen diferente se la denominara parcial, cuando las consecuencias no generen daños en la salud de los trabajadores, infraestructura y equipos. Estas emergencias deberán ser solventadas por los colaboradores de la institución.

**15.2. Emergencia general.**

Los fenómenos de magnitud van a generar emergencias de alto impacto, en la cual puede generar afección en la salud de los colaboradores y daños en la infraestructura.

En el momento en que se presenta una emergencia general, es necesario activar los protocolos de respuesta para mitigar el riesgo, para solventar esta emergencia es necesario analizar los fenómenos que se presentan al momento porque se pueden desencadenar fenómenos de diferente origen. Posterior al



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

análisis se determina si la brigada solventa la emergencia o si es necesario solicitar apoyo a instituciones externas. Dentro de este proceso se ejecutan los procedimientos indicados en el presente documento.

**16. Declaratorio de alertas.**

**16.1. Alerta.**

El estado de alerta indica una situación que activa una serie de actividades como medida de prevención ante un posible suceso.

**16.2. Alarma.**

Escena en la que se detecta un fenómeno que se está desarrollando, y su impacto es significativo. Cuando se activa la alarma las brigadas internas difícilmente van a poder solventar la emergencia, ante esta situación es necesario comunicar a instituciones de apoyo y especializadas para la solvencia.

Para determinar los procedimientos a seguir se especifica el tipo de alarma que se declara, las alarmas son:

a. Alerta amarilla.

La institución detecta una situación de riesgo de bajo impacto, en donde la solvencia se puede ejecutar por los colaboradores.

b. Alerta naranja.

Los sistemas de seguridad no logran resolver y continúa incrementando la emergencia, mientras los recursos de respuesta disminuyen.

c. Alerta roja.

Es una situación extrema de peligro, en la que el evento se da de manera inmediata y se debe ejecutar la evacuación hacia los puntos de encuentro y zonas seguras.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

## **17. Medios de comunicación.**

### **17.1. Radios de comunicación.**

Los colaboradores del área operativa disponen de radios para la comunicación interna, sobre los procedimientos que están realizando y recibir cual quier disposición de la jefatura.

### **17.2. Telefonía fija.**

Dispone de dos líneas para la atención al cliente y comunicación interinstitucional, permite recibir y enviar información.

### **17.3. Telefonía celular.**

Todos los colaboradores de la institución disponen de dispositivos móviles para enviar y recibir información de varias fuentes.

### **17.4. Mensajería instantánea.**

Los grupos en mensajería instantánea permite brindar información de manera breve llegando a varios receptores al mismo tiempo, lo que disminuye el tiempo de entrega de información.

## **18. Protocolos de intervención ante emergencias.**

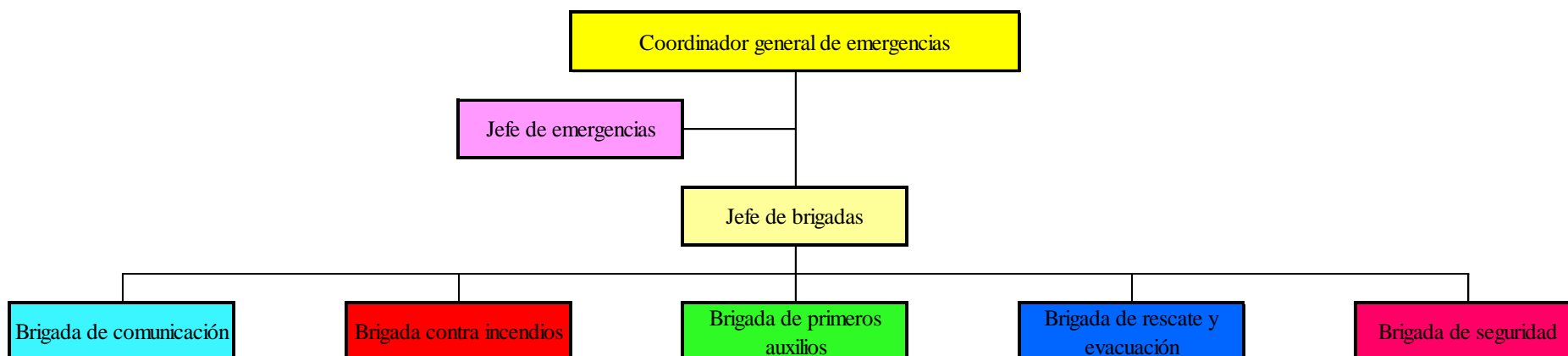
### **18.1. Organización de brigadas y sistemas de emergencia.**

Las brigadas de emergencia son unidades internas de respuesta especializada al momento de presentarse una emergencia, con el objetivo de mantener en condiciones seguras la infraestructura y preservar la salud de los usuarios internos y externos.

Ante la presencia de una emergencia se activan las brigadas, en base a los procedimientos plasmados en el Plan de Emergencia. La respuesta de las brigadas deberá ser inmediatas y efectivas.

El organigrama estructural de la conformación de brigadas y protocolos de actuación se encuentra en el gráfico 10.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023



**Grafico 10,** organigrama estructural de las brigadas.

**Fuente:** Administración de riesgos con enfoque empresarial, (2020)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

## 18.2. Composición de brigadas y sistemas de emergencia.

Tabla 37, presenta la estructuración de las brigadas y números de contacto.

Estructura de las brigadas				
Nombre	Área	Jerarquía	Responsabilidad	Contacto
Sgto. Ángel Jaigua	Administrativa	Jefe	Coordinador general de emergencias	094078847
Cbo. Wilson Sanchez	Operativo	Sub jefe	Jefe de emergencias	0997686357
Cbo. Antonio Moya	Operativo	Jefe de guardia	Jefe de brigadas	0960248521
Cbo. Ubaldo Coba	Operativo	Jefe de guardia	Jefe de brigadas	0987721846
Cbo. Verónica Yancha	Operativo	Jefe de guardia	Jefe de brigadas	0986281955
Cbo. Mario Olivares	Operativo	Segundo al mando	Brigada de rescate y evacuación	0992017851
Cbo. José Guamanquishpe	Operativo	Segundo al mando	Brigada de rescate y evacuación	0998418127
Bro. Julio Barrionuevo	Operativo	Segundo al mando	Brigada de rescate y evacuación	0988252836
Bro. Roberto Toapanta	Operativo	Tercero al mando	Brigada contra incendios	0981397647
Bro. Jairo Moya	Operativo	Tercero al mando	Brigada contra incendios	0982752166
Bro. Javier Aucapiña	Operativo	Tercero al mando	Brigada contra incendios	0986836472
Tnlgo. Edwin Toapanta	Operativo	Paramédico	Brigada de primeros auxilios	0979007090
Tnlgo. Marcelo Galora	Operativo	Paramédico	Brigada de primeros auxilios	0962686666
Mgt. Andrea Constante	Administrativa	Jurídico	Brigada de seguridad	0983916309
Dra. Fanny Masaquiza	Administrativa	Tesorería	Brigada de comunicaciones	0995084509
Ing. Cristina Arias	Administrativa	Bodega	Brigada de comunicaciones	0984695639
Ing. Jackeline Yachimba	Administrativa	Contabilidad	Brigada de rescate y evacuación	0998186290
Ing. Jean Campaña	Administrativa	Prevención de incendios	Brigada contra incendios	0987749736

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

a. Coordinador general de emergencia.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Tabla 38, actividades del coordinador general.

Responsables	Fases	Actividades
Coordinador general de emergencias.	Antes	Gestionar la elaboración e implementación del plan a través del área S.I.S.O.
		Dotar a los colaboradores los elementos necesarios para la implementación y desarrollo de las actividades del plan.
		Dar seguimiento a las actividades asignadas a cada colaborador dentro del documento
		Participar de los simulacros e implementar las recomendaciones, brindadas por las instituciones de apoyo.
		Cada dos años supervisar la actualización del plan.
		Solicitar capacitaciones para todo el personal de la empresa.
		Gestionar el acompañamiento de las instituciones de apoyo en los simulacros para la evaluación de las brigadas.
	Durante	Supervisar la ejecución del plan.
		Establecer el punto de mando unificado (PMU).
		Iniciar comunicación con las instituciones de apoyo.
		Toma de decisiones para el despliegue del área operativa.
		Toma de decisiones para el despliegue del área operativa.
		Supervisar el bienestar de los colaboradores.
	Después	Comunicarse con las instituciones de apoyo, para determinar las condiciones de la emergencia.
		Tomar la decisión si el personal administrativo puede regresar a las actividades laborales.
		Evaluar las condiciones y daños en la infraestructura de la institución.
		Ejecutar el plan operativo.
		Revisar los informes del levantamiento de información sobre las pérdidas.
Iniciar la gestión para reponer o reparar los daños causados por el evento.		

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

b. Jefe de emergencias.

Tabla 39, actividades del jefe de emergencias.

Responsables	Fases	Actividades
Jefe de emergencias.	Antes	Acompañar en el desarrollo del Plan de Emergencia.
		Construir las brigadas en base a las aptitudes de los colaboradores.
		Gestionar las capacitaciones de las brigadas.
		Determinar los espacios adecuados para definirlos como puntos de encuentro, rutas de evacuación.
		Implementar la señalética.
		Solicitar la aprobación, para la ejecución de los simulacros.
		Crear estrategias de fortalecimiento de la difusión del Plan de Emergencia.
	Durante	Controlar el cumplimiento del Plan de la Emergencia.
		Aportar en la toma de decisiones del PMU.
		Brindar apoyo a los colaboradores y brigadistas.
		Supervisar el cumplimiento de los procedimientos planteados por parte de cada brigada.
		Realizar la inspección de los puestos de trabajo.
		Desarrollar el informe final sobre el estado total de la institución posterior al evento.
	Después	Recolectar información sobre el estado de salud de los trabajadores.
		Solicitar a las instituciones de salud el apoyo para los colaboradores en caso de ser necesario.
		Colaborar en la toma de decisiones sobre el retorno a las actividades.
		Elaborar un informe sobre las condiciones de la institución a nivel general de recursos materiales y talento humano.
		Generar observaciones para la mejora del Plan de Emergencia.
Implementar medidas correctivas con el objetivo de mejorar la capacidad de respuesta.		

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)





**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

c. Jefe de brigadas.

Tabla 40, actividades del jefe de brigadas.

Responsables	Fases	Actividades
Jefe de brigadas.	Antes	Evaluar los conocimientos de los brigadistas.
		Desarrollar el sistema de capacitación continua de las brigadas.
		Emitir las directrices para la activación de las brigadas.
		Supervisar el sistema de mantenimiento de los elementos de seguridad.
		Mantener operativos los equipos de comunicación.
		Difundir el Plan de Emergencia a las personas que se encuentren temporalmente en las instalaciones de la institución.
	Durante	Constatar la ejecución inmediata del Plan de Emergencia en el momento de un fenómeno.
		Supervisar el procedimiento de las brigadas.
		Mantener la comunicación entre las brigadas y el PMU.
		Verificar que se tenga los materiales necesarios para atender las diferentes escenas que de presente en la emergencia.
		Guiar a la población flotante durante el fenómeno.
	Después	Constatar el bienestar de todas las personas que se encontraban dentro de las instalaciones de la institución.
		Participar del levantamiento de la información del estado de la infraestructura.
		Generar aportes para el informe final del fenómeno.
		Emitir criterios para el PMU sobre el retorno a las actividades laborales.

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

d. Brigada de comunicación.

Tabla 42, actividades de la brigada de comunicación.

Responsables	Fases	Actividades
Brigada de comunicación.	Antes	Revisar los procedimientos compartidos en las capacitaciones y en el Plan de Emergencia.
		Desarrollar las aptitudes para cumplir el procedimiento en el momento de una emergencia.
		Determinar cuáles son los medios y equipo que serán efectivos al momento de transmitir información durante la emergencia.
		Compartir con los colaboradores las alertas y mensajes que se emitirán y su significado.
		Participar en los simulacros.
	Durante	Iniciar el sistema de comunicación.
		Brindar la información sobre rutas de evacuación, puntos de encuentro y acciones a realizar para las personas externas a la institución.
		Asegurar que los sistemas de comunicación interinstitucional se encuentren en funcionamiento.
		Comunicar la información entre instituciones sobre el desarrollo de la emergencia.
		Recibir las llamadas de los usuarios para atender las emergencias.
	Después	Mantener la comunicación con el ECU-911.
		Transmitir las resoluciones del COE cantonal con el PMU institucional.
		Transmitir las resoluciones del PMU institucional al personal operativo para la atención a los usuarios.
Mantener informados al PMU institucional sobre las actividades que está ejecutando el área operativa.		

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

e. Brigada contra incendios.

Tabla 43 actividades de la brigada contra incendios.

Responsables	Fases	Actividades
Brigada contra incendios.	Antes	Revisar los procedimientos compartidos en las capacitaciones y en el Plan de Emergencia.
		Desarrollar las aptitudes para cumplir el procedimiento en el momento de una emergencia.
		Corroborar el número mínimo y estado de los elementos de emergencia ante incendios.
		Ejecutar inspecciones y pruebas de los elementos de emergencia contra incendios.
		Realizar los mantenimientos periódicos y anuales.
	Durante	Identificar el espacio en donde se desarrolla el conato de incendio.
		Retirar la energía del sistema eléctrico, bajar el disyuntor (breaker).
		Movilizar los recursos al lugar de la emergencia.
		Identificar la clase de fuego.
		Determinar la dirección del viento.
		En caso de existir víctimas aisladas por el fuego, enfocar los recursos para liberar a las personas.
		Atacar el fuego en dirección del viento.
		Al solventar el conato de incendio y se termine el extintor, retirarse de espaldas, con vista al fuego.
		Los extintores utilizados y vacíos se deben colocar de manera horizontal en el piso.
		Después
	Trasladar los materiales utilizados hacia la bodega.	
	Levantar el informe sobre los recursos utilizados para la reposición y mantenimiento inmediato.	
	Evaluar las acciones realizadas por la brigada y determinar acciones de mejora.	
	Desarrollar un informe sobre los recursos utilizados y de las escenas que se solvento.	

**Elaborado por:** Jean Campaña



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

f. Brigada de primeros auxilios.

Tabla 44, actividades de la brigada de primeros auxilios.

Responsables	Fases	Actividades
Brigada de primeros auxilios.	Antes	Revisar los procedimientos compartidos en las capacitaciones y en el Plan de Emergencia.
		Desarrollar las aptitudes para cumplir el procedimiento en el momento de una emergencia.
		Determinar cuáles son los insumos, materiales y equipos que se puede transportar al momento de la emergencia.
		Preparar las mochilas de primeros auxilios y mantener los insumos vigentes.
		Identificar dentro del punto de encuentro el espacio para brindar los primeros auxilios.
		Identificar los puestos de salud cercanos y su categorización para poder derivar los pacientes en caso de ser necesario.
		Coordinar las actividades con las otras brigadas.
		Participar en los simulacros.
	Durante	Evacuar las instalaciones con los materiales, insumos y equipos hasta el punto de encuentro.
		Establecer en la zona de encuentro, el punto de atención.
		Iniciar la atención de primeros auxilios.
		Priorizar la atención según el grado de daños en la salud de las personas.
		Establecer las personas que necesitan movilización a las casas de salud y dependiendo de la gravedad de sus heridas designar al tipo de centro de salud
		Informar a la brigada de comunicación de las personas que necesitan movilización hacia las casas de salud.
		Acompañar a los heridos de mayor gravedad hacia las casas de salud, en caso que lo necesiten.
	Después	Constatar la salud de las personas que se encontraban dentro de la infraestructura de la institución.
		Levantar los materiales e insumos desplegados en el punto de encuentro.
		Reponer los insumos utilizados durante la emergencia.
		Evaluar las acciones realizadas por la brigada y determinar acciones de mejora.
		Desarrollar un informe sobre las personas que fueron atendidas, recursos utilizados y de las personas que fueron movilizadas, hacia donde se

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

- g. Brigada de rescate y evacuación.
- h. Tabla 45, actividades de rescate y evacuación.

Responsables	Fases	Actividades
Brigada de rescate y evacuación.	Antes	Revisar los procedimientos compartidos en las capacitaciones y en el Plan de Emergencia.
		Desarrollar las aptitudes para cumplir el procedimiento en el momento de una emergencia.
		Corroborar el espacio adecuado para el punto seguro y de las rutas de evacuación.
		Supervisar el estado de los equipos y materiales que se utilizara para los rescates.
		Designar una persona para que constate que todas las personas evacuaron.
		Generar listados diarios de los colaboradores que se encuentran en las instalaciones.
		Verificar que no existan obstáculos en las vías de evacuación.
		Participar en los simulacros.
	Durante	Iniciar los procedimientos plasmados en el Plan de Emergencia.
		Informar a la población flotante, sobre los procedimientos de evacuación.
		Brindar recomendaciones durante la evacuación para evitar incidentes y accidentes durante el proceso.
		Guiar a las personas internas y externas hacia los puntos de encuentro.
		Recorrer toda el área constatando que no existan personas en la infraestructura.
		Ayudar en la evacuación de las personas que presenten dificultades o heridas.
		Transportar a las personas con heridas hacia los puntos de encuentro y de atención médica.
	Después	Constatar mediante la lista de colaboradores, que todas las personas hayan evacuado.
		Evaluar la gestión de la brigada y generar recomendaciones para la mejora del plan de respuesta.
		Generar el informe sobre las actividades realizadas, insumos y recursos utilizados.
		Reponer los materiales o insumos utilizados de manera inmediata.

**Elaborado por: Jean Campaña, (2023)**



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

i. Brigada de seguridad.

Tabla 46, actividades de la brigada de seguridad.

Responsables	Fases	Actividades
Brigada de seguridad.	Antes	Revisar los procedimientos compartidos en las capacitaciones y en el Plan de Emergencia.
		Desarrollar las aptitudes para cumplir el procedimiento en el momento de una emergencia.
		Identificar los espacios más vulnerables en base a los equipos, materiales e insumos de mayor riesgo de hurto.
		Determinar los materiales y condiciones para asegurar los bienes de la institución.
		Identificar las vías de ingreso y salida por donde se pueden realizar hurtos.
	Durante	Iniciar los procedimientos plasmados en el Plan de Emergencia.
		Gestionar el cierre de las áreas vulnerables siempre y cuando no se vea comprometido la salud de los brigadistas.
		Supervisar el área del punto de encuentro y los recursos que se está utilizando.
		Mantener una vigilancia permanente mientras se retoma las actividades normales.
	Después	Supervisar el retorno del personal a las actividades, en el caso de que haya la disposición.
		Determinar si existen pérdidas en los recursos institucionales.
		Construir el informe con todas las novedades detectadas en el aspecto de seguridad.
		Controlar el ingreso y salida de personas de la infraestructura.
		Identificar acciones de mejora en el plan de respuesta.

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

### **19. Coordinación interinstitucional.**

El soporte de otras entidades de primera respuesta es de alto impacto al momento de respuesta de una emergencia. Dependiendo de la emergencia se solicitará las entidades de apoyo.

Los números de contacto de emergencia y medios de comunicación deben estar visibles, de preferencia la brigada de comunicación es quien efectuara la comunicación por los diferentes medios. La comunicación debe ser efectiva, clara y consistente.

Las entidades que brindarán soporte son:

- a. Hospital Básico Píllaro.
  - Transporte de víctimas críticas a los centros de atención.
  - Atención para las personas afectadas que se derivaron a esta unidad de salud.
- b. Policía.
  - Generación de un perímetro de seguridad.
  - Vigilancia de vías aledañas y espacios de salida de la unidad de emergencia.
  - Desactivación de explosivos.
  - Control del orden público.
  - Investigación del origen, motivación y responsabilidad de los hechos.
  - Control de los antisociales.
  - Supervisión de posibles actividades delictivas, durante la emergencia dentro y en los alrededores de la institución.
- c. ECU-911.
  - Recepción de la llamada de alerta.
  - Gestión de la entidad de respuesta en base al origen y tipo de emergencia.
  - Seguimiento y constatación del estado.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

### 19.1. Números de emergencia.

Tabla 47, números de las entidades de emergencia.

Contactos de entidades de apoyo			
N°	Establecimiento	Telefono	Dirección
1	Policía Nacional	2873-101	Urbina y Sucre.
2	Hospital Básico Píllaro	2873-103	Av Rumiñahui y Sv. Carlos
3	ECU-911	911	Troncal de la Sierra, Ambato

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

### 20. Forma de actuación durante la emergencia.

#### 20.1. Proceso operativo estandarizado de notificación de emergencias.

1. Identificar la alerta auditiva y/o visual de una emergencia.
2. Constatar de la emergencia, determinando la ubicación, origen, magnitud y nivel de riesgo.
3. Activar de alertas auditivas y visuales.
4. Ejecutar los protocolos del Plan de emergencia.
5. Transmitir la información a las brigadas, para su activación.
6. Informar al coordinador de emergencia, jefe de emergencias y jefe de brigadas.

Gráfico 11. Proceso operativo estandarizado de notificación de emergencia.





**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

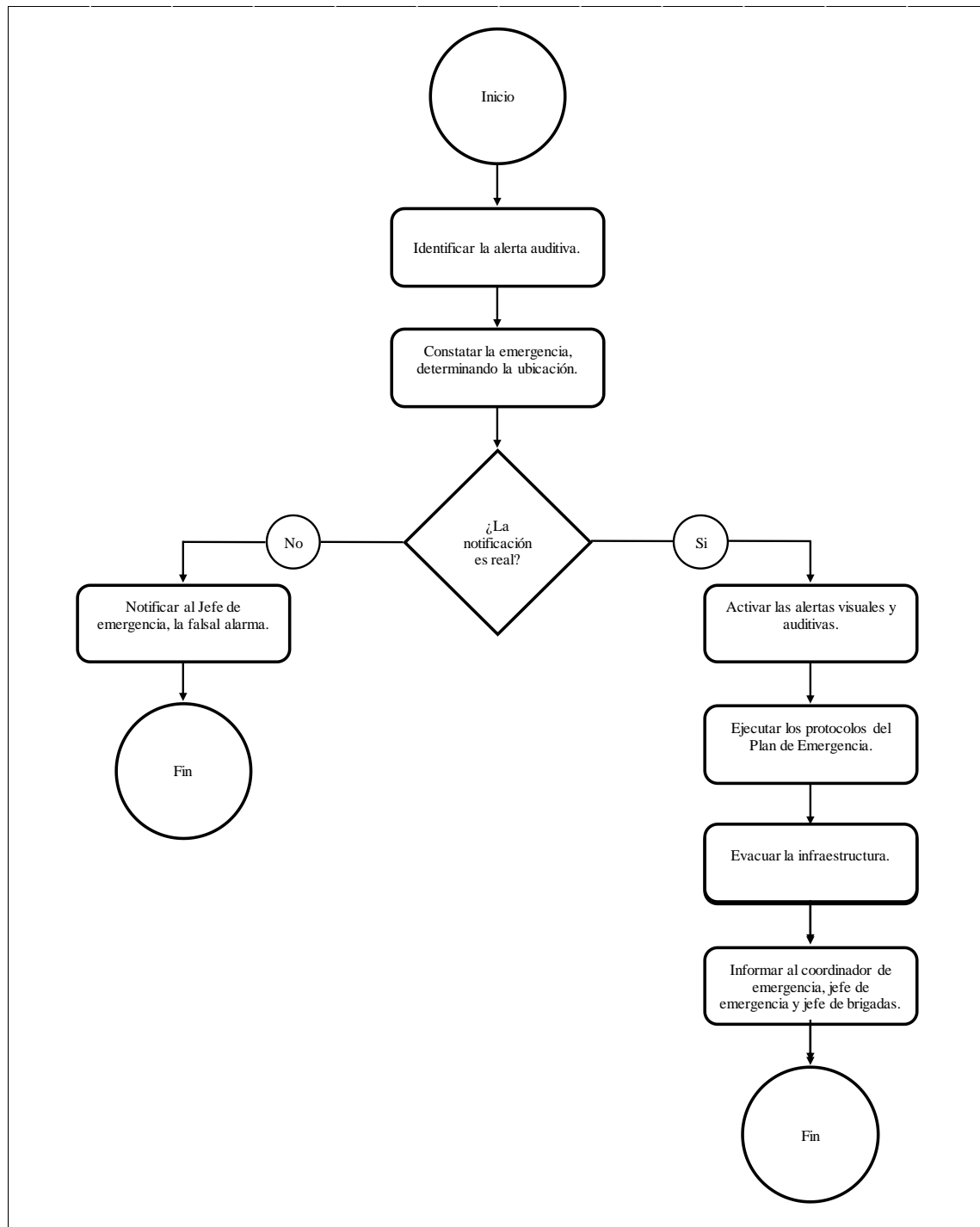
Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

**Grafico 11,** Diagrama de flujo para la comunicación de emergencia.



**Fuente:** Secretaria nacional de gestión de riesgos, (2022)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

**20.2. Proceso operativo estandarizado para la evacuación.**

1. Identificar de la alerta auditiva y/o visual.
2. Vestirse con las prendas distintivas de la brigada y tomar los equipos de altavoz.
3. Dirigirse a las zonas de concentración de la población flotante y colaboradores.
4. Comunicar de los parámetros para la evacuación.
5. Indicar los parámetros para la evacuación.
6. Anunciar cuales son las vías de evacuación y la ubicación del punto de encuentro.
7. Vigilar los posibles incidentes o accidentes durante el proceso.
8. Ayudar a las personas que tengan dificultades para evacuar.
9. Instalar el punto de control en el punto de encuentro.
10. Tomar lista del personal evacuado.
11. Realizar un recorrido rápido por la infraestructura, constatando que se haya evacuado, siempre y cuando las condiciones sean seguras.
12. Si se encuentra personas en el edificio, realizar la evaluación y proceder con la evacuación.
13. Si la persona presenta traumas a nivel cervical usar la tabla rígida y el arnés tipo araña para evacuar.
14. Colaborar con el transporte de los heridos, hacia las ambulancias y puntos de atención primaria en el punto de encuentro.

Gráfico 12. Proceso operativo estandarizado para la evacuación.



# PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO

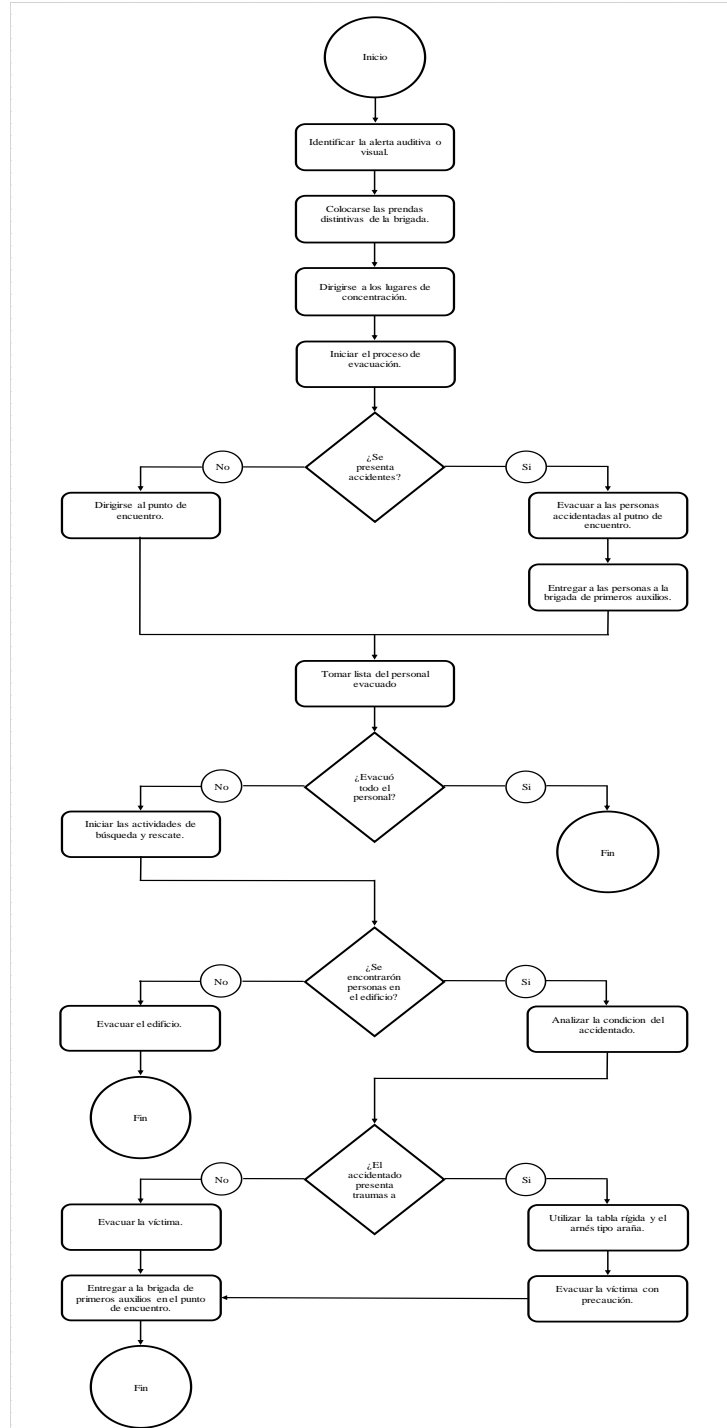
Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

**Gráfico 12,** Diagrama de flujo para la evacuación.



**Fuente:** Secretaria nacional de gestión de riesgos, (2022)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

20.3. Proceso operativo estandarizado para combatir un conato de incendio.

1. Identificar de la alerta auditiva y/o visual.
2. Determinar el lugar del posible incendio.
3. Clasificar el tipo de incendio, en caso de:
  - a. Conato de incendio, usar los extintores.
  - b. Incendio declarado, equiparse con los equipos de protección personal, usar las bocas equipadas contra incendio o las autobombas de la base, dependiendo de la situación.
4. Aplicar las recomendaciones establecidas en las capacitaciones de uso y manejo de extintores.
5. Determinar los daños generados por la emergencia.
6. Emitir un criterio sobre la situación pos emergencia.
7. Realizar un informe sobre el evento, en caso del uso de extintores generar el informe de manera inmediata para la reposición de los materiales.

Gráfico 13. Proceso operativo estandarizado para un conato de incendio.



# PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO

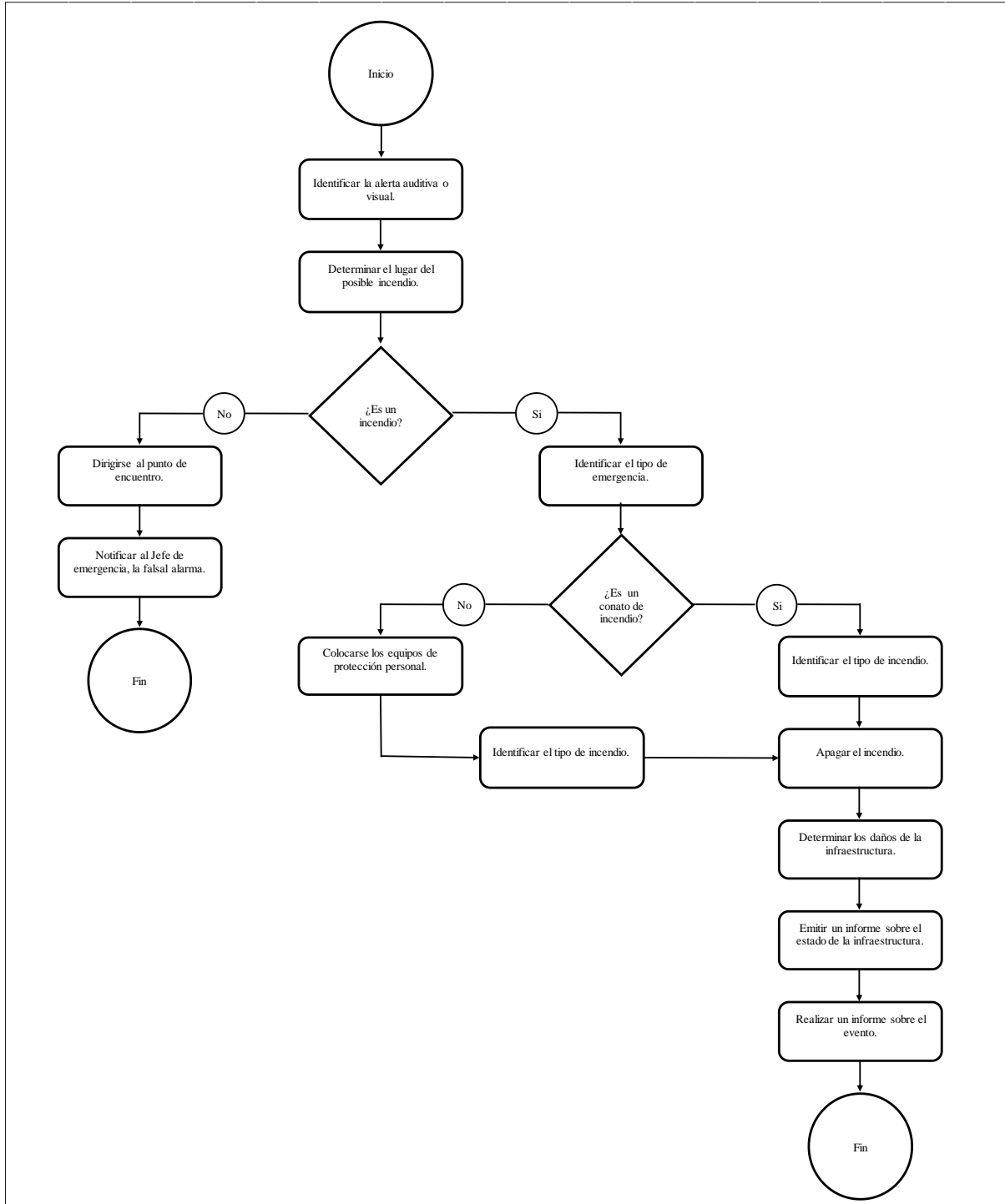
Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

**Gráfico 13,** Diagrama de flujo para el combate de un conato de incendio.



**Fuente:** Secretaria nacional de gestión de riesgos, (2022)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

**20.4. Procedimiento estandarizado para el colapso estructural.**

1. Identificar de manera auditiva o visual la emergencia.
2. Comunicar al coordinador general de emergencias.
3. Evacuar la infraestructura, activando las alertas auditivas y visuales.
4. Generar un perímetro de seguridad alrededor de ña infraestructura.
5. Analizar la situación y emitir un criterio.
6. Recomendar acciones para mantener las condiciones seguras en la infraestructura.

Gráfico 14. Proceso operativo estandarizado para colapso estructural.



# PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO

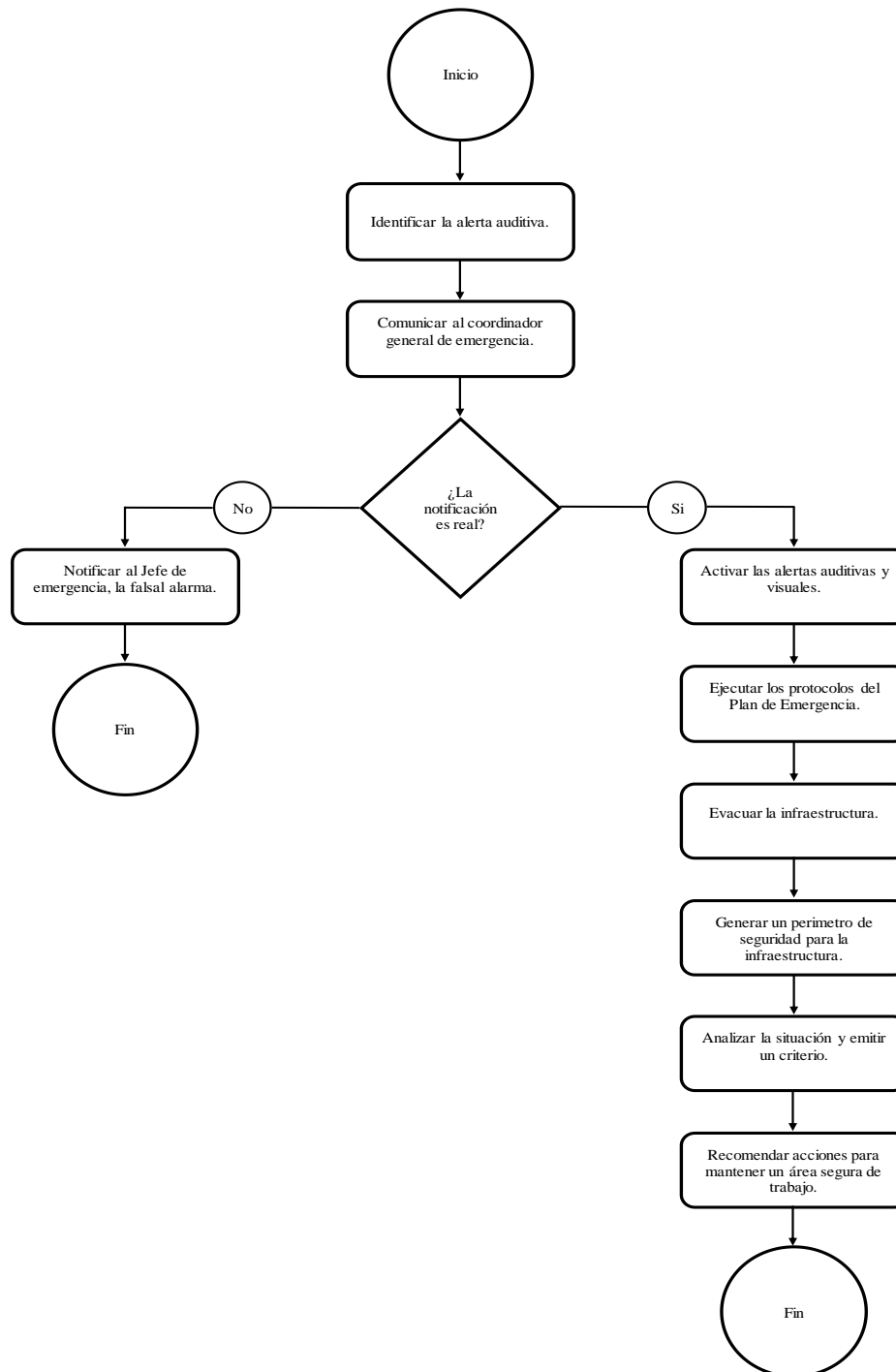
Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

**Grafico 14,** Diagrama de flujo para colapso estructural.



**Fuente:** Secretaria nacional de gestión de riesgos, (2022)



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

**20.5. Procedimiento estandarizado para manejo de lesionados graves.**

1. Identificar el aviso sobre un lesionado grave.
2. Establecer el lugar en donde se encuentra la víctima.
3. Tomar la tabla rígida, botiquín de primeros auxilios, férulas de inmovilización.
4. Identificar si la víctima se encuentra con vida.
5. Acatar las indicaciones del paramédico que estará a cargo del procedimiento y definir el tipo de centro de salud al que debe ser movilizado.
6. En caso de una fatalidad, no se puede alterar la escena, se debe comunicar a la policía nacional.

Gráfico 15. Proceso operativo estandarizado para el manejo de lesionados graves.





**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

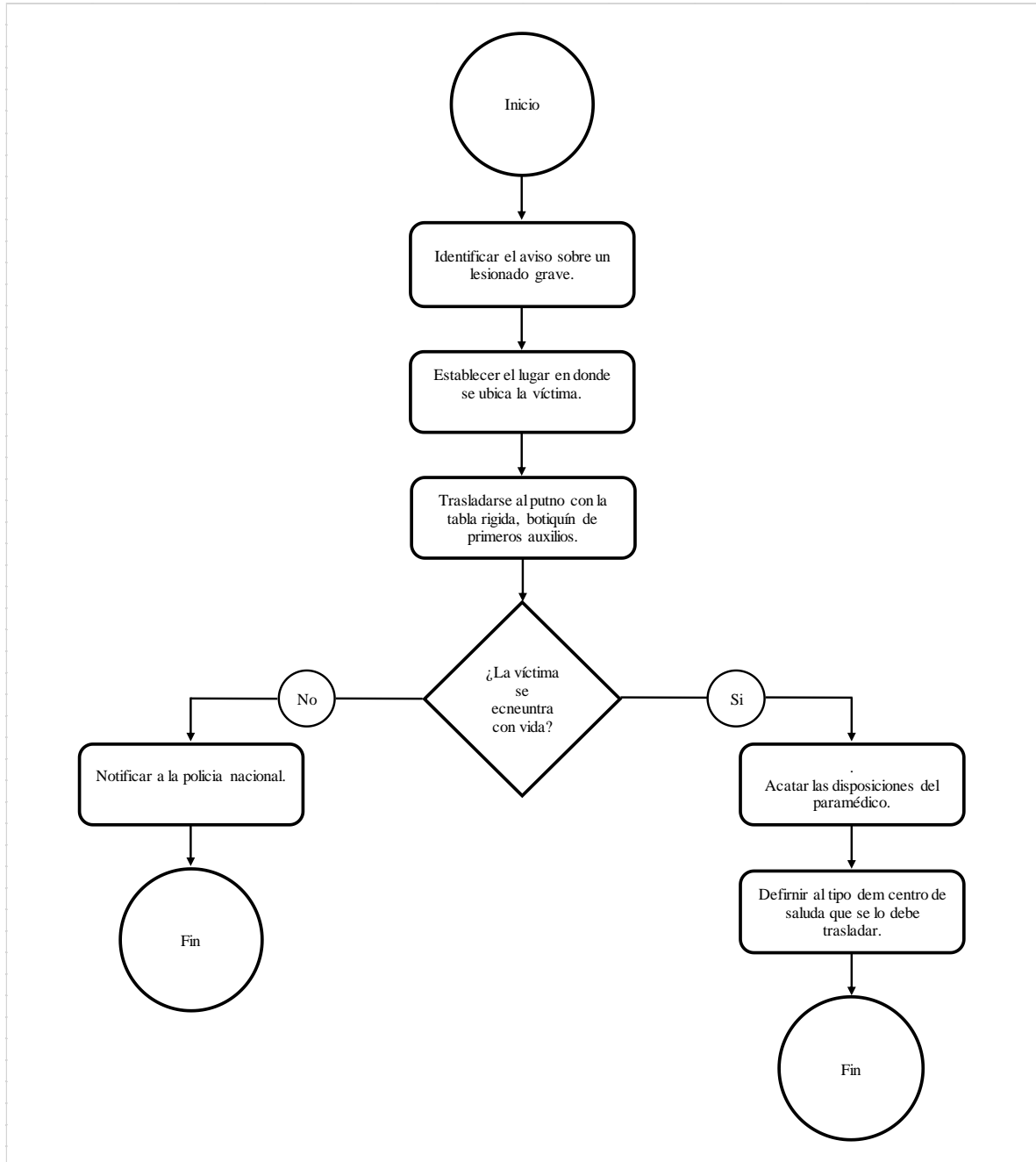
Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

**Grafico 15,** Diagrama de flujo para el manejo de lesionados graves.



**Fuente:** Secretaria nacional de gestión de riesgos, (2022)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

**20.6. Procedimiento operativo estandarizado por actos de interferencia ilícita.**

1. Identificar la emergencia de manera visual y/o auditiva.
2. La brigada de comunicación informará al coordinador general de emergencias.
3. Evaluar la situación, comunicar a la policía nacional y activar la alerta auditiva.
4. Bloquear las salidas de la infraestructura mientras sea una escena segura.
5. Si no es seguro bloquear las salidas, tomar la información: número de personas, color de las prendas de vestir, altura de las personas, color de cabello, tipo, color, placa y la dirección que tomo el vehículo al huir.
6. Si la Policía llega entregar el mapa del establecimiento para que procedan.
7. Generar un informe sobre las novedades.

Gráfico 16. Proceso operativo estandarizado por actos de interferencia ilícita.



# PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO

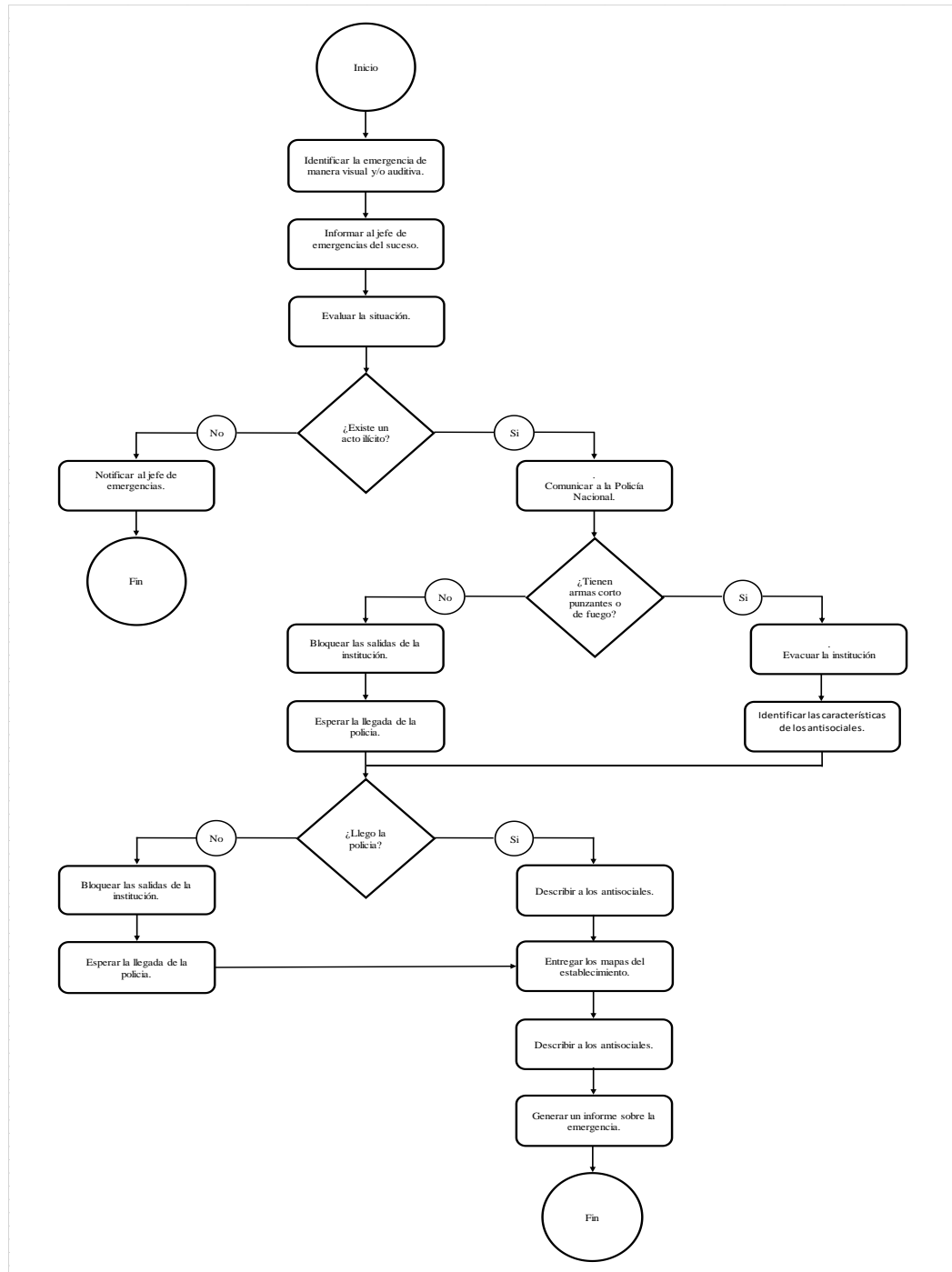
Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Gráfico 16, Diagrama de flujo por actos de interferencia ilícita.



Fuente: Secretaria nacional de gestión de riesgos, (2022)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

**20.7. Procedimiento estandarizado para el salvamento de bienes.**

1. En medida que la situación lo permita se evacuará los bienes.
2. Determinar el nivel de importancia para los procedimientos institucionales.
3. Generar un inventario de los bienes.
4. Entregar los bienes en base a los requerimientos de los colaboradores.

Gráfico 17. Proceso operativo estandarizado para el salvamento de bienes.



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

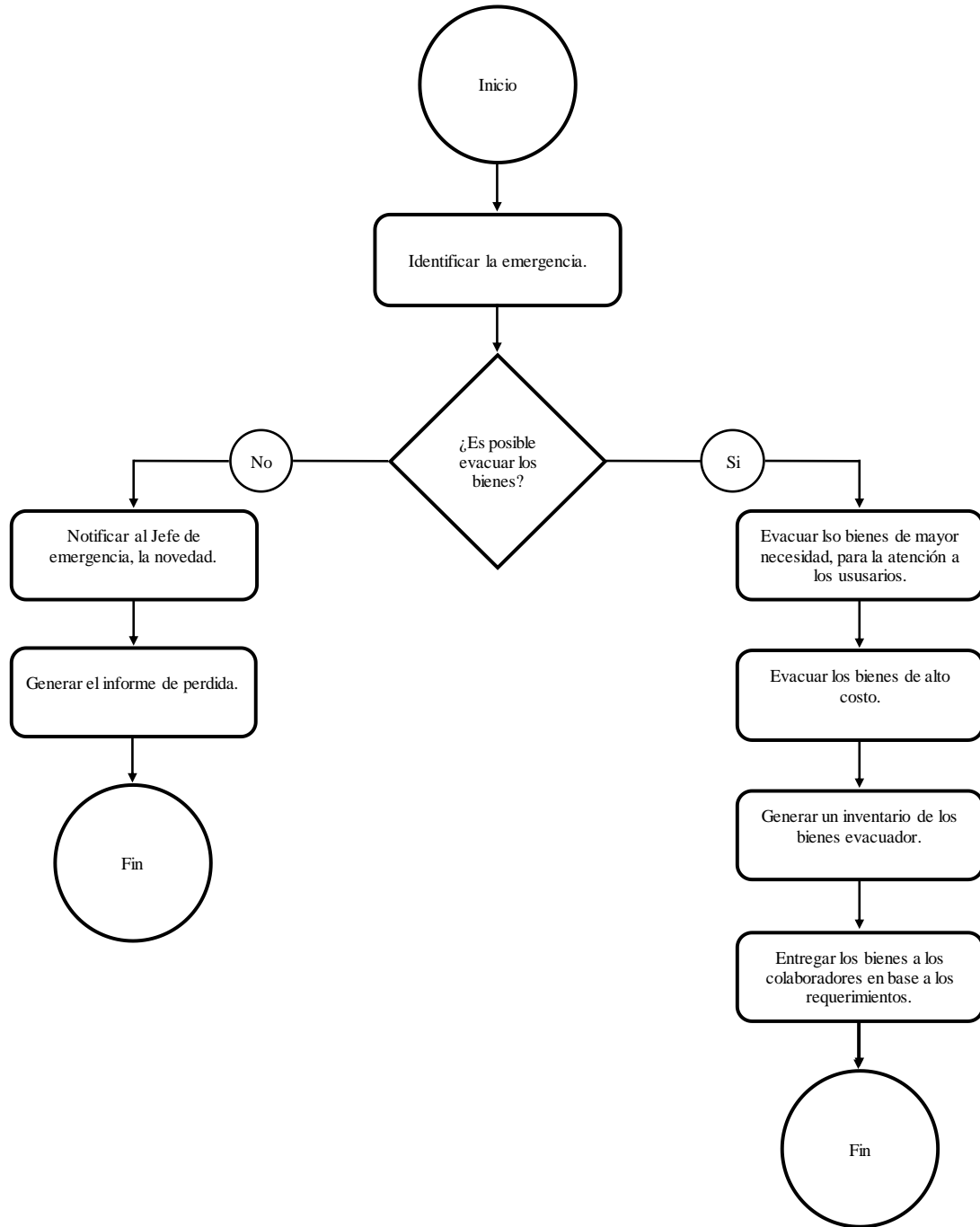
Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

**Gráfico 17.** Proceso operativo estandarizado para el salvamento de bienes.



**Fuente:** Secretaria nacional de gestión de riesgos, (2022)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

### 20.8. Actuación especial.

En el desarrollo de las guardias durante la noche y madrugadas, deben realizar tres recorridos y no se deben repetir la hora. Los recorridos lo realizaran entre dos personas y se realizaran en los rangos de:

- a. 10pm a 12 am.
- b. 1 am a 3 am
- c. 4am a 6am

Previa coordinación los recorridos podrán realizar con todos los colaboradores de turno. Al identificar alguna situación anormal, deben comunicarse de manera inmediata con Policía Nacional, de manera directa al número establecido en la tabla 58, como también al ECU – 911.

Tabla 48, números de comunicación, direcciones, distancia y tiempo de arribo de las instituciones de primera respuesta.

Entidad	Número	Dirección	Distancia	Tiempo
Policía Nacional.	2873-101	Urbina y Sucre	1.4 km.	3 min.
Centro de salud Pillaro.	2873-103	Av. Carlos Tamayo y Av. La Florida	2.5 km.	6 min.
ECU-911	911	Av. Albert Einstein, km 1 vía a Techo Propio	24 km.	31 min.

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

### 20.9. Procedimientos para la habilitación de la infraestructura.

La infraestructura al enfrentar una emergencia dependiendo el origen de la misma puede sufrir daños puntuales, parciales o total. Para determinar la magnitud del daño en la infraestructura se necesita de la reunión del P.M.U. y su respectivo informe, para emitir un criterio si se reinicia actividades o el retorno a los domicilios se debe analizar los siguientes parámetros:

- a. Lectura e interpretación de los informes de cada brigada en el P.M.U.
- b. Recorrer la infraestructura del establecimiento y establecer las condiciones de la infraestructura

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

- c. Levantar información sobre el estado de la infraestructura en cada zona, identificar los riesgos.
- d. Determinar los daños en los vehículos, equipos y herramientas.
- e. Generar un informe en base a la información levantada.
- f. Definir las acciones en base a las condiciones de la infraestructura, precautelando siempre el bienestar físico y psicológico de los colaboradores.
- g. Diagnosticar el estado físico y psicológico de los colaboradores posterior a la emergencia.
- h. Emitir el criterio para retomar actividades, que podrían ser el retiro al domicilio hasta nueva orden, funcionamiento parcial o funcionamiento total.

## **21. Evacuación.**

El proceso de salida de las personas de la infraestructura es crítico, debido a las diferentes reacciones de las personas ante una emergencia. La preparación de las brigadas permitirá ejecutar un proceso de evacuación efectivo, mediante comunicación efectiva, identificativos de las brigadas, y vías de evacuación señalizadas de manera clara y adecuada.

La evacuación se inicia una vez activadas las alertas auditivas y visuales, generalmente será la activación de la alarma contra incendios o la advertencia auditiva por parte de las brigadas de rescate y evacuación y de comunicación. Dependiendo del grado de la emergencia y el espacio en donde se desarrolle, se clasifica en dos tipos de evacuación.

### **21.1. Evacuación parcial.**

Se ejecuta cuando la emergencia se encuentra en espacios puntuales o en pisos individuales y el riesgo para el resto de la infraestructura es mínimo. Los procesos de evacuación como las indicaciones se realizarán solo en los espacios



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

que se ejecuta la evacuación. Los análisis estructurales se realizarán en los espacios afectados.

**21.2. Evacuación total.**

Se ejecuta cuando la emergencia sea general en toda la infraestructura, las brigadas se activarán y en las dos áreas se iniciará de manera inmediata la evacuación, respetando los procedimientos plasmados en los procesos operativos estandarizados.

**21.3. Vías de evacuación.**

Se ha establecido las vías de evacuación para cada área, en base a las características de la infraestructura, riesgos de las vías de evacuación y distancias hacia el punto de encuentro. La señalética esta implementada en las vías de evacuación como también en los puntos de encuentro.

Las vías de evacuación se encuentran graficadas y señaladas en el mapa de evacuación.

**21.4. Procedimientos para la evacuación.**

La evacuación iniciará cuando la alerta auditiva y visual se encienda o las brigadas indiquen la evacuación. Las brigadas emitirán las indicaciones para realizar la evacuación para los colaboradores y el personal flotante.

Los brigadistas deberán priorizar a las personas vulnerables que se encuentren en las instalaciones y ayudarán a la evacuación si es necesario coordinando con la brigada de rescate.

Dependiendo de las áreas se han generado las vías de evacuación para llegar al punto de encuentro, estas vías se encuentran señalizadas en base a criterios técnicos con el objetivo de precautelar la salud e integridad de todas las personas. En los puntos de encuentro se activarán los puntos de servicio de las brigadas y se instalará el punto de mando unificado, para realizar la toma de decisiones.



	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

En el punto de encuentro la brigada de rescate y evacuación tomará lista de los colaboradores y de las personas que ingresaron a la institución. En caso de que los colaboradores o las personas que ingresaron no se encuentren en el punto de encuentra se comunicará mediante radio a la brigada de rescate para que los ubique en la infraestructura y los evacúe.

Se generan informes por cada brigada, los cuales se entregan al puesto de mando unificado, para que se tome las decisiones.

Para el reintegro de los colaboradores a los puestos de trabajo se analiza varios parámetros con el objetivo de precautelar la seguridad e integridad de las personas. Para cumplir este objetivo es necesario analizar varios informes.

En el puesto de mando unificado se analiza los informes de Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional y de las brigadas institucionales.

En caso de que los informes sean favorables para retomar las actividades los integrantes del puesto de mando unificado deberán realizar un recorrido, analizando el estado de la infraestructura. Posterior al recorrido se define si las condiciones de la institución son seguras para retomar actividades, caso contrario se notificará a los trabajadores que se trasladen a sus domicilios.

Se iniciará las actividades de restauración de la infraestructura para retomar las actividades laborales.

### **21.5. Cálculo del tiempo de salida.**

El tiempo de salida es un parámetro importante al momento de la evacuación, es un parámetro que puede generar repercusiones en la salud e incluso desencadenar la muerte de los ocupantes si es demasiado extenso.

En el proceso de preparación el tiempo de salida teórico en un parámetro de control, debido a que en los simulacros se evalúa en base al tiempo de salida teórico.



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Existen varios métodos para el cálculo del tiempo de salida, se aplica el método del Sr. K. Togawa debido a que en su fórmula intervienen la variable de la distancia, ancho de salida y aforo, lo que permite obtener un tiempo en base a las condiciones de la infraestructura.

Ecuación 9, se presenta el modelo matemático para el cálculo del tiempo de salida mediante el método K. Togawa.

$$Ts = \frac{N}{(AxK)} + \frac{D}{V} \quad (9)$$

En donde:

Ts: Tiempo de salida.

N: Aforo o número de personas.

A: Ancho de salida crítico (menos ancho).

K: Constante experimental, 1.3(personas/metro x segundo).

D: Distancia desde el punto crítico (punto más alejado del punto de encuentro).

V: Velocidad de desplazamiento.

La velocidad de desplazamiento puede variar dependiendo si la superficie es horizontal 0.6 (metros/segundo) y en superficies inclinadas 0.4 (metros /segundos).

Para determinar el tiempo de salida de las áreas de la institución, con la aplicación del método K. Togawa, al aplicar el modelo matemático se identifica los tiempos plasmados en la tabla 49.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Tabla 49, cálculo del tiempo de salida de las áreas.

Tiempo de salida																			
Aforo		Ancho de salida		Distancia horizontal		Velocidad de desplazamiento		Distancia inclinadas		Velocidad de desplazamiento		Tiempo de salida por área		Tiempo de salida por planta		Tiempo de salida total			
4	personas	2	m	22	m	0.6	$\frac{m}{s}$			0.4	$\frac{m}{s}$	38.38	s	87.37	s	144.14	s		
6	personas	2	m	19	m	0.6	$\frac{m}{s}$			0.4	$\frac{m}{s}$	34.04	s						
41	personas	2	m	19.9	m	0.6	$\frac{m}{s}$			0.4	$\frac{m}{s}$	48.99	s						
15	personas	2	m	20.18	m	0.6	$\frac{m}{s}$			6.9	m	0.4	$\frac{m}{s}$	56.76	s			56.76	s
4	personas	2	m	13.5	m	0.6	$\frac{m}{s}$			6.9	m	0.4	$\frac{m}{s}$	41.29	s				

Elaborado por: Jean Campaña, (2023)

## 22. Procedimiento para la implementación del Plan de Emergencia.

### 22.1. Difusión del Plan de Emergencia.

El plan de emergencia debe ser de conocimiento general, los integrantes de las brigadas deben tener el conocimiento de los procedimientos y las capacitaciones.

La responsabilidad de la difusión del Plan de Emergencia es responsabilidad de la alta dirección con el apoyo del técnico de seguridad, para la presentación del documento se debe realizar una capacitación a todos los colaboradores y a la vez la entrega oficial del documento a todos los colaboradores.

### 22.2. Programas de capacitación y formación.

La aplicación adecuada del plan está basada en el conocimiento y aptitudes de los colaboradores, motivo por el cual es necesario implementar un sistema de capacitación a los colaboradores. Todos los colaboradores deben encontrarse capacitados en todos los temas, en base al cronograma presentado en la tabla 50.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Tabla 50, cronograma de actividades.

Cronograma de actividades				
Actividad	Mes			
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Capacitación de uso y manejo de extintores.				
Capacitación de primeros auxilios.				
Capacitación comando de incidentes.				
Capacitación de rescate y evacuación.				
Capacitación de comunicación efectiva.				
Capacitación en prevención de incendios.				
Implementación y capacitación del Plan de				

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

Responsable de la gestión de las capacitaciones: Sgto. Ángel Jaigua.

### 23. Programa de simulacros.

#### 23.1. Planificación de simulacros.

Los simulacros son ejercicios que permiten evaluar e identificar las falencias, de la institución al momento de enfrentar una emergencia, motivo por el cual se debe desarrollar al menos dos simulacros de evacuación durante el año. Los simulacros se evaluarán en base al documento CBSP-DSISO-00X-2023. Para el desarrollo de los simulacros se debe solicitar el apoyo de la Unidad de Gestión de Riesgos, Policía Nacional y Ministerio de Salud. El primer simulacro que se debe realizar es planificado, por lo que se define hora y fecha, misma que se comparte con los colaboradores de la institución, la fecha de realización del primer simulacro se realizará el 15 de junio del 2024. El segundo simulacro es no planificado, los colaboradores no deben tener conocimiento del evento, para medir la respuesta en una escena realista, la fecha de realización del segundo simulacro se realizará el 13 de agosto del 2024.

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

### 23.2. Dotación requerida para las brigadas.

Los integrantes de las brigadas se exponen a ciertas escenas de riesgo por lo que necesitan de equipos de protección personal, su dotación ya se ha realizado. Los brigadistas para captar la atención de las personas deben tener distintivos, los cuales se plasma en la tabla 51.

Tabla 51, elementos que tienen las brigadas.

Dotación						
Equipos y herramientas	Chalecos	Linterna	Silbato	Botiquín	Megáfono	Handy
Brigada de comunicación	X					X
Brigada contra incendios	X	X	X		X	X
Brigada de evacuación	X	X	X		X	X
Brigada de primeros auxilios	X	X	X	X		X
Brigada de seguridad	X	X				X

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

Dotación de equipos de protección personal se observa en la tabla 52.

Tabla 52, dotación de las brigadas.

Dotación				
Equipos de protección personal	Casco	Guantes de rescate	Guantes de nitrilo	Tabla rígida y arnés
Brigada de comunicación				
Brigada contra incendios	X			
Brigada de evacuación	X	X		X
Brigada de primeros auxilios	X		X	X
Brigada de seguridad	X			

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

## **24. Auditorias del plan de emergencia.**

### **24.1. Auditoria.**

El sistema de control permite definir si los objetivos planteados con el plan de emergencia se han alcanzado, de lo contrario se debe establecer directrices para alcanzar los objetivos.

La evaluación del plan se realizará en base a la información levantada previo a la implementación del plan de emergencia y se debe ejecutar un análisis estadístico descriptivo con la situación posterior a la implementación del Plan de Emergencia, obteniendo un indicador de calidad en materia de seguridad.

#### 24.2. Objetivos de la auditoria interna.

24.2.1. Evaluar la respuesta de los colaboradores una vez implementado el Plan de Emergencia.

24.2.2. Establecer el cumplimiento de la respuesta institucional ante una emergencia, en base a los objetivos establecidos en el Plan de Emergencia.

24.2.3. Identificar las acciones de mejora que se pueden implementar.

24.2.4. Realizar un análisis estadístico de la situación pre y pos de la implementación del Plan de Emergencia.

### **24.3. Alcance.**

El Plan de Emergencia está construido para aplicarlo en la infraestructura del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro, los procedimientos serán aplicados para todas las personas que se encuentran al momento de una emergencia en las instalaciones de la institución.

El documento se aplicará a partir de su implementación en diciembre del año 2023, se realizarán actualizaciones anuales si existen cambios en los colaboradores o infraestructura, en la ausencia de cambios se actualizará la firma de responsabilidad cada dos años.

La evaluación del Plan de Emergencia se realizará bajo las variables de:




	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

- Aptitudes de los brigadistas.
- Estado de los recursos y elementos de seguridad.
- Estado de las instalaciones.
- Ejecución de los procedimientos operativos estandarizados.
- Tiempo de salida.

#### **24.4. Glosario.**

- ✚ Incidente, suceso inesperado en las áreas donde se desarrollan actividades laborales, no se genera afectaciones en la salud, integridad física del colaborador o en la infraestructura y los procesos continúan desarrollándose con normalidad.
- ✚ Accidente, suceso inesperado en las áreas donde se desarrollan actividades laborales, como resultado pueden existir repercusiones en la salud, integridad física del colaborador o en la infraestructura.
- ✚ Alarma, es una acción que llama la atención de las personas con el objetivo de comunicar un mensaje generalmente informativo o de advertencia.
- ✚ Alerta, señal que transmite un mensaje sin la necesidad del uso de textos, transmite mensajes determinados.
- ✚ Amenaza, es un fenómeno o proceso que se puede originar por la mano del hombre o de manera natural, la cual puede generar repercusiones en el espacio física poniendo en situaciones de alto riesgo para las personas que se encuentren en dichos espacios.
- ✚ Handy, medio de comunicación inmediata que funciona por ondas de radio.
- ✚ Fuego, es una reacción química exotérmica de oxidación que desprende iluminación, material particulado (humo); Mediante su proceso transforma a nivel físico y químico el material combustible.
- ✚ Exotérmico, proceso que emite energía calórica al medio ambiente.




	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

-  Energía calórica, es la energía que mediante cuerpos de calor transmite temperatura alta al medio ambiente como a los elementos que se encuentren en el medio.
-  Fuego incipiente, es la reacción química cuando está iniciando, es decir sus condiciones de temperatura no alteran la temperatura del medio ambiente y se encuentran consumiendo solo un material combustible.
-  Conato de incendio, es cuando un incendio está iniciando, el fuego está concentrada en una zona pequeña y se puede apagar con el uso de extintores.

## 25. Firmas de responsabilidad.

Las firmas de responsabilidad se asientan en la tabla 53.

Tabla 53, firmas de responsabilidad.

Sgto. Tnglo. (B) Ángel Jaigua	 Firmado electrónicamente por: <b>ANGEL MEDARDO JAIGUA ROJANO</b>
Aprobado por	
Jefe del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.	
Dra. Andrea Constante. Mg.	 Firmado electrónicamente por: <b>ANDREA BELEN CONSTANTE BUENANO</b>
Revisado por	
Talento humano del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.	
Ing. Jean Pierre Campaña	 Firmado electrónicamente por: <b>KEVIN JEAN PIERRE CAMPANA COBA</b>
Aprobado por	
Técnico S.I.S.O. del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.	

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)





## PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO

Versión

1.0

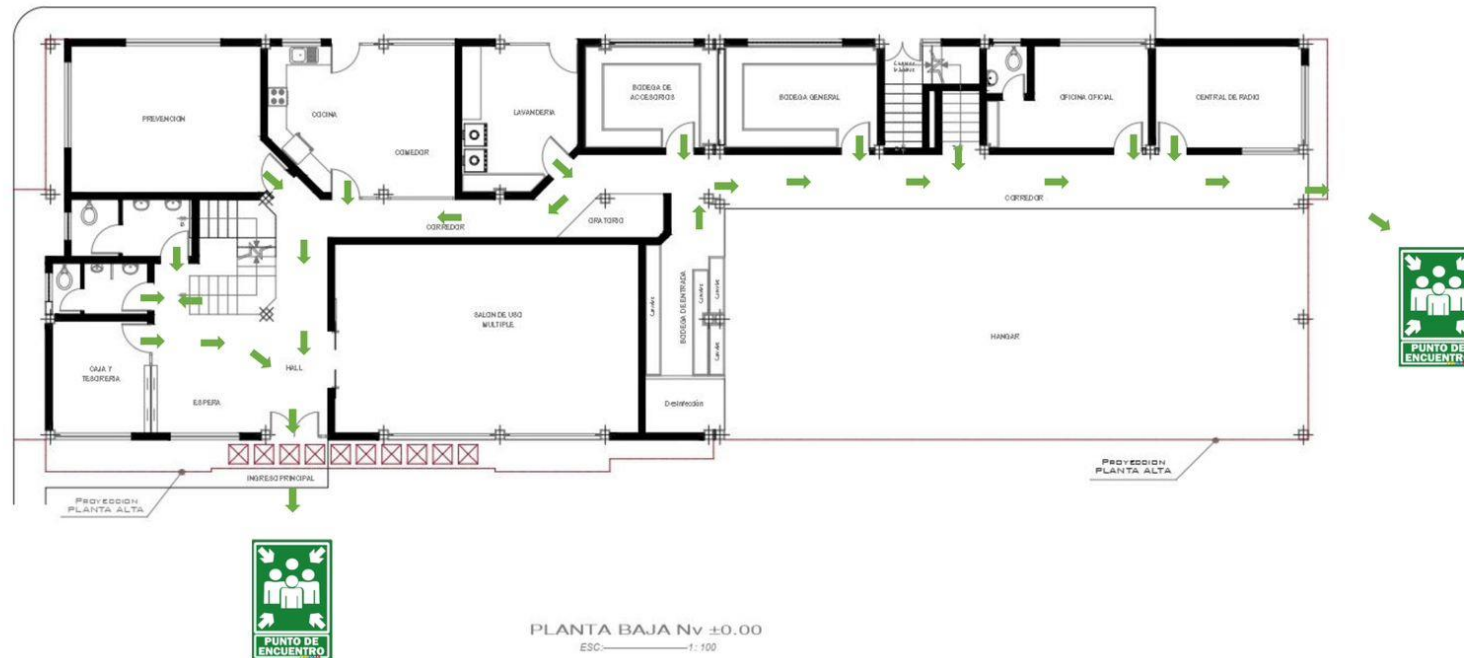
Fecha

Septiembre 2023

### 26. Anexos.

#### Anexo 1, mapa de evacuación del área operativa y administrativa, planta baja.

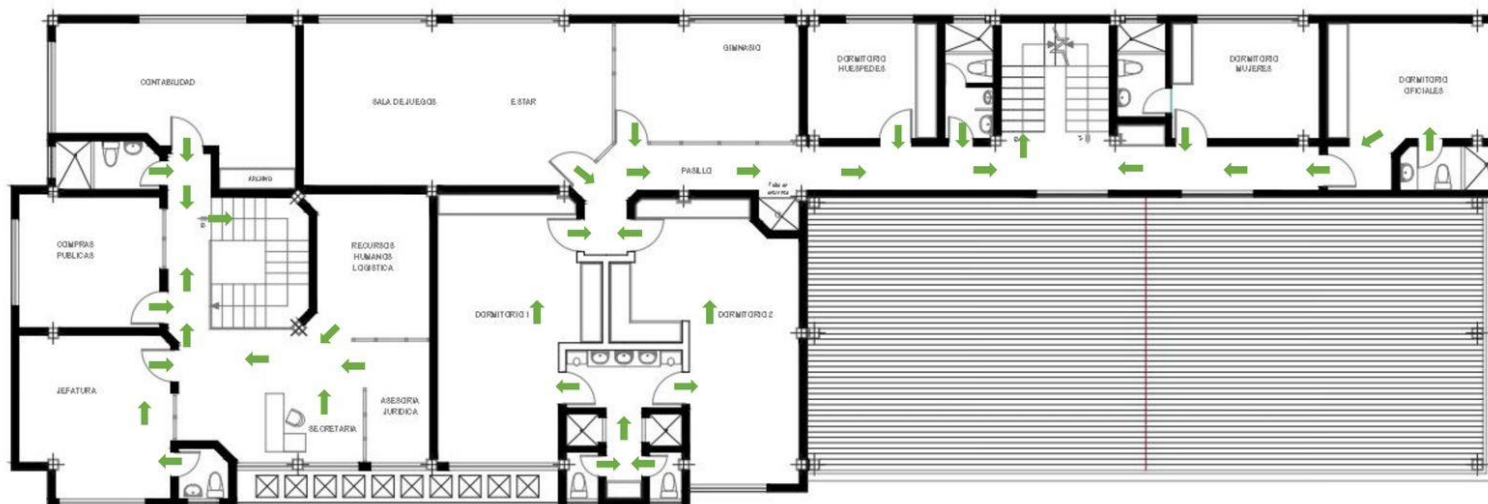
#### Ruta de evacuación



	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Anexo 2, mapa de evacuación del área operativa y administrativa, planta alta.

### Ruta de evacuación

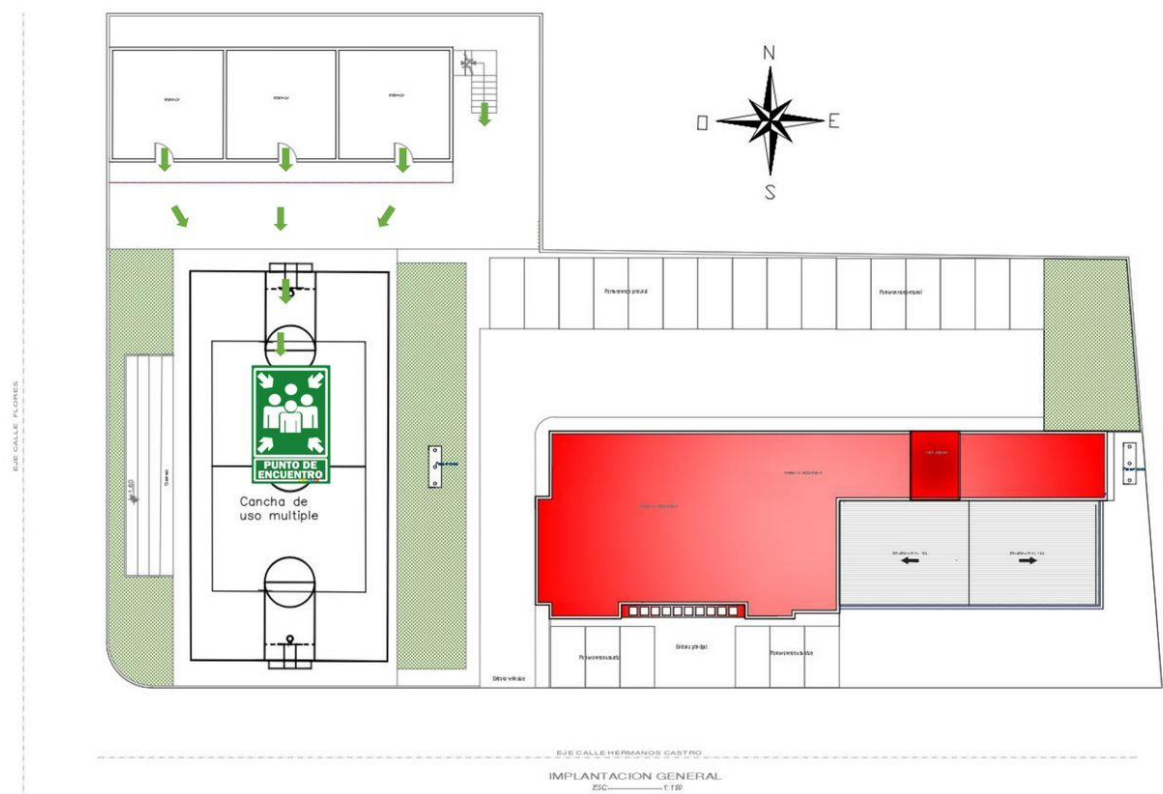


PLANTA ALTA Nv +3.06  
ESC. 1:100

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Anexo 3, mapa de evacuación de la bodega.

### Ruta de evacuación





# PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO

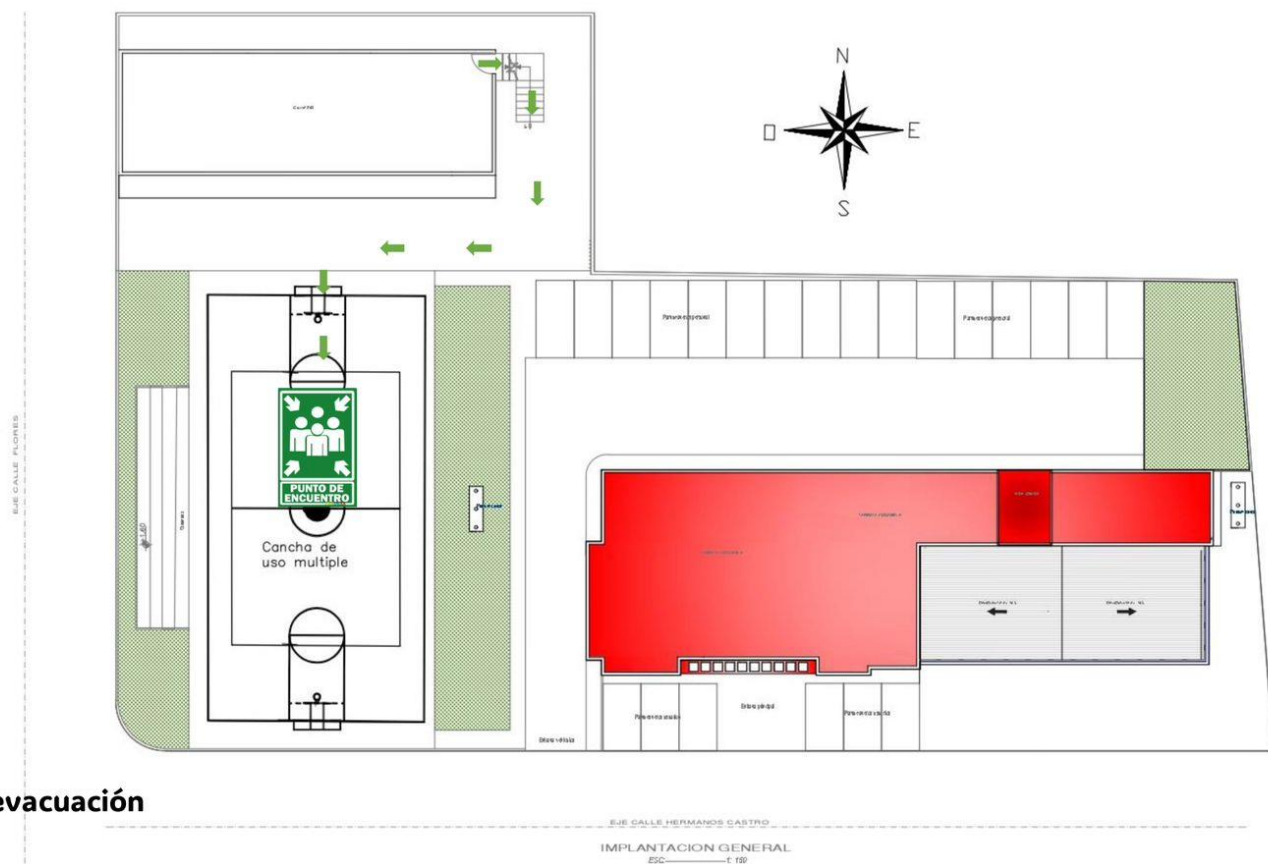
Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Anexo 4, mapa de evacuación del gimnasio.





## PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO

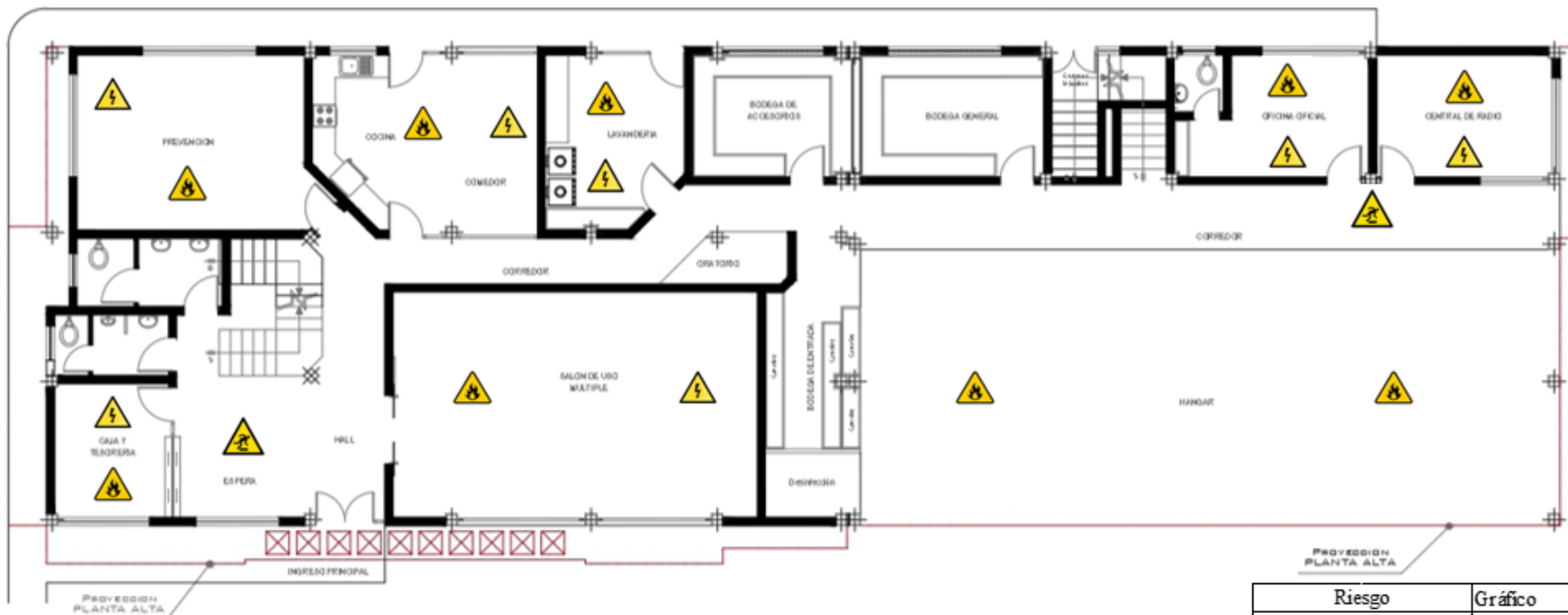
Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Anexo 5, mapa de riesgos del área operativa y administrativa, planta alta.



PLANTA BAJA Nv ±0.00  
ESC. 1:100

Riesgo	Gráfico
Incendio	
Eléctrico	
Caida al mismo nivel	
Caida a distinto nivel	



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

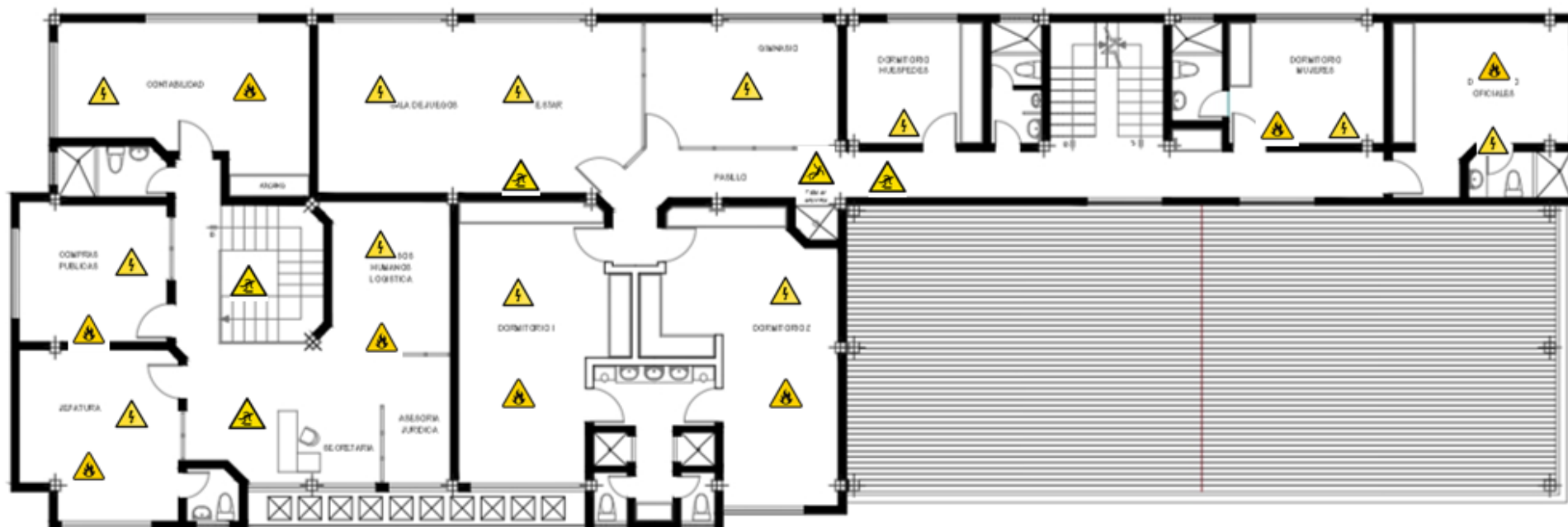
Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Anexo 6, mapa de riesgos del área operativa y administrativa, planta baja.

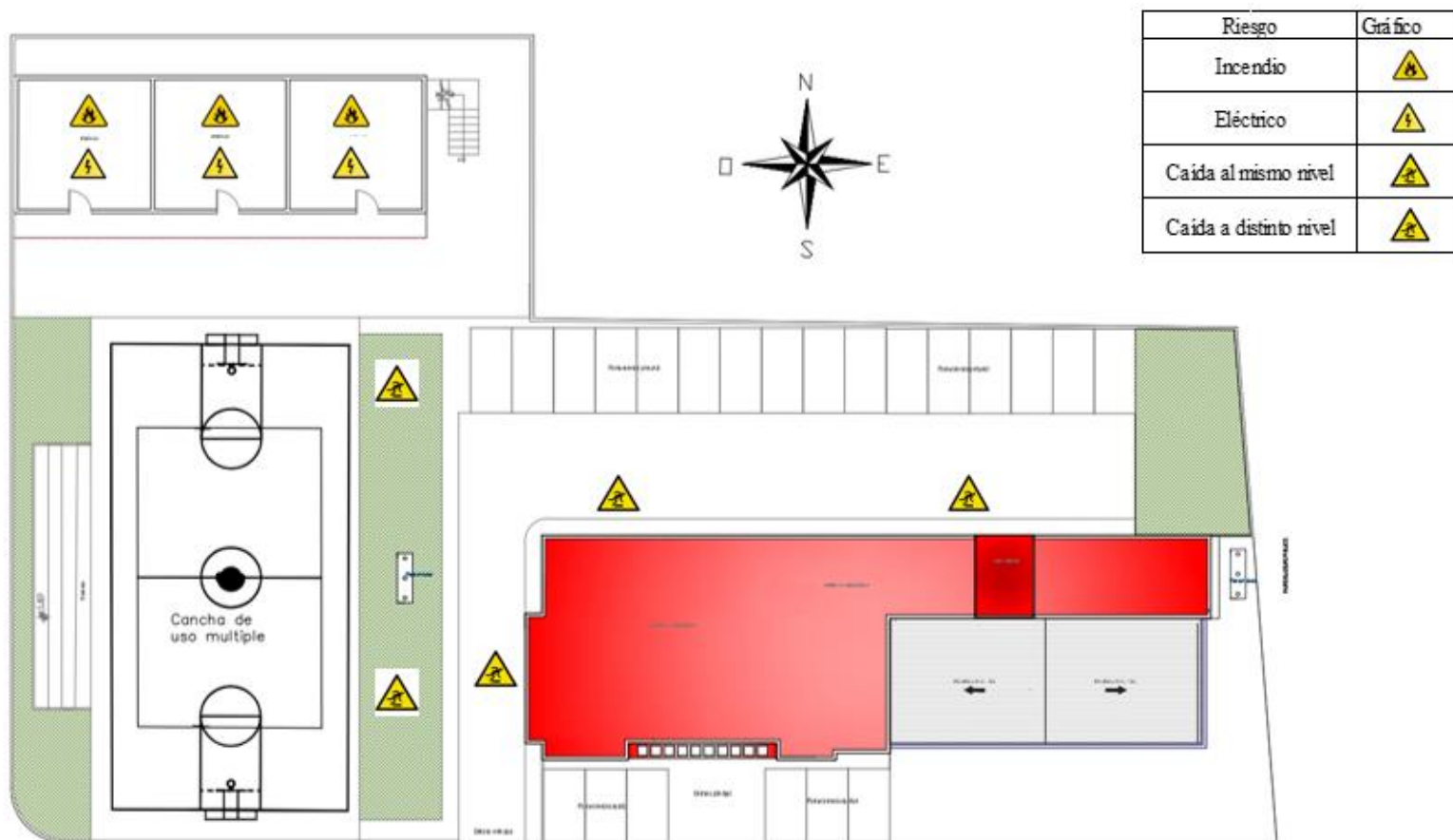


PLANTA ALTA Nv +3.06  
ESC. 1: 100

Riesgo	Gráfico
Incendio	
Eléctrico	
Caida al mismo nivel	
Caida a distinto nivel	

	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Anexo 7, mapa de riesgos de la bodega



Anexo 8, mapa de evacuación del gimnasio



# PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023







## PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Anexo 9, mapa de recursos del área operativa y administrativa, planta alta.



PLANTA BAJA Nv ±0.00  
ESC.—————1: 100

Recurso	Gráfico
Boca equipada de incendio	
Extintor	
Luz de emergencia	
Detector de humo	



# PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

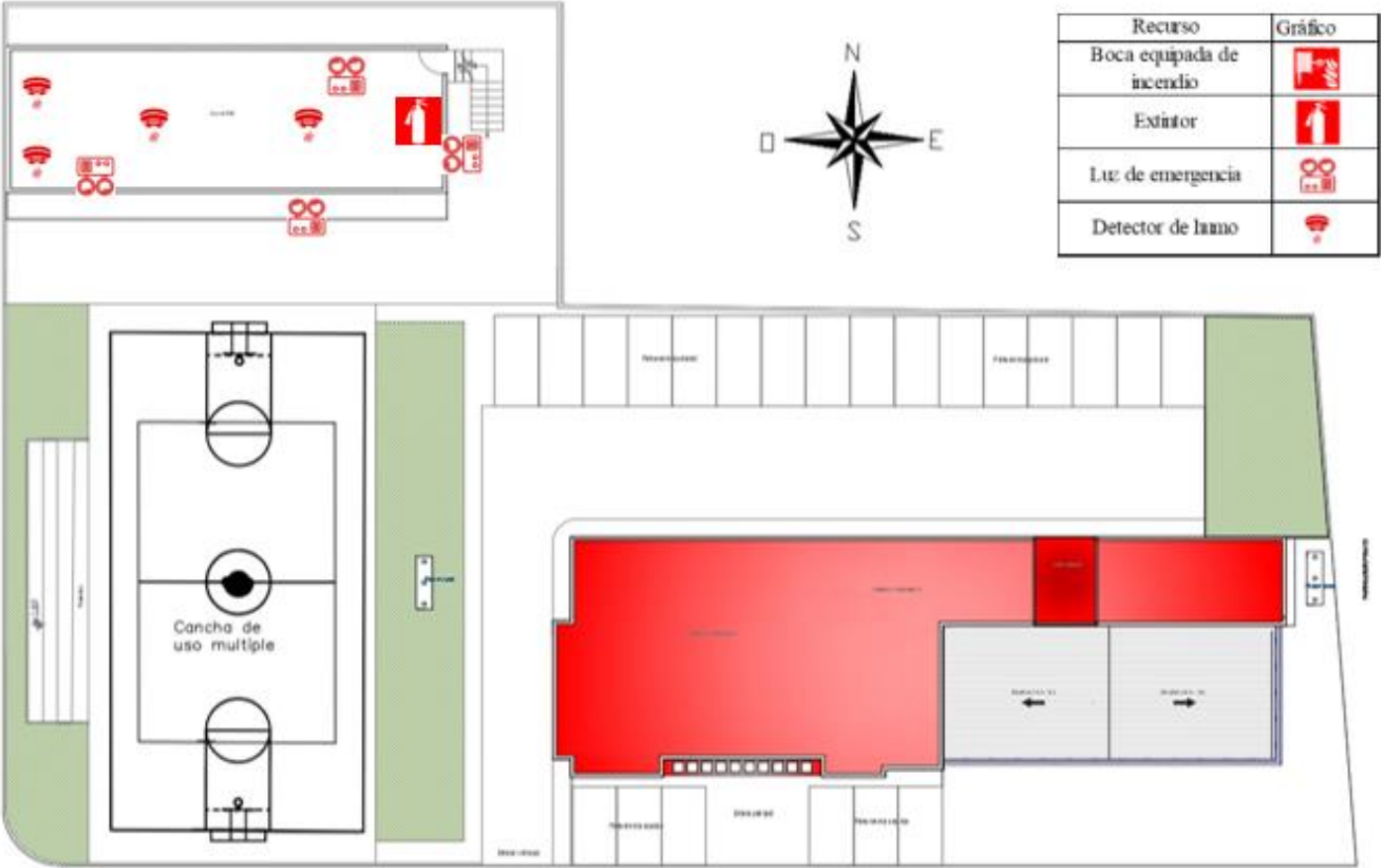
Anexo 10, mapa de recursos del área operativa y administrativa, planta baja.

Anexo 11, mapa de recursos de la bodega



	<b>PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO</b>	Versión	1.0
		Fecha	Septiembre 2023

Anexo 12, mapa de recursos del gimnasio





**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Anexo 13, RTQ 5/2015 regla técnica metropolitana para realizar el cálculo de la carga ocupacional.

**TABLA 1  
FACTOR DE CARGA DE OCUPANTES**

Uso	Factor de carga (m <sup>2</sup> /persona)
Ocupación Almacenamiento (excepto almacenes del grupo M)	N/A
Ocupación enseñanza	
Aulas	1.9 útil
Talleres, laboratorios y salas vacacionales	4.6 útil
Ocupación Guarderías	3.3 útil
Grupo Residencial	11
Grupo Industrial	9.3
Grupo Mercantil	
Área de venta ubicado en planta baja <sup>1-2</sup>	2.8
Área de venta en dos o más plantas bajas	3.7
Área de venta en un piso inferior a la planta baja <sup>4</sup>	2.8
Área de venta con acceso ubicado encima de la planta baja	5.6
Áreas exclusivas para almacén, recepción y embarque, cerrado al público	27.9
Grupo Oficinas	9.3
Grupo Centros de Rehabilitación y Correccionales	11.1
Grupo R (Reunión Pública)	
Uso concentrado, sin asientos fijos	0.65
Uso menos concentrado, sin asientos fijos	1.4
Asientos tipo banco	1 persona/455 mm lineales
Asientos fijos	Número de asientos fijos
Bibliotecas, áreas de estanterías	9.3
Bibliotecas, áreas de lectura	4.6
Escenarios	1.4
Pasarelas, galerías y andamios para iluminación y acceso	9.3
Restaurantes (incluye clientes sentados y, en sitio de espera, pero no trabajadores)	1.5
Cafeterías/Comedores de empleados	1.2



**PLAN DE EMERGENCIA DEL  
CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO  
DE PÍLLARO**

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

Bares (Sin contar la barra)	1.0
Discotecas (Sin contar la barra ni área de mesas o salas)	0.65
Cocinas, barras, áreas de servicio	9.3
Baños	1.5
Gimnasios: área libre	1.4
Gimnasios: área de equipos	4.6
Piscinas (Superficie de agua)	4.7
Vestuarios y camerinos	2.5
Banquetes <sup>3</sup> en forma de teatro	0.8
Banquetes de pie	0.65
Banquetes con mesas y sillas	1.00
Banquetes para seminarios	2.2
Banquetes: vestíbulos	0.28
Banquetes en forma de escuela	2.00
<b>Grupo Salud</b>	
Departamento de tratamiento de pacientes internos y servicios externos	22.3
Habitación	11
<b>Grupo Alojamiento</b>	11



## PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

### Anexo 14, Análisis MESERI del bloque operativo y administrativo

<b>MÉTODO MESERI</b>								
Institución:	Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro		Fecha:	25/10/2023	Área:	Operativa y administrativa		
Evaluador:	Ing. Jean Campaña		Lugar:	Píllaro				
	Criterio	Coeficiente	Calificación		Criterio	Coeficiente	Calificación	
<b>Características de la infraestructura</b>				<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>				
<b>Nº de pisos</b>				<b>Por calor</b>				
1 o 2	menor de 6m	3	<b>2</b>	Baja	10	<b>5</b>		
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Media	5			
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Alta	0			
10 o más	más de 28m	0		<b>Por humo</b>				
<b>Sector de incendio</b>				<b>Por corrosión</b>				
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	<b>4</b>	Baja	10	<b>10</b>		
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>		4		Media	5			
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>		3		Alta	0			
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>		2		<b>Por agua</b>				
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>		1		Baja	10	<b>5</b>		
más de 4500 m <sup>2</sup>		0	Media	5				
<b>Resistencia al Fuego</b>				Alta	0			
Resistente al fuego (hormigón)		10	<b>10</b>	<b>Nivel de propagabilidad</b>				
No combustible (metálica)		5		<b>Vertical</b>				
Combustible (madera)		0		Baja	5	<b>5</b>		
<b>Falsos Techos</b>				Media	3			
Sin falsos techos		5	Alta	0				
Con falsos techos incombustibles		3	<b>0</b>	<b>Horizontal</b>				
Con falsos techos combustibles		0		Baja	5	<b>5</b>		
<b>Factores de situación</b>				Media	3			
Distancia de los Bomberos			Alta	0				
menor de 5 km	5 min.	10	<b>10</b>	<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>				
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		<b>Concepto</b>	<b>SV</b>	<b>CV</b>	<b>Puntos</b>	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Extintores portátiles (EXT)	1	2	2	
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	4	
más de 25 km	25 min.	0		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	4	
<b>Accesibilidad de edificios</b>				Detección automática (DTE)	0	4	4	
Buena		5	Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0		
Media		3	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	2		
Mala		1	<b>SUBTOTAL (X)</b>				<b>111</b>	
Muy mala		0	<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>					
<b>Actividades</b>				<b>CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)</b>				
<b>Peligro de activación</b>				$P = \frac{5(X)}{129} + \frac{5(Y)}{26} + 1(BCI)$				
Bajo		10	<b>10</b>	$P = \frac{5(111)}{129} + \frac{5(16)}{26} + 1(X)$				
Medio		5		$P = \frac{5(111)}{129} + \frac{5(16)}{26} + 1(X)$				
Alto		0		$P = \frac{5(111)}{129} + \frac{5(16)}{26} + 1(X)$				
<b>Carga Térmica</b>				<b>8.38</b>				
Bajo		10	<b>10</b>	<b>OBSERVACIONES:</b>				
Medio		5						
Alto		0						
<b>Combustibilidad</b>				<b>3</b>				
Bajo		5						
Medio		3						
Alto		0	<b>Factor de concentración</b>					
<b>Orden y limpieza</b>				<b>Dinero por metro cuadrado (dólares)</b>				
Alto		10	<b>10</b>	menor de 500				<b>2</b>
Medio		5		entre 500 y 1500				
Bajo		0		más de 1500				
<b>Almacenamiento en Altura</b>				<b>Ejecutado por:</b>				
menor de 2 m.		3	Ing. Jean Campaña					
entre 2 y 4 m.		2	<b>Aprobado por:</b>					
más de 6 m.		0	Sgt. Ángel Jaigua					

Interpretación del resultado	
Valor del Riesgo	Calificación
De 0 a 2	Muy grave
De 2.1 a 4	Grave
De 4.1 a 6	Medio
De 6.1 a 8	Leve
De 8.1 a 10	Muy leve



## PLAN DE EMERGENCIA DEL CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PÍLLARO

Versión

1.0

Fecha

Septiembre 2023

### Anexo 15, Análisis MESERI del bloque de la bodega y el gimnasio.

MÉTODO MESERI					
Institución:		Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro		Fecha:	25/10/2023
Evaluador		Ing. Jean Campaña		Lugar:	Píllaro
Área:		Bodega y gimnasio			
Criterio		Coefficiente	Calificación	Criterio	
Características de la infraestructura					
N° de pisos		Altura			
1 o 2		menor de 6m	3		
3,4, o 5		entre 6 y 15m	2		
6,7,8 o 9		entre 15 y 28m	1		
10 o más		más de 28m	0	<b>2</b>	
Sector de incendio					
de 0 a 500 m <sup>2</sup>			5		
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>			4		
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>			3		
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>			2		
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>			1		
más de 4500 m <sup>2</sup>			0	<b>5</b>	
Resistencia al Fuego					
Resistente al fuego (hormigón)			10		
No combustibel (metálica)			5		
Combustible (madera)			0	<b>10</b>	
Falsos Techos					
Sin falsos techos			5		
Con falsos techos incombustibles			3		
Con falsos techos combustibles			0	<b>5</b>	
Factores de situación					
Distancia de los Bomberos					
menor de 5 km		5 min.	10		
entre 5 y 10 km		5 y 10 min.	8		
entre 10 y 15 km		10 y 15 min.	6		
entre 15 y 25 km		15 y 25 min.	2		
más de 25 km		25 min.	0	<b>10</b>	
Accesibilidad de edificios					
Buena			5		
Media			3		
Mala			1		
Muy mala			0	<b>3</b>	
Actividades					
Peligro de activación					
Bajo			10		
Medio			5		
Alto			0	<b>10</b>	
Carga Térmica					
Bajo			10		
Medio			5		
Alto			0	<b>10</b>	
Combustibilidad					
Bajo			5		
Medio			3		
Alto			0	<b>5</b>	
Orden y limpieza					
Alto			10		
Medio			5		
Bajo			0	<b>10</b>	
Almacenamiento en Altura					
menor de 2 m.			3		
entre 2 y 4 m.			2		
más de 6 m.			0	<b>3</b>	
Factor de concentración					
Dinero por metro cuadrado (dólares)					
menor de 500			3		
entre 500 y 1500			2		
más de 1500			0	<b>3</b>	
Ejecutado por:		Ing. Jean Campaña		Aprobado por:	
				Sgto. Ángel Jaigua	

DESTRUCTIBILIDAD			
Por calor			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	<b>5</b>
Por humo			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	<b>10</b>
Por corrosión			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	<b>10</b>
Por Agua			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	<b>5</b>
Nivel de propagabilidad			
Vertical			
Baja		5	
Media		3	
Alta		0	<b>5</b>
Horizontal			
Baja		5	
Media		3	
Alta		0	<b>5</b>
<b>SUBTOTAL (X)</b>		<b>116</b>	
FACTORES DE PROTECCIÓN			
Concepto	SV	CV	Puntos
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0
Detección automática (DTE)	0	4	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
<b>SUBTOTAL (Y)</b>		<b>6</b>	
CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)			
$P = \frac{5(X)}{129} + \frac{5(Y)}{26} + 1(BCI)$			
Brigada contra incendio		Si	X
		No	
<b>6.65</b>			
OBSERVACIONES:			

Interpretación del resultado	
Valor del Riesgo	Calificación
De 0 a 2	Muy grave
De 2.1 a 4	Grave
De 4.1 a 6	Medio
De 6.1 a 8	Leve
De 8.1 a 10	Muy leve

### Resultados esperados.

El Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro con la implementación del Plan de Emergencia aspira tener todos los elementos de emergencia operativos. Desea alcanzar los tiempos de salida calculado bajo el método Togawa, con el objetivo de mantener seguros a los colaboradores de la institución.

La institución tiene como objetivo salvaguardar la integridad de todas las personas que se encuentren dentro de la infraestructura de la institución, por lo que se representa en la tabla 9, 10 y 11 los resultados esperados en el ámbito de los elementos de seguridad.

En la tabla 9 se describe los elementos de seguridad del área operativa y administrativo en porcentaje del estado en que se encuentran.

Elementos de seguridad del área operativa y administrativa.			
Elementos	Cantidad	Estado	Evaluación
Extintores	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
Luces de emergencia	15	Bueno	100%
	0	Malo	0%
Detectores de humo	32	Bueno	100%
	0	Malo	0%
B.I.E.	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
Estaciones manuales	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
	Estado general.	Bueno	100%
		Malo	0%

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** Resultados esperados del 100% en todos los elementos de seguridad del área operativa y administrativa.

En la tabla 10 se describe los elementos de seguridad del área operativa y administrativo en porcentaje del estado en que se encuentran.



Elementos de seguridad en el área de Bodega y Gimnasio.			
Elementos	Cantidad	Estado	Evaluación
Extintores	0	Existe	0%
	2	No existe	100%
Luces de emergencia	0	Existe	0%
	7	No existe	100%
Detectores de humo	0	Existe	0%
	4	No existe	100%
Estaciones manuales	0	Existe	0%
	2	No existe	100%
Estado general.		Existe	0%
		No existe	100%

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** Resultados esperados del 100% en todos los elementos de seguridad del área de bodega y gimnasio.

En la tabla 11 se describe los elementos de seguridad del área operativa y administrativo en porcentaje del estado en que se encuentran.

Elementos de seguridad del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro			
Elementos	Cantidad	Estado	Evaluación
Extintores	6	Operativo	100%
	0	Inoperativo	0%
Luces de emergencia	22	Operativo	100%
	0	Inoperativo	0%
Detectores de humo	36	Operativo	100%
	0	Inoperativo	0%
B.I.E.	4	Operativo	100%
	0	Inoperativo	0%
Estaciones manuales	6	Operativo	100%
	0	Inoperativo	0%
Estado general.		<b>Operativo</b>	<b>100%</b>
		<b>Inoperativo</b>	<b>0%</b>

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** Resultados esperados del 100% de operatividad en toda la infraestructura.

**Cronograma de actividades.**

Las actividades se realizan dependiendo de la disponibilidad del tiempo, es necesario identificar la cantidad de tiempo que se utilizara. la planificación se ejecutará en medida de lo posible como se presenta en la tabla 12.

En la tabla 12 se describe el cronograma de las actividades para la implementación del Plan de Emergencia.

		Planificación											
Mes		Septiembre				Octubre				Noviembre			
Actividades		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1	Mantenimiento de los extintores.	■											
2	Mantenimiento de los sistemas contra incendios.		■										
3	Instalación de los elementos de emergencia.			■									
4	Capacitación del uso y manejo de extintores.				■								
5	Capacitación de primeros auxilios.					■							
6	Implementación y capacitación del Plan de Emergencia.						■						
7	Evaluación de los elementos de seguridad.							■					
8	Simulacro 2.								■				
9	Evaluación de la implementación del Plan de Emergencia.									■			
10	Análisis de los datos obtenidos.										■	■	
11	Presentación de la propuesta.												■

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** Planificación de las actividades a ejecutar para el desarrollo de la propuesta.

## **Análisis de costos.**

### **Cronograma valorado de componentes y actividades.**

Para la implementación del plan se estima los costos esperados para definir el posible costo del proyecto, como se observa en la tabla 14.

En la tabla 13 se describe los costos de la implementación de la propuesta metodológica.

	Actividades.	Costo en dólares	Costo acumulado
1	Mantenimiento de los extintores.	50	50
2	Mantenimiento del sistema contra incendio.	260	310
3	Instalación de elementos de emergencia.	900	1210
4	Capacitación del uso y manejo de extintores.	20	1230
5	Capacitación de primeros auxilios.	10	1240
6	Implementación y capacitación del Plan de	5	1245
7	Evaluación de los elementos de seguridad.	30	1275
8	Simulacro 2.	10	1285
9	Evaluación de la implementación del Plan	25	1310
10	Análisis de los datos obtenidos.	0	1310
11	Presentación de la propuesta.	15	1325

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

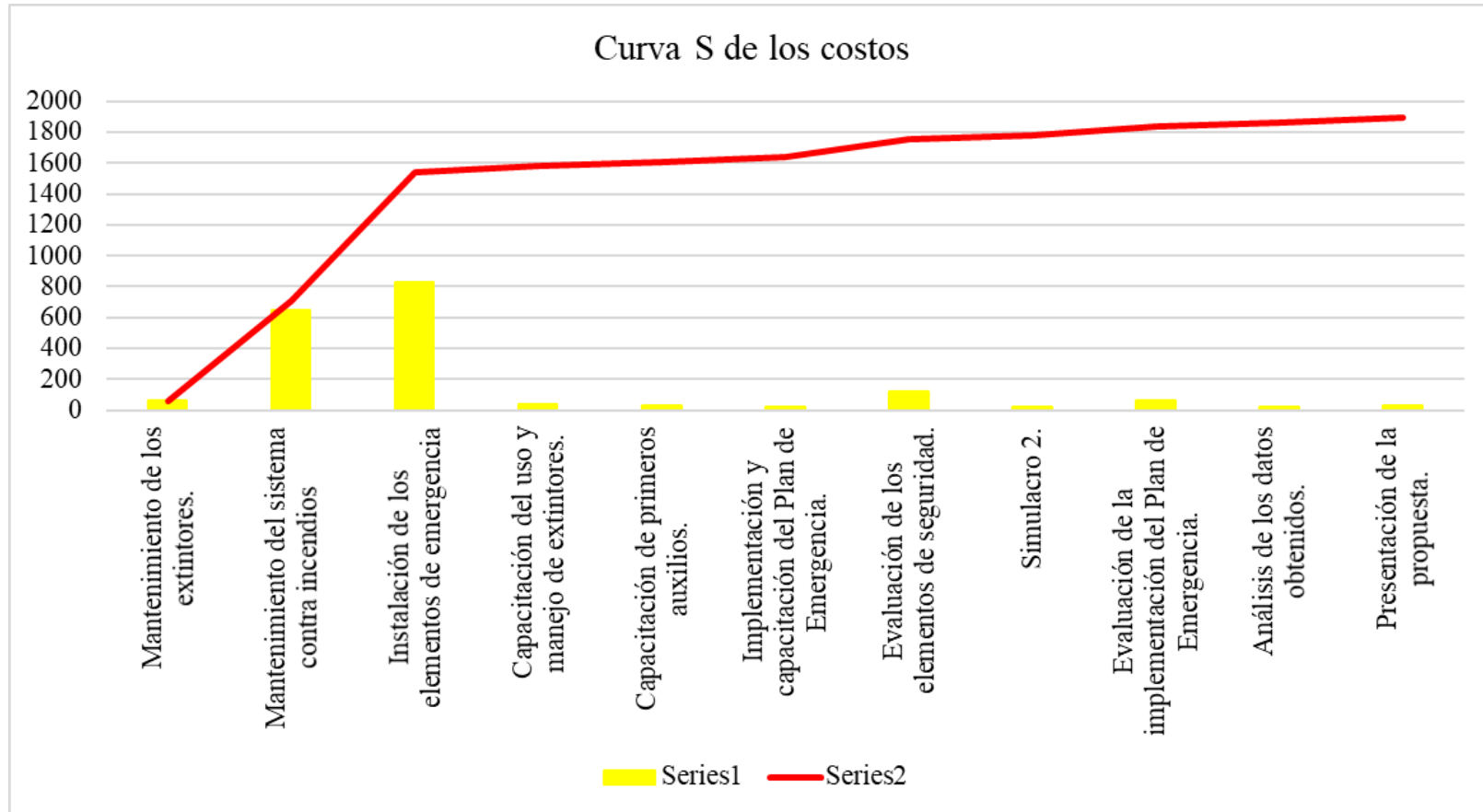
**Interpretación:** Costos planificados para el desarrollo de la propuesta metodológica planificando una inversión de 1325 dólares.

### **Curva “S”**

La curva S es un método para representar valores acumulados, en este proyecto se aplica para identificar los costos que se realiza en el proyecto, en la tabla 15 se representa los costos acumulados esperados.

La curva S permite visualizar los costos que se generaron en el desarrollo del plan, en el gráfico 4 se representa los costos reales y su curva S.

**Gráfico 4.** Representación gráfica, mediante un diagrama de barras y la estructuración de la curva S de los costos acumulados.



**Fuente:** Jean Campaña, (2023)

## **Capítulo IV**

### **Ejecución de la propuesta y resultado obtenidos.**

#### **Justificación de la ejecución.**

La ausencia de procedimientos para la respuesta ante una emergencia en la institución es preocupante. La región Sierra del Ecuador se encuentra en el cinturón de Fuego del Pacífico, por lo tanto, se tiene la presencia de una serie de riesgos naturales por la geografía, motivo por el cual tiene principalmente a dos volcanes cerca lo que genera un alto riesgo de exposición a erupciones volcánicas y caídas de sismo. En el cantón se tiene la zona de Pisayambo la cual tiene fallas geológicas a nivel de placas sísmicas, condición que incrementa la exposición a emergencias de origen sísmico. Esta situación preocupa a la alta dirección de la institución por lo que es necesario realizar el seguimiento.

#### **Ejecución de la propuesta**

La propuesta tiene su planificación para compartir con la institución el documento y preparar la conformación de las brigadas. Existen cuatro brigadas las cuales se designaron en base a las aptitudes de los colaboradores y se inicia la implementación del plan con las capacitaciones.

La capacitación de uso y manejo de extintores se realizó con fecha 8 de noviembre del 2023, en donde se comparte conocimientos plasmados en el anexo 1.

La capacitación de primeros auxilios se ejecutó con fecha 13 de noviembre del 2023, en donde se compartió los principios básicos de primeros auxilios para la respuesta ante emergencias, el temario se adjunta en el anexo 2.

Se realizó la capacitación para la implementación del Plan de Emergencia para compartir los riesgos identificados a nivel interno y externo. En base a los riesgos de desarrollaron los protocolos y procedimientos de respuesta a través de la conformación de las brigadas. Las personas se les asigna las diferentes funciones en base a las aptitudes de los colaboradores, con el objetivo de optimizar la respuesta ante una situación de emergencia.

Se entrega los procedimientos a los colaboradores de cada brigada y se explica a todas las personas los diagramas de flujo a detalle. Estos gráficos permiten brindar el proceso dependiendo de las condiciones de la emergencia y que se debe realizar ante las diferentes circunstancias que puedan suscitar.

Para responder ante una emergencia es necesario cumplir los tiempos de salida, mismo que se identifica al momento de aplicar el cálculo del tiempo de salida por el método de Togawa. El tiempo calculado se comparte con el personal como objetivo de los simulacros.

Para identificar la calidad del plan de emergencia y su implementación se aplica la evaluación, se ejecuta un simulacro sin previo aviso. El evento se genera con la activación de la alarma contraincendios y se inicia la evaluación a través del documento SISO-EV-EVA-23-003 Y SISO-EV-EVA-23-004, que corresponden al área administrativa y área operativa. Se obtiene la calificación del simulacro.

Se evalúa las condiciones de seguridad de la infraestructura a través de los registros del número y estado de los elementos de emergencia, mediante un análisis estadístico descriptivo.

El análisis de los datos permite identificar el estado actual de la institución ante una emergencia.

### **Resultados obtenidos.**

La implementación del plan de emergencia genero un cambio en las acciones del personal ante la activación de las alertas para la evacuación, se identificó una disminución considerable del tiempo de salida, la identificación de rutas de evacuación y la gestión de las víctimas que sufrieron accidentes durante el simulacro.

La respuesta ante las emergencias mejoró debido al incremento de los elementos de seguridad operativos como se puede visualizar en las tablas 14, 15 y 16

En la tabla 14 se describe los elementos de seguridad del área operativa y administrativo en porcentaje del estado en que se encuentran.

Elementos de seguridad del área operativa y administrativa.			
Elementos	Cantidad	Estado	Evaluación
Extintores	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
Luces de emergencia	15	Bueno	100%
	0	Malo	0%
Detectores de humo	32	Bueno	100%
	0	Malo	0%
B.I.E.	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
Estaciones manuales	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
Estado general.		Bueno	100%
		Malo	0%

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** Se representa el estado de los elementos de seguridad del área administrativa y operativa, se alcanza el objetivo del 100% en todos los elementos.

En la tabla 15 se describe los elementos de seguridad del área operativa y administrativo en porcentaje del estado en que se encuentran.

Elementos de seguridad en el área de Bodega y Gimnasio.			
Elementos	Cantidad	Estado	Evaluación
Extintores	2	Existe	100%
	0	No existe	0%
Luces de emergencia	7	Existe	100%
	0	No existe	0%
Detectores de humo	4	Existe	100%
	0	No existe	0%
Estaciones manuales	0	Existe	0%
	2	No existe	100%
Estado general.		Existe	75%
		No existe	25%

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** Se presenta el estado de los elementos de emergencia de la bodega y gimnasio, alcanzando un estado del 75% de existencia.

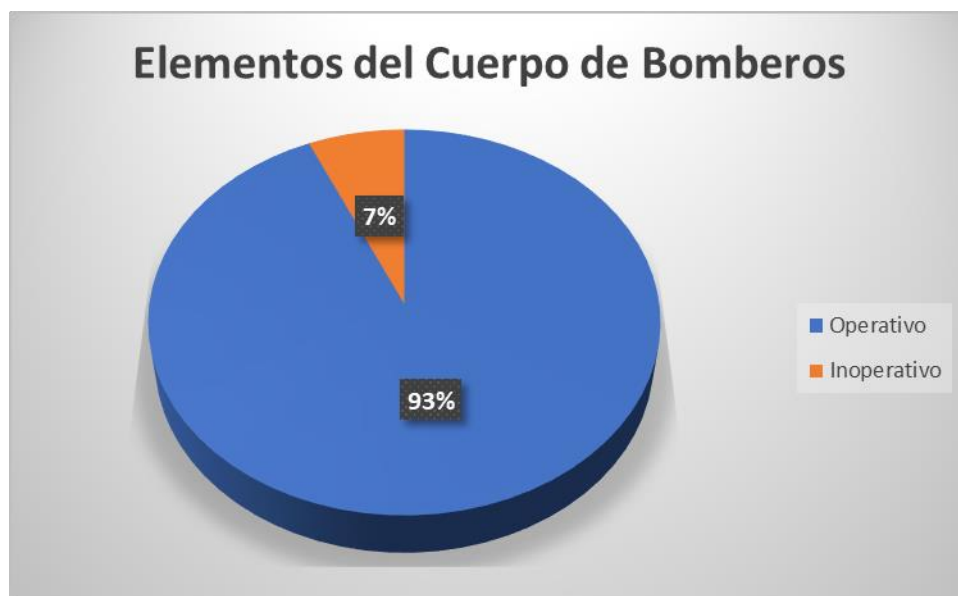
En la tabla 16 se describe los elementos de seguridad del área operativa y administrativo en porcentaje del estado en que se encuentran.

Elementos de seguridad del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro			
Elementos	Cantidad	Estado	Evaluación
Extintores	6	Operativo	100%
	0	Inoperativo	0%
Luces de emergencia	22	Operativo	100%
	0	Inoperativo	0%
Detectores de humo	36	Operativo	100%
	0	Inoperativo	0%
B.I.E.	4	Operativo	67%
	2	Inoperativo	33%
Estaciones manuales	6	Operativo	100%
	0	Inoperativo	0%
<b>Estado general.</b>		<b>Operativo</b>	<b>93%</b>
		<b>Inoperativo</b>	<b>7%</b>

**Elaborador por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** Se presenta el estado de los elementos de la institución obteniendo un porcentaje nivel general de la institución alcanzando el 93% por las estaciones manuales.

En el gráfico 5 se identifica el resultado obtenido de la institución respecto a la operatividad de los elementos de emergencia.



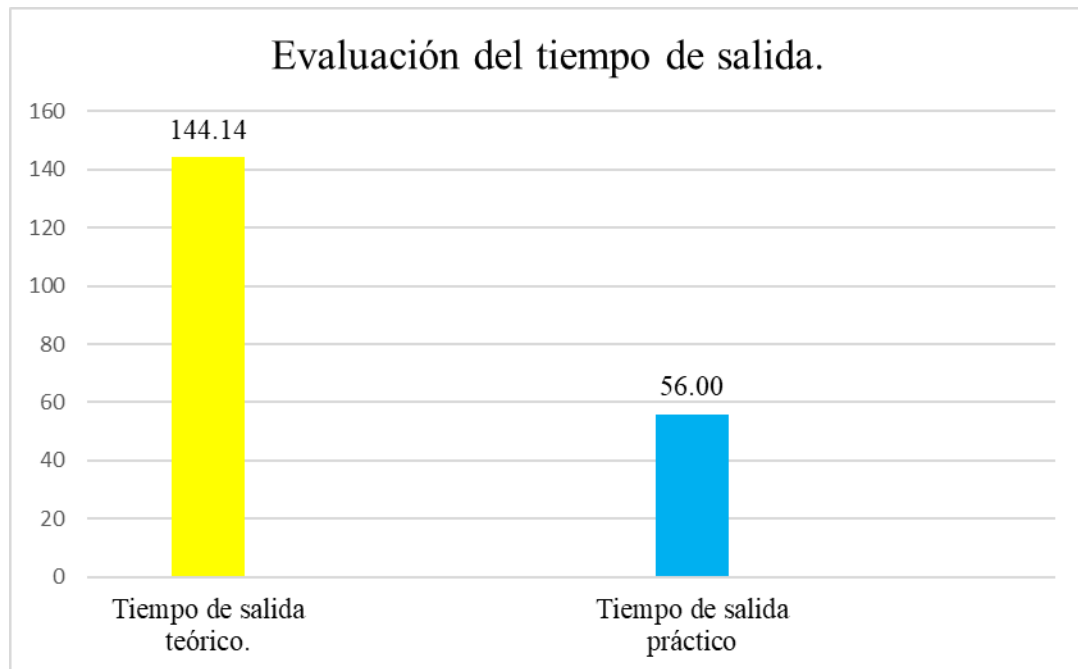


**Gráfico 5.** Representación gráfica, mediante un diagrama de pastel representando el estado general de los elementos de emergencia del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.

**Fuente:** Jean Campaña, (2023)

La institución depende del estado de los elementos de seguridad para enfrentar una emergencia de manera oportuna evitando accidentes, para alcanzar este objetivo se necesita alcanzar el tiempo de salida calculado por el método de K. Togawa.

Para definir el tiempo teórico de salida se aplica la metodología mencionada y se obtiene un tiempo de 56 segundos simulacro 2, evacuando en un tiempo inferior al calculado, como se representa en el gráfico 6.



**Gráfico 6.** Representación gráfica, mediante un diagrama de barras representando el tiempo de salida teórico y el tiempo de salida práctico del simulacro 2.

**Fuente:** Jean Campaña, (2023)

### **Evaluación de la ejecución.**

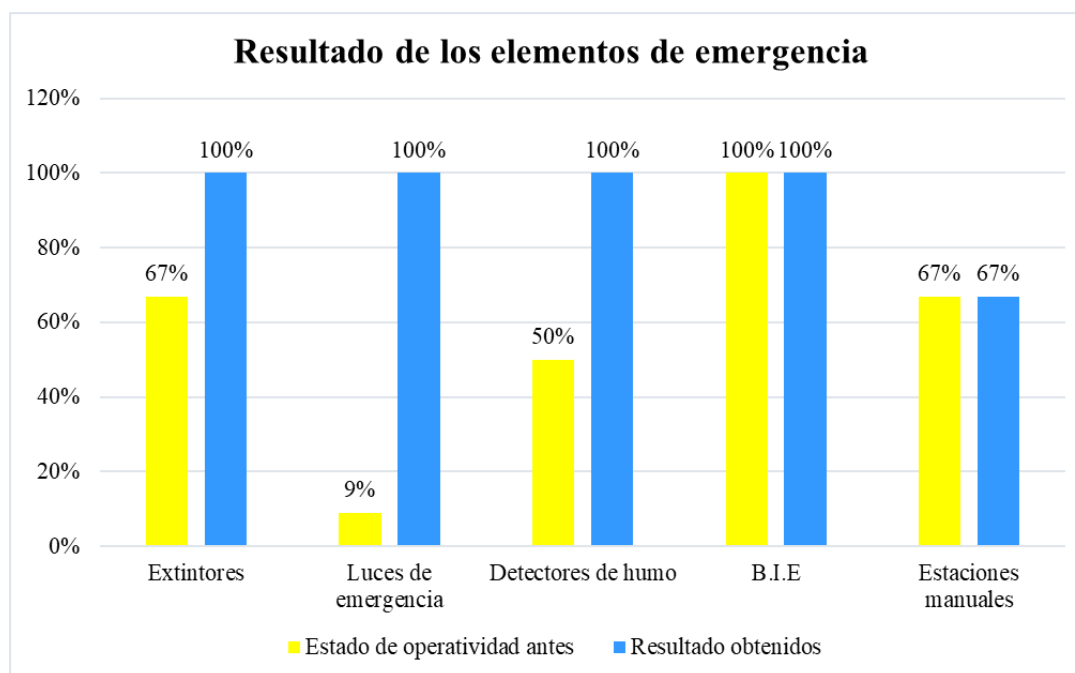
Análisis comparativo.

Las instalaciones del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro, cuando se levantó la información los sistemas de respuesta funcionaban parcialmente, lo que limita a

responder de una manera adecuada el momento de una emergencia. Con el objetivo de que los colaboradores tengan los equipos y materiales necesarios para responder ante una emergencia. Mediante los memos: CBSP-DP-062-2023, CBSP-DP-075-2023, CBSP-DP-080-2023 y CBSP-DP-090-2023 levantados desde el departamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional se gestionó la adquisición, instalación y mantenimiento de los elementos que se encontraban inoperativos mejorando un 35% la operatividad de los elementos. Los equipos tenían una operatividad del 58%, posterior a la gestión se obtuvo el 93% de operatividad de los elementos de seguridad. El 7% de elementos inoperativos son dos estaciones manuales, que se está realizando el análisis arquitectónico y técnico para la implementación en el mes de octubre del año 2024.

Se presenta la relación de los elementos de seguridad de la situación en la que se encontró, y los resultados obtenidos. Identificando que el cumplimiento que se alcanzó en los extintores, luces de emergencia, detectores de humo y bocas equipadas de incendio es del 100%. Las estaciones manuales alcanzaron un cumplimiento del 67% debido a que la instalación de las estaciones manuales en el área de bodega y gimnasio requiere de un análisis arquitectónico y técnico. La instalación se realizará en octubre del año 2024.

Se realiza el análisis por cada elemento, los extintores mejoraron un 33%, las luces de emergencia un 91%, los detectores de humo un 50% las bocas equipadas contra incendio se encontraban al 100% por lo cual no se presenta la mejora, y las estaciones manuales no mejoraron hasta la fecha del levantamiento de la información. Debido a que se está ejecutando los análisis para la instalación y se tiene planificado para octubre del presente año realizar la instalación. Esta información se encuentra plasmada en el gráfico 7.

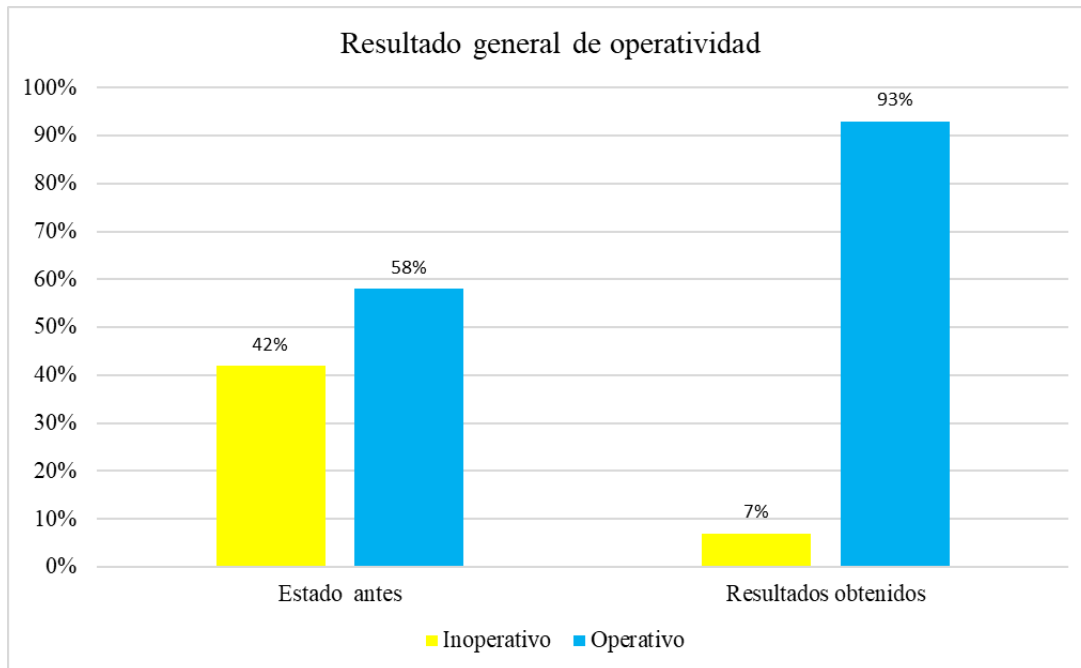


**Gráfico 7.** Representación gráfica, mediante un diagrama barras del análisis estadístico descriptivo del estado inicial, y resultados obtenidos de los elementos de emergencia del Cuerpo de Bomberos de Santiago de Píllaro.

**Fuente:** Jean Campaña, (2023)

Para el análisis general de los elementos de emergencia se analiza los valores de los resultados antes, y resultados obtenidos, posterior a la implementación del plan de emergencia, identificando que se mejoró un 35%.

La implementación del plan de emergencia ha permitido que se gestione los mantenimientos, se reemplazó las baterías de las luces de emergencia, se retiró los cobertores de los detectores de humo, se realizó el mantenimiento de los extintores y se gestionó a largo plazo la instalación de las estaciones manuales, lo que ha permitido elevar el nivel de operatividad del 58 al 93% de operatividad como se puede observar en el gráfico 8.



**Grafico 8**, presentación gráfica de la relación de los resultados generales de los elementos de seguridad del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.

**Fuente:** Jean Campaña, (2023)

El mantenimiento predictivo y preventivo permite mantener los sistemas de respuesta operativos en su totalidad. En el Plan de Emergencia se generó responsabilidades a los colaboradores, para que realicen las inspecciones y puedan gestionar el mantenimiento. El correcto funcionamiento de los elementos de emergencia permite tener todas las herramientas para enfrentar una emergencia.

La respuesta adecuada ante una situación de riesgo depende de varios factores, entre ellos se encuentran los elementos y equipos de seguridad, pero existe el otro factor que tiene un alto impacto en la respuesta.

#### **Análisis de los procedimientos**

La preparación y conocimiento de las personas tiene un alto índice en la respuesta de la institución ante una emergencia, para alcanzar el objetivo se diseñó un plan de capacitación del personal del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.

El conocimiento en materia de uso y manejo de extintores, métodos de evacuación, primeros auxilios y rescate, disminuye los riesgos de incidentes y accidentes durante el evento. La preparación se refleja en los resultados obtenidos en las evaluaciones de los simulacros, mediante los formatos CBSP-DSISO-001-2023, obteniendo una puntuación de 39.09% en la evaluación del simulacro, este documento evalúa el conocimiento y desarrollo del ejercicio mediante una escala del 1 al 5, siendo el 1 que no cumple y el 5 que cumple. En el formato CBSP-DSISO-002-2023, se evalúa el ejercicio de simulacro posterior a la implementación del Plan de emergencia obteniendo un puntaje de 93,63%, demostrando una mejora en el proceso de evacuación, objetivo alcanzado en base a la creación de brigadas, capacitaciones, estructuración de procesos y delegación de responsabilidades.

Creación de brigadas, estos grupos se definieron en base a las características corporales y aptitudes de las personas, con el objetivo de contar con grupos de personas que ejecuten los procedimientos establecidos con eficacia.

Capacitaciones, son actividades de preparación física y mentalmente a los colaboradores, para evitar que actúe por instintos de supervivencia y conserven la calma para ejecutar paso a paso los procedimientos especificados.

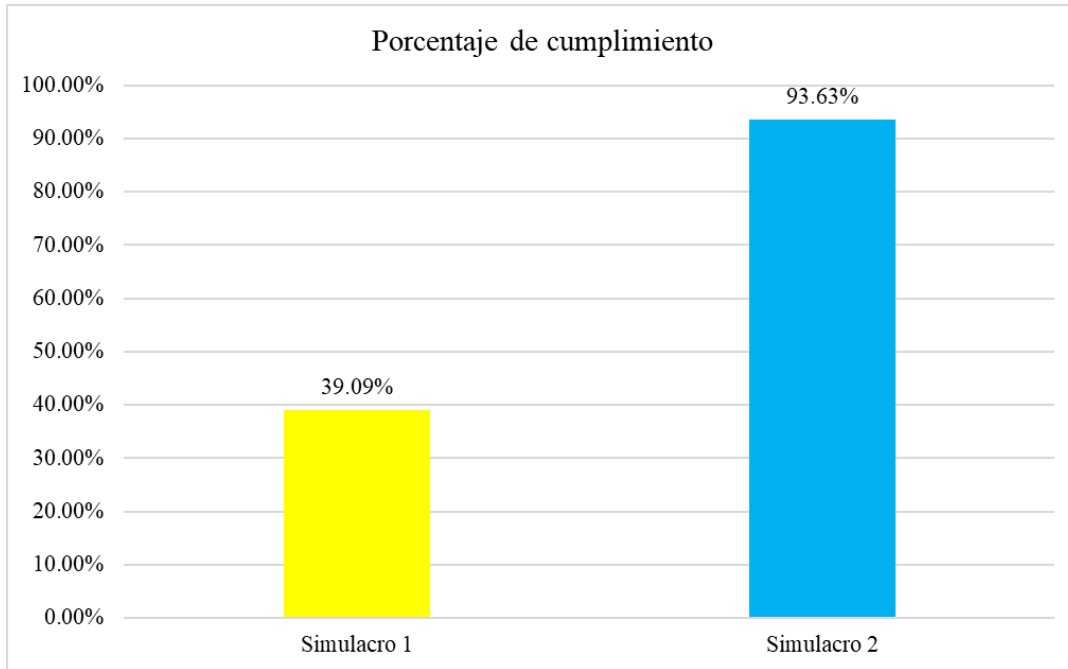
Estructuración y procesos, son todas las acciones que en base al riesgo y a la situación se especifican en el plan de emergencia y se pueda solventar las emergencias.

Delegación de responsabilidades, cada acción descrita en el documento necesita ser ejecutada por una persona, la misma que debe tener una preparación, para lo cual se realizó las capacitaciones.

En el simulacro 1 se obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 39.09% debido a la ausencia de preparación. En el simulacro 2 se obtiene un porcentaje de cumplimiento del 93.63% posterior a la implementación del plan de emergencia, mejorando un 54,54% alcanzando un cumplimiento aceptable al momento de una emergencia.

Los 21 parámetros que se evalúan en el desarrollo de actividades nos permiten conocer el estado de las instalaciones, aplicación de los conocimientos y equipos de apoyo para el ejercicio. Al resultado se aplica un análisis estadístico descriptivo para obtener

porcentajes de cumplimiento los mismos que se encuentran representados en el gráfico 9.



**Gráfico 9**, presentación gráfica de la relación de los resultados del análisis estadístico del porcentaje de cumplimiento del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.

**Fuente:** Jean Campaña, (2023)

La respuesta eficaz ante una emergencia depende de los equipos, materiales y la preparación y capacitación de las personas que intervienen o son actores de este evento. Con las mejoras realizadas en el ámbito de seguridad y las capacitaciones brindadas al personal se analiza el tiempo de salida. Este parámetro nos indicará la capacidad de respuesta de la institución, ante una emergencia, a través de un análisis estadístico descriptivo en relación a un tiempo de salida teórico.

#### **Análisis de los tiempos de salida.**

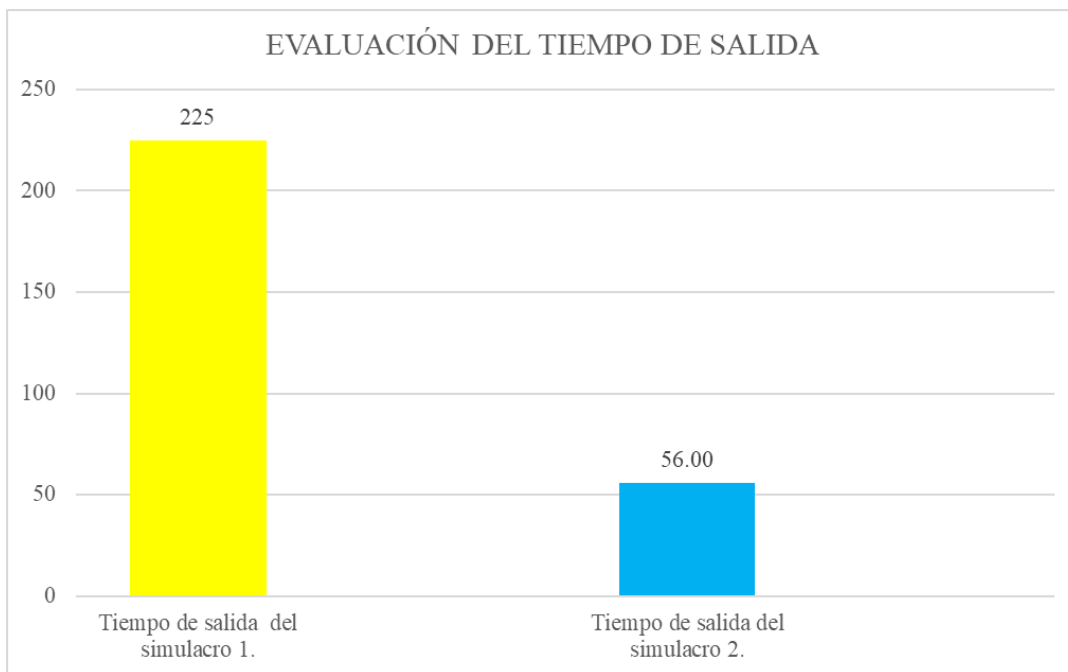
La aplicación del método de K. Togawa permite calcular el tiempo de salida teórico que es 144.14 segundos y la evacuación no debe exceder este valor, debido a que el cálculo del tiempo teórico se realiza con el aforo máximo de la infraestructura.

El tiempo de salida teórico en el simulacro 2 plasmado en el formato CBSP-DSISO-002-2023 es de 56 segundos, teniendo un tiempo inferior al tiempo de salida teórico.

El simulacro 1 se ejecutó en un tiempo de 225 segundos, tiempo que es superior al tiempo de salida teórico. En el simulacro 2 se alcanzó un tiempo de 56 segundos, un tiempo inferior al tiempo de salida teórico, demostrando la mejora, posterior a la implementación del plan de emergencia, como se representa en el gráfico 9.

Los 56 segundos del tiempo de salida es inferior a los 144.44 segundos que se determinó por el método de K. Togawa, por lo que se encuentra dentro del rango máximo. En una emergencia se podrá evacuar a tiempo.

En el gráfico 10, se presenta mediante diagramas de barras los tiempos de salida prácticos en segundos.



**Gráfico 10.** Representación gráfica, mediante un diagrama barras de los tiempos de salida prácticos del simulacro 1 el cual es 225 segundos y del simulacro 2 el cual es de 56 segundos, identificando de manera visual la diferencia considerable entre los tiempos.

**Fuente:** Jean Campaña, (2023)

Se realiza un análisis estadístico descriptivo para identificar la mejora con la implementación del plan de emergencia.

Para realizar el análisis estadístico descriptivo realizamos una relación tomando el tiempo de salida del simulacro 1, es decir los 225 segundos como el 100% y el tiempo de salida del simulacro 2, los 56 segundos, que cantidad de porcentaje será. Este resultado se resta del 100% ya que es el porcentaje de tiempo que se utilizó en relación a los 225 segundos y se obtiene el porcentaje de mejora.

Ecuación 5, análisis del estadístico descriptivo del porcentaje de mejora del tiempo de salida.

$$\% \text{ de mejora} = 100\% - \frac{T_{s2} \times 100}{T_{s1}} \quad (5)$$

Donde:

% de mejora: Son los puntos porcentuales que mejoro el tiempo de salida del simulacro 2 en relación al simulacro 1.

T<sub>s2</sub>: Tiempos de salida del simulacro 2.

T<sub>s1</sub>: Tiempo de salida de simulacro 2.

$$\% \text{ de mejora} = 100\% - \frac{56 (s) \times 100}{225 (s)}$$

$$\% \text{ de mejora} = 75.11\%$$

El tiempo de salida del simulacro 1 mejoro en un 75.11% en relación al tiempo de salido del simulacro 2, generando un cambio significativo al momento de enfrentar una emergencia. La preparación adecuada y oportuna en equipos, materiales y capacitación permite alcanzar un tiempo inferior al tiempo de salida teórico que es el objetivo, incluso superando considerablemente el resultado esperado.



### Evaluación económica.

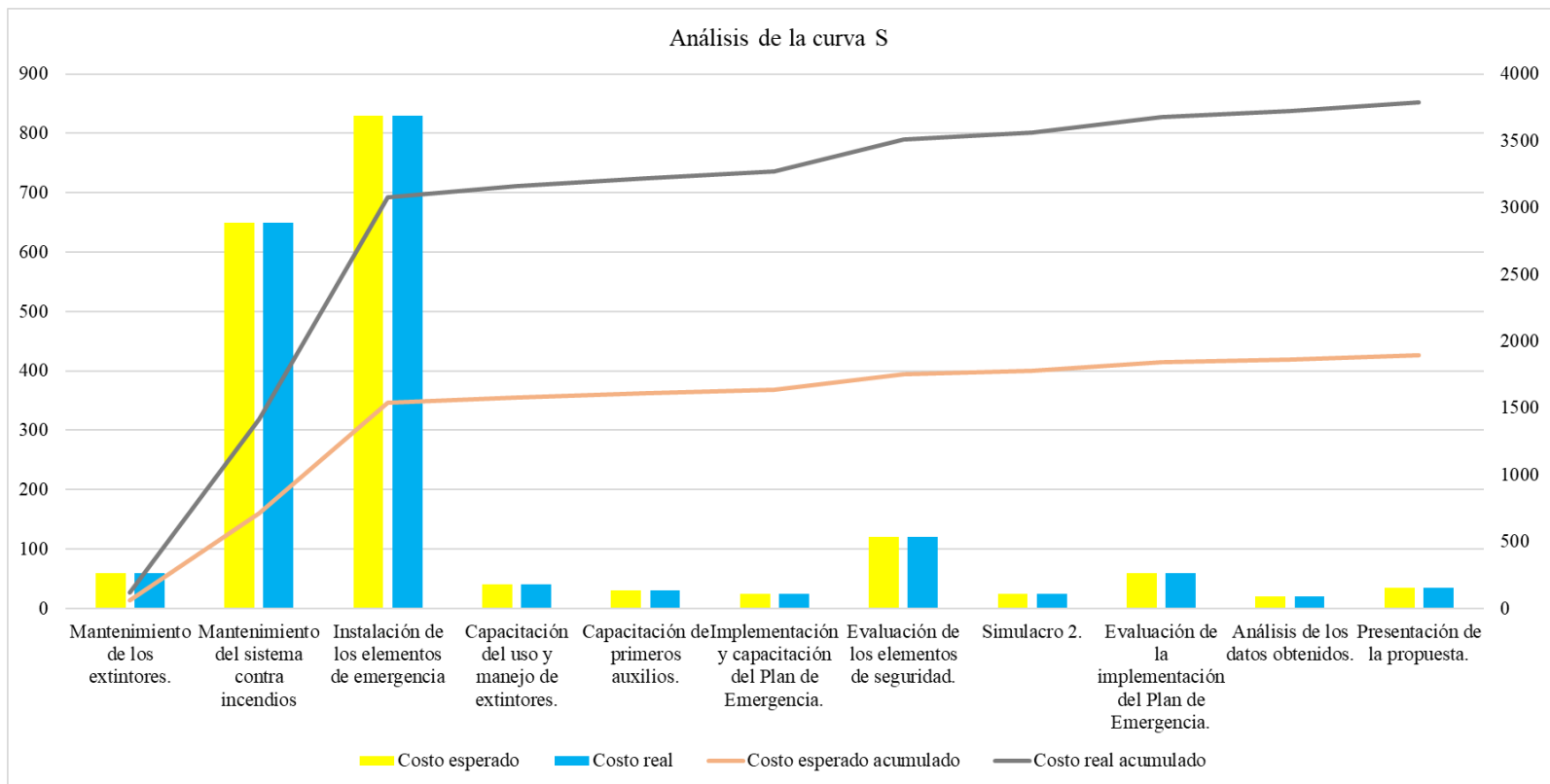
En la tabla 17 se analiza los costos esperados en relación a los costos reales del desarrollo del proyecto.

Actividades	Esperado		Real		
	Costo en dólares	Costo acumulado	Costo en dólares	Costo acumulado	
1	Mantenimiento de los extintores.	50	50	60	60
2	Mantenimiento del sistema contra incendio.	260	310	650	710
3	Instalación de elementos de emergencia.	900	1210	830	1540
4	Capacitación del uso y manejo de extintores.	20	1230	40	1580
5	Capacitación de primeros auxilios.	10	1240	30	1610
6	Implementación y capacitación del Plan de	5	1245	25	1635
7	Evaluación de los elementos de seguridad.	30	1275	120	1755
8	Simulacro 2.	10	1285	25	1780
9	Evaluación de la implementación del Plan	25	1310	60	1840
10	Análisis de los datos obtenidos.	0	1310	20	1860
11	Presentación de la propuesta.	15	1325	35	1895
	Total	1325	Total	1895	

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** Presenta los costos individuales y acumulados de lo que se planificó con un valor total de 83 dólares, una vez ejecutado la propuesta se identifica los costos reales de implementación obteniendo un costo de 187 dólares.

En el gráfico 11 se representa la curva S de los costos planificados y los costos reales.



**Gráfico 11.** Representación gráfica de la curva S de los costos planificadas versus los costos reales.  
**Fuente:** Jean Campaña, (2023)

Tabla 18. Identificación por colores del gráfico 11.

	Costo esperado
	Costo esperado acumulado
	Costo real
	Costo real acumulado

**Elaborado por:** Jean Campaña, (2023)

**Interpretación:** Presenta la codificación de los colores del gráfico 8, representando con amarillo el costo esperado, naranja el costo esperado acumulado, celeste el costo real, plomo el costo real acumulado.

## Capítulo V

### Conclusiones y recomendaciones.

#### Conclusiones.

- Se identificó la situación actual de la empresa a través de la ejecución de inspecciones visuales y el simulacro, que brindó la información necesaria para establecer las condiciones en las que se encuentra la institución. Con la aplicación del simulacro se identificó que la evacuación carece de procedimientos para su desarrollo lo que generó un tiempo de salida de 225 segundos y un cumplimiento de la evaluación del simulacro del 39.09%.
- Se diseñó el Plan de Emergencia con el desarrollo de la matriz GTC-45 que permitió identificar el nivel de los riesgos internos obteniendo un nivel de riesgo bajo III y IV, para los riesgos externos se aplicó Mosler obteniendo niveles de riesgo entre muy bajo y tolerable, la carga térmica se calculó a partir de la NTP 766 y cálculo del tiempo de Salida Togawa que dio como resultado un tiempo de 144.14 segundos.
- Se implementó el Plan de Emergencia, gestionando el sistema de mantenimiento correctivo de los elementos de emergencia mejorando las condiciones en materia de seguridad de la institución y a través de las capacitaciones y elaboración de procedimientos se disminuyó el tiempo de salida, siendo este inferior al calculado por el método Togawa.
- Se evaluó la implementación del Plan de Emergencia, mediante la ejecución del simulacro 2, identificando la mejora en los resultados del diagnóstico inicial y la situación post implementación, en donde se mejoró en un 35% el estado de los elementos de seguridad, 54.54% el puntaje de cumplimiento durante el simulacro y 75.11% del tiempo de salida.

### **Recomendaciones.**

- Diseñar un sistema de gestión de mantenimiento para toda la institución en donde se incluya el de los elementos de emergencia, y se determine los tiempos de vida útil, mantenimientos preventivos y se generé las recomendaciones para mantener seguras las condiciones de la institución.
- Continuar con los análisis de los requerimientos del plan de emergencia, implementando aspectos que se considere necesarios para disminuir el riesgo ante una emergencia y actualizando el plan anualmente, gestionando la mejora continua.
- Gestionar dos simulacros al año, para entrenar física y mentalmente a los colaboradores de la institución y obtener los resultados de respuesta ante una emergencia por parte de los colaboradores de la institución.
- Actualizar anualmente las características de la institución en los análisis de las condiciones de la institución y si es necesario aplicar otras metodologías de análisis.
- Generar el plan de respuesta operativo, porque al ser una institución de primera respuesta ante emergencias, es necesario tener la planificación para responder las necesidades de los usuarios.
- Implementar dos B.I.E's en el área de bodegas y gimnasio.
- Cuando se construya nuevas áreas tomar en cuenta que es necesario la implementación de los gabinetes contra incendio y diseñar el sistema hidráulico respectivo.

## Referencias

- ACÍMOVIĆ, L., 2022. DISASTER SCENARIOS IN KATHRIN RÖGGLA'S DIE ALARMBEREITEN; [KATASTROPHENSZENARIEN IN KATHRIN RÖGGLAS DIE ALARMBEREITEN]. En: Cited by: 0, *Folia Linguistica et Litteraria* [en línea], vol. 13, no. 39, pp. 105 – 124. DOI 10.31902/fl.39.2022.6. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85149445221&doi=10.31902%2Ffl.39.2022.6&partnerID=40&md5=9199d0a022247298b00ee407ebea898a>.
- CANTERO GARCÍA, R., 2019. *El plan de emergencia. Tipología y medidas a aplicar* [en línea]. 2019. S.l.: s.n. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10902/20299>.
- CHACON, A., 2021. *DISEÑO DE UN PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA 2019* [en línea]. S.l.: Universidad Nacional San Agustín de Arequipa. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/a5b8ee80-e8f5-49b3-a08f-23502f66a219/content>.
- COLEGIO OFICIAL DE PSICÓLOGOS DE MADRID., M. P., 2007. *Intervención psicosocial*. [en línea]. S.l.: Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid. [Consulta: 23 octubre 2023]. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-05592007000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-05592007000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es).
- CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008. Decreto Legislativo o Registro Oficial. [en línea], [Consulta: 23 octubre 2023]. Disponible en: [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec).
- DECISIÓN DEL ACUERDO DE CARTAGENA 584, 2004. INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. *Registro oficial 461 de 15-nov-2004* [en línea], [Consulta: 23 octubre 2023]. Disponible en: [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec).
- DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA DE LA COORDINACION ZONAL, 2023. Servicio Integrado de Seguridad ECU 911. *ECU 911 coordinó atención para 440 incendios estructurales en Pichincha, Napo y Orellana* [en línea]. [Consulta: 23 octubre 2023]. Disponible en: <https://www.ecu911.gob.ec/ecu-911-coordino-atencion-para-440-incendios-estructurales-en-pichincha-napo-y-orellana/>.
- DIARIO LA HORA, 2021. Diario La Hora. *El 80% de los incendios en Ambato son*

*domiciliarios* [en línea]. 2021. [Consulta: 23 octubre 2023]. Disponible en: <https://www.lahora.com.ec/tungurahua/el-80-de-los-incendios-en-ambato-son-domiciliarios/>.

ECHEVERRÍA, D., 2014. *SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO “MODELO ECUADOR” Y SU RELACIÓN CON EL SISTEMA DE GESTIÓN OHSAS 18001 IMPLEMENTADO EN LA COMPAÑÍA CORPORACIÓN PARA LOS RECURSOS NATURALES CORENA S.A. DEL CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS*. S.l.: Universidad Técnica de Ambato.

FAGUA, G., HERNANDEZ, Y. y MORALES, J., 2018. Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo: una revisión desde los planes de emergencia. *Ipsa Scientia* [en línea], vol. 3(1). [Consulta: 1 noviembre 2023]. Disponible en: <https://latinjournal.org/index.php/ipsa/article/view/920/700>.

FIGUEROA, F., 2009. Elaboración de un Plan de Emergencia y Evacuación ante un Riesgo de Incendio; caso de análisis: Residencia Estudiantil Elena y David de la Universidad Austral de Chile. [en línea], Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/bmfcif475e/doc/bmfcif475e.pdf>.

FONTANA, P., 2021. Implementación de un Manual de Autoprotección contra Incendios y su Plan ante Emergencias en el Instituto Santa Ana. *Repositorio SI21* [en línea], DOI VHYS02238. Disponible en: <https://repositorio.21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/23990/TFG - Fontana%2C Patricio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

GAO, S., CHANG, C., LIU, Q., ZHANG, M. y YU, F., 2023. Study on the optimization for emergency evacuation scheme under fire in university building complex. En: Cited by: 3; All Open Access, Gold Open Access, Green Open Access, *Heliyon* [en línea], vol. 9, no. 3. DOI 10.1016/j.heliyon.2023.e14277. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85150363622&doi=10.1016%2Fj.heliyon.2023.e14277&partnerID=40&md5=18bd6cd99f92761f879a7c7fce630935>.

JONES, E.C., FAAS, A.J., MURPHY, A.D., TOBIN, G.A., WHITEFORD, L.M. y MCCARTY, C., 2013. Cross-Cultural and Site-Based Influences on Demographic, Well-being, and Social Network Predictors of Risk Perception in Hazard and Disaster Settings in Ecuador and Mexico: Predictors of Risk Perception in Hazard and Disaster Settings in Ecuador and Mexico. En: Cited by: 47; All Open Access, Green Open Access, *Human Nature* [en línea], vol. 24, no. 1, pp. 5 – 32. DOI 10.1007/s12110-013-9162-3. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84876078226&doi=10.1007%2Fs12110-013-9162-3&partnerID=40&md5=5ae6a3e6801793788fe06353469774eb>.

MARÍA, M., 2000. DERECHOS HUMANOS EN LA NUEVA CONSTITUCIÓN ECUATORIANA. ,

MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL, 2009. *REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS* [en línea]. 2009. S.l.: s.n. [Consulta: 1 noviembre 2023]. Disponible en: [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec).

MOHAMMADIUNOTIKANDI, A., FAKHRULDEEN, H.F., MEQDAD, M.N., IBRAHIM, B.F., JAFARI NAVIMIPOUR, N. y UNAL, M., 2023. A Fire Evacuation and Control System in Smart Buildings Based on the Internet of Things and a Hybrid Intelligent Algorithm. En: Cited by: 1; All Open Access, Gold Open Access, *Fire* [en línea], vol. 6, no. 4. DOI 10.3390/fire6040171. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85156274092&doi=10.3390%2Ffire6040171&partnerID=40&md5=4522b1892c98e6f16650e3c2a96783ac>.

MOYANO, J., MARTÍNEZ, J., MALDONADO, B. y GARCÍA, E., 2018. MODELO INTEGRAL DEL PLAN INSTITUCIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS EN EL PARQUE TEMÁTICO AGROAMBIENTAL RICPAMBA. *ECA Sinergia* [en línea], vol. 10. Disponible en: <file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-ModeloIntegralDelPlanInstitucionalDeGestionDeRiesg-6819754.pdf>.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, O., 2023. Organización Panamericana de la Salud. *Reducción del riesgo de desastres en la salud*. [en línea]. [Consulta: 23 octubre 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/reduccion-riesgo-desastres-salud>.

ORTEGA, J., 2021. *Evaluación del plan de emergencia y contingencia de la empresa "Vernaza Grafic Compañía Limitada" planta Sangolquí del cantón Rumiñahui, en el periodo septiembre 2019- febrero 2020* [en línea]. S.l.: Universidad Central del Ecuador. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/25128/1/FCDAPD-CAPH-ORTEGA JONATHAN.pdf>.

QUIJANO, R.C.M., 2020. *Administración de riesgos: Un enfoque empresarial* [en línea]. S.l.: Universidad EAFIT. ISBN 9789588281230. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=LJLmDwAAQBAJ>.

REYES-CÁRDENAS, F., RUIZ-HERRERA, B., LLANO LOMAS, M., LECHUGA URIBE, P. y MENA ZEPEDA, M., 2021. El aprendizaje de la reacción química: el uso de modelos en el laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas* [en línea], vol. 39, no. 2, pp. 103–122. [Consulta: 19 febrero 2024]. ISSN 2174-6486. DOI



10.5565/rev/ensciencias.3229. Disponible en:  
<https://ensciencias.uab.cat/article/view/v39-n2-reyes-ruiz-llano-et-al>.

RIVERA, P., 2022. PLAN DE EMERGENCIAS EMPRESA SEATSPA. ,

SHREYA y RAJAN, K.S., 2023. Modeling & Simulating the Evacuation of a Building Based on Building Floor Plan and Evacuation Strategies. En: Cited by: 0; All Open Access, Hybrid Gold Open Access, *International Conference on Geographical Information Systems Theory, Applications and Management, GISTAM - Proceedings* [en línea]. S.l.: s.n., pp. 230 – 236. DOI 10.5220/0011992600003473. Disponible en:  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85160862582&doi=10.5220%2F0011992600003473&partnerID=40&md5=a8deb2d8d1e55b66b0429cf66c48f193>.

STATISTA, 2023. Desastres naturales. *víctimas mortales 2007-2022* [en línea]. [Consulta: 23 octubre 2023]. Disponible en:  
<https://es.statista.com/estadisticas/642560/muertes-ocasionadas-por-desastres-naturales-a-nivel-mundial/>.

VALENCIA, A., 2021. *Plan De Emergencia En Los Talleres De La Dirección Distrital 08d01 Mtop De Esmeraldas* [en línea]. S.l.: Ecuador - PUCESE - Maestría en Gestión de Riesgos. [Consulta: 23 octubre 2023]. Disponible en:  
<http://localhost/xmlui/handle/123456789/2631>.

VEGA, A., 2022. Implementación de un Manual de Autoprotección contra incendios con protocolos de actuación en evacuaciones y adaptación técnica para el sector hotelero. *EBOOK 21* [en línea], Disponible en:  
[https://repositorio.21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/25575/TFG - Vega Claudio.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/25575/TFG-VegaClaudio.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

YAN, W., ZHANG, R., LIU, J., ZHANG, Y. y SUN, W., 2021. Study on Fire Evacuation of University Library Based on Pathfinder; [基于Pathfinder的高校图书馆火灾疏散研究]. En: Cited by: 3, *Shenyang Jianzhu Daxue Xuebao (Ziran Kexue Ban)/Journal of Shenyang Jianzhu University (Natural Science)* [en línea], vol. 37, no. 4, pp. 627 – 633. DOI 10.11717/j.issn:2095-1922.2021.04.07. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85119614348&doi=10.11717%2Fj.issn%3A2095-1922.2021.04.07&partnerID=40&md5=6da3a6b3d2d07755c7815c6bd3155e66>.

**Anexos.**

Anexo 1, evaluación del simulacro 1.



## CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PILLARO

*Calle: Bolivar y Hermanos Castro*

*Teléf. Emerg. 2873-102 Ofic. 2874-031*

**PILLARO – ECUADOR**

[www.bomberospillaro.gob.ec](http://www.bomberospillaro.gob.ec)

CBSP-DSISO-001-2023

### DATOS GENERALES DEL SIMULACRO

INSTITUCIÓN: CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PILLARO		
FECHA DEL SIMULACRO: 05 de septiembre del 2023		
EVENTO SIMULADO: Evacuación general		
HORA ESTIMADA PARA EMPEZAR EL SIMULACRO: 09h30m00s		
HORA DE ARRIVO AL PUNTO DE ENCUENTRO DEL PRIMER INDIVIDUO: 09h32m20s		
HORA DE ARRIVO AL PUNTO DE ENCUENTRO DEL ULTIMO INDIVIDUO: 09h33m45s		
AVISO DE LA ORDEN DE RETORNO A LA INFRAESTRUCTURA: 09h35m05s		
HORA DE RETORNO DEL ULTIMO INDIVIDUO LA INFRAESTRUCTURA: 09h36m15s		
<b>PERSONAS</b>	<b>TOTAL</b>	<b>COMENTARIOS</b>
COLABORADORES	6	
EMPRESAS EXTERNAS	0	
POBLACION FLOTANTE	0	
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	

<b>CONDICIONES ESPECIALES</b>	<b>TOTAL</b>	<b>COMENTARIOS</b>
PERSONAS VULNERABLES	0	
NUMERO DE PERSONAS QUE NO EVACUARON	3	
PERSONAS LESIONADAS EN LA ACTIVIDAD	0	

Evaluar las actividades en la escala de 1 a 5, siendo 1 No cumplido y 5 cumplido en su totalidad.

ITEM	1	2	3	4	5	COMENTARIOS
¿Las alertas de utilizadas se identifica con facilidad de manera audible y visual?					X	
¿La brigada de evacuación disponia de accesorios o prendas que los diferencie con facilidad?	X					No existen brigadas.
¿Los colaboradores siguieron los procedimientos establecidos como las indicaciones de la brigada de evacuación?			X			No existe brigadas.
¿Los colaboradores evacuaron de manera ordenada manteniendo las filas y su lado derecho, acatando las disposiciones de seguridad?			X			Ausencia de conocimientos.
¿El medio de evacuación esta señalizada y es fácilmente identificable?	X					No existen directrices para la evacuación.

¿La trayectoria del medio de evacuación es segura y tiene la capacidad suficiente?				X	No existen directrices para la evacuación
¿El recorrido en las superficies inclinadas se realizó por el lado derecho?		X			Ausencia de conocimientos.
¿La brigada de evacuación lideró el ejercicio?	X				No existen brigadas.
¿Los colaboradores evacuaron en un tiempo adecuado?		X			Ausencia de conocimientos.
¿La actividad se realizó de manera segura?		X			Ausencia de conocimientos.
¿Las personas permanecieron en el punto de encuentro hasta el aviso de retiro?		X			Ausencia de conocimientos.

### EVALUACION PUNTO DE ENCUENTRO

ITEM	1	2	3	4	5	COMENTARIOS
¿Los colaboradores siguieron la ruta de evacuación hasta el punto de encuentro?	X					No existe directrices para la evacuación.
¿Los colaboradores siguieron los procedimientos establecidos en el punto de encuentro?			X			No existe directrices para la evacuación.
¿El espacio designado para el encuentro de las personas es seguro?	X					No existe directrices para la evacuación.
¿Los espacios para las brigadas y personas en el punto de encuentro son adecuados?	X					No existe directrices para la evacuación.
¿Se realiza el conteo y registro de las personas con listas?	X					No existe la lista de los colaboradores..
¿Los colaboradores participaron de manera activa en el conteo?	X					No se realizó el conteo.
¿Las brigadas se establecieron en el tiempo adecuado para brindar atención?			X			No existe directrices para la evacuación
¿El Puesto de Mando Unificado tiene un espacio adecuado?	X					No se tiene estructurado el PMU
¿La brigada de primeros auxilios clasifica los heridos de manera oportuna y adecuada?	X					No existen brigadas.
¿Los mensajes emitidos por los líderes de la emergencia y las brigadas se escuchan con claridad?	X					No existen brigadas.
¿Se identifica el número total de personas evacuadas?			X			Se contabilizó las personas, pero se tardó en determinar si se encontraban todos los colaboradores.

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

Ing. Jean Campaña

FUNCION DURANTE LA EVACUACION:

Evaluador.

Puntuación	39,09%
------------	--------

Anexo 2, Evaluación del simulacro 2.



## CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PILLARO

Calle: Bolívar y Hermanos Castro

Teléf. Emerg. 2873-102 Ofic. 2874-031

PILLARO – ECUADOR

[www.bomberospillaro.gob.ec](http://www.bomberospillaro.gob.ec)

CBSP-DSISO-002-2023

### DATOS GENERALES DEL SIMULACRO

INSTITUCIÓN: CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PILLARO		
FECHA DEL SIMULACRO: 18 de octubre del 2023		
EVENTO SIMULADO: Evacuación general		
HORA ESTIMADA PARA EMPEZAR EL SIMULACRO: 12h30m00s		
HORA DE ARRIVO AL PUNTO DE ENCUENTRO DEL PRIMER INDIVIDUO: 12h30m37s		
HORA DE ARRIVO AL PUNTO DE ENCUENTRO DEL ULTIMO INDIVIDUO: 12h30m56s		
AVISO DE LA ORDEN DE RETORNO A LA INFRAESTRUCTURA: 12h39m29s		
HORA DE RETORNO DEL ULTIMO INDIVIDUO LA INFRAESTRUCTURA: 12h44m41s		
<b>PERSONAS</b>	<b>TOTAL</b>	<b>COMENTARIOS</b>
COLABORADORES	10	
EMPRESAS EXTERNAS	0	
POBLACION FLOTANTE	1	
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	

<b>CONDICIONES ESPECIALES</b>	<b>TOTAL</b>	<b>COMENTARIOS</b>
PERSONAS VULNERABLES	0	
NUMERO DE PERSONAS QUE NO EVACUARON	0	
PERSONAS LESIONADAS EN LA ACTIVIDAD	0	

Evaluar las actividades en la escala de 1 a 5, siendo 1 No cumplido y 5 cumplido en su totalidad.

<b>ITEM</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>COMENTARIOS</b>
¿Las alertas de utilizadas se identifica con facilidad de manera audible y visual?					X	
¿La brigada de evacuación disponia de accesorios o prendas que los diferencie con facilidad?					X	
¿Los colaboradores siguieron los procedimientos establecidos como las indicaciones de la brigada de evacuación?					X	
¿Los colaboradores evacuaron de manera ordenada manteniendo las filas y su lado derecho, acatando las disposiciones de seguridad?				X		Las personas externas acataron al segundo llamado de atención.
¿El medio de evacuación esta señalizada y es facilmente identificable?					X	

¿La trayectoria del medio de evacuación es segura y tiene la capacidad suficiente?					X	
¿El recorrido en las superficies inclinadas se realizó por el lado derecho?				X		Se utilizó todo el ancho de las gradas para la evacuación.
¿La brigada de evacuación lideró el ejercicio?					X	
¿Los colaboradores evacuaron en un tiempo adecuado?					X	
¿La actividad se realizó de manera segura?					X	
¿Las personas permanecieron en el punto de encuentro hasta el aviso de retiro?				X		Las personas externas a la institución se retiraron.

### EVALUACION PUNTO DE ENCUENTRO

ITEM	1	2	3	4	5	COMENTARIOS
¿Los colaboradores siguieron la ruta de evacuación hasta el punto de encuentro?					X	
¿Los colaboradores siguieron los procedimientos establecidos en el punto de encuentro?					X	
¿El espacio designado para el encuentro de las personas es seguro?					X	
¿Los espacios para las brigadas y personas en el punto de encuentro son adecuados?					X	
¿Se realiza el conteo y registro de las personas con listas?				X		La población flotante no tenía registro.
¿Los colaboradores participaron de manera activa en el conteo?				X		La población flotante no colaboró en el conteo.
¿Las brigadas se establecieron en el tiempo adecuado para brindar atención?					X	
¿El Puesto de Mando Unificado tiene un espacio adecuado?				X		Cuenta con un espacio al aire libre, se recomienda mayor privacidad para la socialización de información.
¿La brigada de primeros auxilios clasifica los heridos de manera oportuna y adecuada?					X	
¿Los mensajes emitidos por los líderes de la emergencia y las brigadas se escuchan con claridad?					X	
¿Se identifica el número total de personas evacuadas?					X	

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

Ing. Jean Campaña

FUNCION DURANTE LA EVACUACION:

Evalúador.

Puntuación	93,63%
------------	--------



Anexo 4, memo 075 autorización para el simulacro y levantamiento de información.



## **CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PILLARO**

***Calle: Bolívar y Hermanos Castro***

***Teléf. Emerg. 2873-102***

***Ofic. 2874-031***

***PILLARO - ECUADOR***

**[www.bomberospillaro.gob.ec](http://www.bomberospillaro.gob.ec)**

---

Memorando No. CBSP-DP-075-2023

Fecha: 2023-09-04

PARA: Sbte. Héctor Larrea  
JEFE C.B.S.P.

DE: Ing. Jean Campaña  
INSPECTOR DE PREVENCIÓN C.B.S.P.

ASUNTO: EN EL TEXTO

Por medio del presente me permito solicitar la autorización para realizar:

1. El simulacro de evacuación.
2. Inspección visual de toda la infraestructura.

Con la finalidad de analizar la situación actual del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro y obtener los datos como energía calórica almacenada, concentración económica en las instalaciones, información que es necesaria para el desarrollo del Plan de Emergencia.

La fecha planteada es para el día martes 5 de septiembre del año en curso.

Por la atención que se brinde, antelo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente,

**ABNEGACIÓN Y DISCIPLINA**



Firmado electrónicamente por:  
KEVIN JEAN PIERRE CAMPANA COBA

Ing. Jean Campaña  
INSPECTOR DE PREVENCIÓN C.B.S.P.

Anexo 5, memo 080 informe del estado de los elementos de emergencia y recomendación para el mantenimiento correctivo.



## **CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PILLARO**

*Calle: Bolívar y Hermanos Castro*  
*Teléf. Emerg. 2873-102 Ofic. 2874-031*  
**PILLARO - ECUADOR**  
[www.bomberospillaro.gob.ec](http://www.bomberospillaro.gob.ec)

Memorando No. CBSP-DP-080-2023

Fecha: 2023-08-14

**PARA** : Snte Héctor Larrea  
JEFE C.B.S.P.

**DE** : Ing. Jean Campaña  
INSPECTOR DE PREVENCIÓN C.B.S.P.

**ASUNTO** : EN EL TEXTO

Por medio del presente me permito le extendiendo el informe referente al estado de los elementos de seguridad de la infraestructura del C.B.S.P.

Para la construcción del Plan de Emergencia de la institución es necesario evaluar la situación de los elementos de seguridad, una vez realizada la inspección visual y constatación de los elementos mediante el accionamiento de los mismos me permito informar lo siguiente:

Extintores 100% operativos.  
Luces de emergencia, 13% operativos.  
Detectores de humo, 56% operativos.  
B.I.E. 100% operativos.  
Estaciones manuales, 100% operativos.

Obteniendo un resultado general de la operatividad de los elementos de seguridad del 74% operativo.



Elementos de seguridad			
Características	Cantidad	Estado	Evaluación
Extintores	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
Luces de emergencia	2	Bueno	13%
	13	Malo	87%
Detectores de humo	18	Bueno	56%
	14	Malo	44%
B.I.E.	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
Estaciones manuales	4	Bueno	100%
	0	Malo	0%
	Promedio general	Bueno	74%
		Malo	26%

En base al análisis realizado se ha determinado que se necesitan de 17 baterías de 3.6 voltios y 1000mAh. Para que las luces de emergencia retomen su estado operativo de las cuales serán reemplazadas 15 baterías en todas las luces de emergencia y 2 baterías quedarán como repuestos en caso de algún fallo.

Para los detectores de humo es necesario retirar la cubierta para activar el detector de humo, es necesario retirar 14 cubiertas para que se active el funcionamiento del detector de humo, procedimiento que se puede realizar con el apoyo de los compañeros del área operativa.

Se recomienda adquirir las baterías para las luces de emergencia para la semana del 2 de octubre del 2023, para la inmediata instalación previo a su autorización; Con el objetivo de brindar condiciones seguras de trabajo a los colaboradores del C.B.S.P.

Por la atención que se brinde, antelo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente,  
ABNEGACIÓN Y  
DISCIPLINA



KEVIN JEAN PIERRE  
CAMPANA COBA

Ing. Jean Campaña  
INSPECTOR DE PREVENCIÓN  
C.B.S.P.

Anexo 6, solicitud de autorización para la realización de capacitaciones.



## **CUERPO DE BOMBEROS SANTIAGO DE PILLARO**

**Calle: Bolívar y Hermanos Castro**  
**Teléf. Emerg. 2873-102 Ofic. 2874-031**  
**PILLARO - ECUADOR**  
[www.bomberospillaro.gob.ec](http://www.bomberospillaro.gob.ec)

---

Memorando No. CBSP-DP-090-2023

Fecha: 2023-10-17

PARA: Sbte Héctor Larrea  
JEFE C.B.S.P.

DE: Ing. Jean Campaña  
INSPECTOR DE PREVENCIÓN C.B.S.P.

ASUNTO: EN EL TEXTO

Por medio del presente me permito solicitar la autorización para realizar la capacitación de USO Y MANEJO DE EXTINTORES Y PRIMEROS AUXILIOS, para el personal administrativo, con la finalidad de preparar a los colaboradores ante una emergencia y definir las diferentes brigadas que se está desarrollando en el Plan de Emergencia del Cuerpo de Bomberos Santiago de Píllaro.

La fecha planteada para la capacitación de USO Y MANEJO DE EXTINTORES es para el día jueves 26 y viernes 27 de octubre del año en curso en el horario de 14h00 a 17h00.

La fecha planteada para la capacitación de PRIMEROS AUXILIOS es para el día lunes 30 y martes 31 de octubre del año en curso en el horario de 13h00 a 17h00.

Por la atención que se brinde, antelo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente,

**ABNEGACIÓN Y DISCIPLINA**

Firmado electrónicamente por:  
KEVIN JEAN PIERRE CAMPANA COBA



Ing. Jean Campaña  
INSPECTOR DE PREVENCIÓN C.B.S.P.

Anexo 7, Fotografías del simulacro.







Anexo 8, reunión para compartir la información levantada y recolectar observaciones.



Anexo 9, Elementos de seguridad realizados el mantenimiento.

