



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE GUAYAQUIL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE MODERNIZACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGO CONTRA  
INCENDIO PARA LA UNIDAD EDUCATIVA  
GLORIA GORELIK AÑO 2023

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
Título de Ingeniero Industrial

AUTORES: María Fernanda Saona Saona

María Lorena Saona Saona

TUTOR: Ing. Nadia Mercedes Mendieta Villalba Msc.

Guayaquil-Ecuador  
2023

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUDITORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotras, María Fernanda Saona Saona con documento de identificación N° 0956530752, y María Lorena Saona Saona con documento de identificación N° 0922822077 manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo: y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 1 de septiembre del año 2023

Atentamente,



María Fernanda Saona Saona

0956530752



María Lorena Saona Saona

0922822077

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO  
DE TITULACION A LA UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**

Nosotras, María Fernanda Saona Saona con documento de identificación N° 0956530752, y María Lorena Saona Saona con documento de identificación N° 0922822077, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos los autores del Proyecto Técnico: "PROPUESTA DE MODERNIZACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGO CONTRA INCENDIO PARA LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK AÑO 2023", el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente en los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 1 de septiembre del año 2023

Atentamente,



María Fernanda Saona Saona

0956530752



María Lorena Saona Saona

0922822077

**CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Nadia Mercedes Mendieta Villalba con documento de identificación N° 0905056016, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PROPUESTA DE MODERNIZACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGO CONTRA INCENDIO PARA LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK AÑO 2023, realizado por los autores; María Fernanda Saona Saona con documento de identificación N° 0956530752, y María Lorena Saona Saona con documento de identificación N° 0922822077 obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 1 de septiembre del año 2023

Atentamente,



---

Ing. Nadia Mercedes Mendieta Villalba Msc.

0905056016

## DEDICATORIA

Con profundo amor y gratitud, miro al cielo para decirles a mis queridos padres que estoy cada vez más cerca de alcanzar lo que siempre esperaron de mí y por lo que trabajaron incansablemente, tanto en mi desarrollo académico como en mi camino en la vida. Sus enseñanzas y su amor incondicional han sido mi brújula constante, y siempre estarán guiándome.

Sigo avanzando en la dirección que ellos trazaron para mí en conjunto con mis propias elecciones y decisiones personales. En cada paso que doy, siento su presencia y su influencia, y sé que están conmigo en cada logro alcanzado. Además, en este constante recorrido, abrazo las lecciones aprendidas con la esperanza de que estén orgullosos y vean en la mujer en la que me estoy convirtiendo un reflejo de su amor, dedicación y valores. Su legado sigue siendo mi mayor inspiración mientras continúo moldeándome y creciendo como individuo y su apoyo eterno es mi mayor fortaleza, en la aventura de la vida.

Por todas estas razones, a mis padres, les dedico este logro con todo mi amor y agradecimiento.

MARÍA FERNANDA SAONA SAONA

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi profundo agradecimiento a todos aquellos que hicieron posible la realización de este proyecto de tesis, que representa un capítulo significativo en mi vida académica y personal. Deseo agradecer a mis compañeros Michael, Melissa y Génesis que estuvieron siempre dispuestos a brindarme su apoyo, consejos y orientación en la realización de este proyecto. Vuestra experiencia y respaldo fueron invaluableles.

A mi compañera de tesis, que también es mi hermana; Juntas superamos obstáculos, horarios apretados y responsabilidades diversas para lograr completar este proyecto de manera conjunta. Tu paciencia, colaboración y la capacidad de entender mis perspectivas fueron fundamentales. Gracias por estar ahí, cediendo cuando era necesario y corriéndome con amor y sabiduría.

A mi familia, por su apoyo incondicional, le debo un agradecimiento especial. Gracias por permitirme continuar mis estudios y culminar este proyecto. Su amor y respaldo fueron mi mayor motivación. A mi fiel compañera de las noches, Lulu, mi mascota, le agradezco por su constante compañía durante las largas horas de trabajo. Su presencia fue un calmante y apoyo en momentos de soledad y cansancio.

A mis tutoras de tesis, quiero agradecerle por su orientación experta, su paciencia infinita, su apoyo y su confianza. A la Universidad que me brindó la oportunidad de crecer académicamente y que llenó mi vida de recuerdos y experiencias enriquecedoras tanto a nivel profesional como personal, le estoy profundamente agradecido. A mis profesores y compañeros de clase, que compartieron conmigo estos años de aprendizaje, les agradezco por su dedicación y enseñanzas que me han enriquecido como estudiante y como persona. A la Unidad Educativa que colaboró proporcionando los recursos necesarios para la investigación, les expreso mi reconocimiento.

Finalmente, a Dios, quien siempre estuvo a mi lado, brindándome luz y fortaleza para enfrentar cada día y alcanzar mis metas, le rindo mi más profundo agradecimiento. Este logro no habría sido posible sin el apoyo, la inspiración y el aliento de todos ustedes. Los llevo en mi corazón mientras avanzo hacia nuevos desafíos y logros en la vida.

Con gratitud eterna

MARÍA FERNANDA SAONA

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de titulación a mi mamá Elsa, quien siempre fue mi guía, mi apoyo inquebrantable y mi inspiración más profunda; y aunque no está físicamente presente a mi lado, sus enseñanzas me siguen guiando de innumerables maneras hasta la actualidad.

Desde mis primeros días de escuela hasta este logro académico, siempre estuvo ahí dándome palabras de aliento, orientándome y animándome a dar lo mejor de mí para seguir adelante.

Este logro es en tu honor y a tu memoria, gracias por tu amor, sacrificio y dedicación a nunca rendirme ante las adversidades de la vida; sin tu apoyo constante esta meta alcanzada no habría sido posible. Sé que está orgullosa de mí desde donde está.

MARÍA LORENA SAONA SAONA

## AGRADECIMIENTOS

Antes que todo agradezco a Dios por acompañarme en cada paso y darme la sabiduría para culminar mis estudios universitarios.

A mi pilar fundamental mi mamá Elsa, que merecía estar presente en este momento que tanto le hubiera gustado pues sin ella no lo hubiera logrado, me supo formar en valores y principios para seguir adelante en los momentos difíciles y siempre agradecida de que estuvo presente en cada etapa de mi vida.

A mi hermana y compañera de tesis, Fernanda, por su tiempo, paciencia y empeño durante el desarrollo de este proyecto, estar presente en los momentos importantes con sus ánimos y demostrarme que todo tiene una solución.

A mi familia, a Jessiquita, Christiam, Luis, María y Belén por apoyarme en el transcurso de mis años de estudio con palabras de aliento, consejos, y apoyo incondicional; y recordarme la importancia de alcanzar mis metas.

A Melissa, Génesis, Karem, Steven, Erick y Carlos por siempre estarme apoyando con entusiasmo y cariño en cada etapa de la carrera, y poder llamarlos amigos.

A Don Anthony, Daniel, Kerly, Josué, Luis y Noemi por ser personas que me alentaron en mis inicios de mi carrera profesional confiando en mis habilidades y conocimiento.

A mis mascotas Wolfy, Oso y Lulu por acompañarme en mis noches y madrugadas de estudio a lo largo de mi carrera universitaria.

Y un agradecimiento especial a la Ing. Nadia Mendieta e Ing. Founes por su dedicación, dirección y apoyo en este trabajo de titulación.

MARÍA LORENA SAONA SAONA



## RESUMEN

Este Proyecto tuvo como enfoque principal proponer una modernización en la gestión de riesgos contra incendios en la Unidad Educativa Gloria Gorelik, con la meta de promover una mejora continua en sus procesos y crear conciencia sobre la importancia de prevenir posibles riesgos de incendio en la institución educativa. En consecuencia, se realizó una evaluación, clasificación y conclusión sobre el nivel de gravedad al que podría llegar un incendio dentro de la institución.

Para alcanzar este objetivo, se utilizaron metodologías como el Método de Meseri, así como el análisis FODA y el concepto de Poka Yoke, con el propósito de obtener una perspectiva más precisa de los posibles riesgos y la importancia de sensibilizar al personal en cuestiones de prevención contra incendios a través de la capacitación. Además, se identificaron áreas que requerían mejoras para prevenir incendios o situaciones que pudieran desencadenar cortocircuitos y provocar incendios incipientes. Estos datos contribuirán a mejorar los tiempos de respuesta, tanto en la fase de evaluación como en la de prevención de riesgos.

En el marco de esta propuesta, se presentó a la institución educativa un mapa de evacuación actualizado que incluye rutas de emergencia y elementos de seguridad en caso de incendio u otros eventos que puedan dar lugar a un siniestro. Asimismo, se recomendó continuar con la capacitación del personal de la institución y mantener un seguimiento constante de la evaluación de riesgos, así como llevar un registro de ello, utilizando los formularios proporcionados en los anexos de esta tesis, con el objetivo de fomentar una cultura de seguridad en la institución.

**Palabras claves:** Método Messeri, Mapa de evacuación, Incendio, FODA, POKA YOKE

## ABSTRACT

This project aimed to propose a modernization of fire risk management at the Gloria Gorelik Educational Unit, with the goal of promoting continuous improvement in its processes and raising awareness about the importance of preventing potential fire risks within the educational institution. Consequently, an assessment, classification, and conclusion were conducted regarding the severity level that a fire could reach within the institution.

To achieve this goal, methodologies such as the Meseri Method, as well as SWOT analysis and the concept of Poka Yoke, were employed to obtain a more precise perspective on potential risks and the importance of sensitizing the staff to fire prevention through training. Furthermore, areas requiring improvements to prevent fires or situations that could lead to short circuits and incipient fires were identified. These data will contribute to improving response times in both risk assessment and prevention phases.

As part of this proposal, an updated evacuation map was presented to the educational institution, including emergency routes and safety elements in case of a fire or other events that may lead to an incident. Additionally, it was recommended to continue staff training and maintain ongoing risk assessment, as well as recordkeeping, using the forms provided in the appendices of this thesis, with the aim of fostering a culture of safety within the institution.

**Key words:** Meseri Method, Evacuation Map, Fire, SWOT, POKA YOKE

## INDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUDITORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	II
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACION A LA UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA .....	III
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	IV
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT .....	X
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	7
EL PROBLEMA .....	7
1.1 Antecedentes .....	7
1.2 Descripción del plantel educativo y su contexto actual .....	8
1.3 Importancia y alcances .....	9
1.3.1 Importancia.....	9
1.3.2 Alcance.....	10
1.4 Delimitación .....	10
1.4.1 Delimitación geográfica .....	10
1.4.2 Delimitación temporal.....	11
1.4.3 Delimitación institucional .....	11
1.4.4 Delimitación académica .....	11
1.5 Objetivo .....	12
1.5.1 Objetivo beneficiario.....	12
1.5.2 Objetivo general .....	12
1.5.3 Objetivos específicos.....	12
CAPÍTULO II .....	13
FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	13
2.1 Antecedente histórico.....	13

2.2 Evolución del fuego .....	13
2.3 Conceptos clave.....	15
2.4 Importancia de la ubicación y correcta utilización de elementos y medidas de seguridad contra incendios .....	16
2.4.1 La importancia de los sistemas de detección y alarma de incendios en las unidades educativas.....	17
2.5 Elementos de seguridad en un edificio para garantizar la seguridad de las personas en caso de emergencia.....	17
2.5.1 Elementos de seguridad necesarios para la prevención de incendios en unidades educativas:.....	18
2.6 Elementos y medidas de seguridad contra incendios .....	18
2.6.1 Tetraedro de fuego .....	18
2.6.2 Triangulo de fuego .....	18
2.6.3 Clasificación del fuego.....	19
2.6.4 Tipos de riesgo de incendios: .....	19
2.7 Extintores .....	21
2.7.1 Tipos de extintores y su ubicación .....	21
2.7.2 Tipos de extintores de incendios según el tipo de fuego.....	21
2.7.3 Requisitos para ubicación.....	22
2.7.4 Requisitos para cantidad.....	22
2.7.5 Recomendaciones generales globales: .....	23
2.7.6 Criterios que considerar para determinar el número de extintores.....	23
2.7.7 Tipos de sistemas de detección y alarma de incendios .....	24
2.7.7.1 Clasificación según su función y diseño .....	25
2.8 Rociadores .....	25
2.8.1 Tipos de rociadores de incendios .....	25
2.8.2 Tipos de sistemas de rociadores .....	26
2.9 Ubicación Estratégica de Sistemas de Detección de Humo y Alarmas Contra Incendios en Entornos Escolares.....	27
2.9.1 Mantenimiento Adecuado de Sistemas de Extinción de Incendios.....	29
2.10 Simbología y colores relevantes de la seguridad .....	31
2.10.1 Los colores y formas en las señales de seguridad .....	32

2.10.2 Las señales de seguridad más comunes en un entorno escolar .....	33
2.11 Evaluación y gestión de riesgos .....	33
2.11.1 Componentes de la gestión de riesgos contra incendios .....	34
2.12 Plan de emergencia en escuelas .....	36
2.12.1 Plan de evacuación .....	37
2.12.1.1 Tableros de indicadores clave para seguimiento, evaluación, actualización y registro.....	38
2.12.1.2 Encuesta de criterio para la evaluación de la efectividad del plan de gestión de riesgos.....	39
2.12.2 Sitios de Inspecciones Regulares para la identificación y corrección de condiciones peligrosas en Entornos Escolares .....	40
2.13 Nuevas tecnologías y su aplicación en la gestión de riesgos contra incendios ..	41
2.14 Normativa de referencia .....	42
2.14.1 Normativa legal Educativa .....	42
2.14.2 Normativa legal general para el mantenimiento de los sistemas de extinción	43
2.15 Métodos y herramientas para la evaluación de la gestión de riesgos .....	44
2.15.1 Beneficios de una gestión de riesgos efectiva.....	44
2.15.2 Método de evaluación de riesgos (Meseri) .....	44
2.15.3 Metodología y enfoque de mejora continua .....	44
CAPÍTULO III .....	46
MARCO METODOLÓGICO .....	46
3.1 Análisis de la situación actual. ....	46
3.1.1 Propósito de uso de la herramienta FODA.....	46
3.2 Enfoque de la Investigación. ....	46
3.3 Población de Estudio .....	47
3.4 Diseño de la Investigación .....	47
3.5 Recopilación de Datos.....	47
3.6 Metodologías aplicadas .....	48
3.6.1 Método cuantitativo.....	48
3.6.1.1 Evaluación de Riesgos .....	48
3.6.1.1.1 Factores generadores de incendio .....	49
3.6.1.1.1.1 Factores de tipo de construcción de la instalación .....	49

3.6.1.1.1.1.1 Número de pisos de la instalación.....	49
3.6.1.1.1.1.2 Zona de mayor sector de incendio.....	49
3.6.1.1.1.1.3 Resistencia de la estructura al fuego .....	50
3.6.1.1.1.1.4 Falsos techos .....	51
3.6.1.1.1.2 Factores de accesibilidad.....	51
3.6.1.1.1.2.1 Distancia de la instalación con respecto a los bomberos .....	51
3.6.1.1.1.2.2 Accesibilidad de edificios .....	52
3.6.1.1.1.3 Procesos internos del área .....	53
3.6.1.1.1.3.1 Peligro de activación del área .....	53
3.6.1.1.1.3.2 Carga Térmica de la instalación .....	53
3.6.1.1.1.3.3 Combustibilidad de la instalación .....	54
3.6.1.1.1.3.4 Orden y limpieza de la instalación .....	55
3.6.1.1.1.3.5 Almacenamiento en Altura dentro del área.....	55
3.6.1.1.1.4 Factor de concentración de pérdida de material.....	56
3.6.1.1.1.5 Factor de destructibilidad .....	56
3.6.1.1.1.5.1 Por calor dentro de la instalación .....	56
3.6.1.1.1.6 Factor de propagabilidad.....	57
3.6.1.1.1.6.1 Vertical en el área.....	57
3.6.1.1.2 Factores de Protección existentes.....	57
3.6.1.1.2.1 Extintores portátiles (EXT) de la instalación .....	57
3.6.1.1.2.2 Bocas de incendios equipadas (BIE) en la instalación.....	57
3.6.1.1.2.3 Columnas hidrantes exteriores (CHE).....	57
3.6.1.1.2.4 Detección automática de incendios (DET).....	58
3.6.1.1.2.5 Rociadores automáticos (ROC).....	58
3.6.1.1.2.6 Extinción de agentes gaseosos (IFE).....	58
3.6.2 Mapa de evacuación .....	58
3.7 Método Cualitativo.....	60
3.7.1 Evaluación de conocimientos.....	60
3.7.1.1 Procedimiento.....	61
3.7.1.1.1 Encuesta de Evaluación de la gestión de riesgos contra incendios actual ..	61
3.7.1.1.2 Encuesta de evaluación que incluye aspectos relacionados con señalética:	62

3.7.2 Identificación de posibles riesgos por medio de la herramienta Poka Yoke.....	62
3.8 Limitaciones .....	63
3.9 Análisis de Datos.....	63
3.10 Consideraciones éticas .....	63
3.11 Justificación.....	63
3.12 Resultados Esperados .....	63
CAPITULO IV .....	64
RESULTADOS .....	64
4.1 Evaluación de la situación Actual con herramienta Matriz FODA.....	64
4.1.1 Inspección de la situación Actual con herramienta Poka Yoke .....	65
4.2 Evaluación de conocimiento con respecto a riesgo contraincendios .....	66
4.2.1 Conocimiento del personal antes de la capacitación .....	66
4.2.2 Conocimiento del personal después de la capacitación .....	69
4.3 Evaluación de conocimiento con respecto a señaléticas .....	72
4.3.1 Conocimiento del personal antes de la capacitación .....	72
4.3.2 Conocimiento del personal después de la capacitación acerca de señalética....	75
4.4 Comparativa de mejoras del conocimiento .....	77
4.5 Aplicación del Método de Meseri .....	80
4.5.1 Ubicación geográfica de la Unidad Educativa Gloria Gorelik.....	80
4.5.2 Distribución estructural de la Unidad Educativa Gloria Gorelik .....	80
4.5.3. Evaluación de riesgo de incendio con el Modelo Meseri En El Piso 0.....	80
4.5.3.1 Factores propios de la estructura .....	80
4.5.3.1.1 Tipo de construcción de la unidad educativa .....	81
4.5.3.1.2 Factores de accesibilidad.....	81
4.5.3.1.3 Procesos internos del área .....	81
4.5.3.1.4 Factor de concentración de pérdida de material.....	81
4.5.3.1.5 Destructibilidad del área del bar.....	82
4.5.3.1.6 Propagabilidad del área del bar .....	82
4.5.3.1.7 Factores de protección.....	82
4.5.4 Evaluación de riesgo de incendio con el Modelo Meseri en el piso 1 .....	84
4.5.4.1 Factores propios de la estructura .....	84

4.5.4.1.1 Tipo de construcción de la Unidad Educativa.....	84
4.5.3.1.2 Procesos internos del área .....	84
4.5.3.1.3 Factor de concentración de pérdida de material.....	84
4.5.3.1.4 Destructibilidad del área del rectorado.....	85
4.5.3.1.5 Propagabilidad del área del rectorado .....	85
4.5.3.1.6 Factores de protección.....	85
4.5.5 Evaluación de riesgo de incendio con el Modelo Meseri en el piso 2 .....	87
4.5.5.1 Factores propios de la estructura.....	87
4.5.5.1.1 Tipo de construcción de la Unidad Educativa.....	87
4.5.5.1.2 Procesos internos del área .....	87
4.5.5.1.3 Factor de concentración de pérdida de material.....	87
4.5.5.1.4 Destructibilidad del área de laboratorio de cómputo .....	88
4.5.5.1.5 Propagabilidad del área de laboratorio de cómputo .....	88
4.5.5.1.6 Factores de protección.....	88
4.5.6 Evaluación de riesgo de incendio con el Modelo Meseri en el piso 3 .....	91
4.5.6.1 Factores propios de la estructura.....	91
4.5.6.1.1 Tipo de construcción de la Unidad Educativa.....	91
4.5.6.1.2 Procesos internos del área .....	91
4.5.6.1.3 Factor de concentración de pérdida de material.....	91
4.5.6.1.4 Destructibilidad del área del laboratorio de cómputo .....	91
4.5.6.1.6 Propagabilidad del área del laboratorio de cómputo.....	92
4.5.6.1.7 Factores de protección.....	92
4.6 Identificación de posibles riesgos de conato de incendio .....	94
4.7 Actualización y revisión de mapas de evacuación y riesgos.....	94
4.7.1 Mapas de evacuación reestructurados .....	94
4.7.2 Mapas de riesgo y recursos internos reestructurado .....	94
CONCLUSIONES .....	105
RECOMENDACIONES .....	106
Referencias Bibliográficas .....	107
ANEXOS.....	116



## INDICE DE TABLAS

TABLA 1. NÚMERO DE INCENDIOS ESCOLARES EN DIFERENTES PAÍSES A ESCALA MUNDIAL .....	2
TABLA 2. NÚMERO DE INCENDIOS ESCOLARES EN DIFERENTES PAÍSES A ESCALA MUNDIAL .....	3
TABLA 3 PARÁMETRO DE ALTURA DEL EDIFICIO .....	49
TABLA 4. PARÁMETRO DE SUPERFICIE MÁXIMA DE INCENDIO .....	50
TABLA 5. PARÁMETRO DE RESISTENCIA AL FUEGO .....	50
TABLA 6. PARÁMETRO DE CONSIDERACIÓN DE FALSOS TECHOS .....	51
TABLA 7. PARÁMETRO DE DISTANCIA DE LOS BOMBEROS .....	52
TABLA 8. PARÁMETRO DE ACCESIBILIDAD DE EDIFICIOS .....	52
TABLA 9. PARÁMETRO DE PELIGROS DE ACTIVACIÓN .....	53
TABLA 10. PARÁMETRO DE CARGA TÉRMICA .....	54
TABLA 11. PARÁMETRO DE COMBUSTIBILIDAD .....	54
TABLA 12. . PARÁMETRO DE ORDEN Y LIMPIEZA .....	55
TABLA 13. PARÁMETRO DE ALMACENAMIENTO EN ALTURA .....	55
TABLA 14. PARÁMETRO DE FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE PÉRDIDA DE MATERIAL .....	56
TABLA 15. PARÁMETRO DE DESTRUCTIBILIDAD .....	56
TABLA 16. . PARÁMETRO DE PROPAGABILIDAD VERTICAL .....	57
TABLA 17. PARÁMETRO DE FACTORES DE PROTECCIÓN .....	58
TABLA 18. HERRAMIENTA DE MATRIZ FODA .....	64
TABLA 19. HERRAMIENTA DE POKA YOKE .....	65
TABLA 20. COMPARATIVA PORCENTUAL DE ENCUESTAS DE EVALUACIÓN .....	77
TABLA 21. DISTRIBUCIÓN ESTRUCTURAL .....	80
TABLA 22. EVALUACIÓN DE RIESGO CONTRA INCENDIOS – MESERI – ÁREA DEL BAR .....	83
TABLA 23. EVALUACIÓN DE RIESGO CONTRA INCENDIOS – MESERI – ÁREA DEL RECTORADO .....	86
TABLA 24. EVALUACIÓN DE RIESGO CONTRA INCENDIOS – MESERI – ÁREA DE LABORATORIO DE COMPUTO .....	90
TABLA 25. EVALUACIÓN DE RIESGO CONTRA INCENDIOS – MESERI – ÁREA DEL LABORATORIO DE COMPUTO .....	92

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. GRAFICA DE GOOGLE EARTH DE LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK .....	10
FIGURA 2. CROQUIS PARA IDENTIFICAR CÓMO LLEGAR A LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK. ..	11
FIGURA 3. UBICACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA UBICADA EN LETAMENDI 400 Y CHIMBORAZO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL .....	80
FIGURA 4. . DISTANCIA ENTRE LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK Y EL CUERPO DE BOMBEROS MÁS CERCANO .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
FIGURA 5. . PARTE EXTERNA DEL BAR .....	81
FIGURA 6. . REFRIGERADOR DEL BAR .....	82
FIGURA 7. FACTORES DE PROTECCIÓN DEL BAR .....	82
FIGURA 8. RECTORADO.....	84
FIGURA 9. PANTALLAS DE SEGURIDAD.....	85
FIGURA 10. FACTORES DE PROTECCIÓN DEL RECTORADO .....	85
FIGURA 11. LABORATORIO DE COMPUTO.....	87
FIGURA 12. FACTORES DE PROTECCIÓN DEL RECTORADO .....	88
FIGURA 13. LABORATORIO DE COMPUTO.....	91
FIGURA 14. FACTORES DE PROTECCIÓN DEL RECTORADO .....	92
FIGURA 15. MAPA DE EVACUACIÓN REESTRUCTURADO DE LA PLANTA BAJA DE LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK .....	95
FIGURA 16. MAPA DE EVACUACIÓN REESTRUCTURADO DEL MEZZANINE DE LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK .....	96
FIGURA 17. . MAPA DE EVACUACIÓN REESTRUCTURADO DE PRIMER PISO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK .....	97
FIGURA 18. MAPA DE EVACUACIÓN REESTRUCTURADO DEL SEGUNDO PISO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK .....	98
FIGURA 19. MAPA DE EVACUACIÓN REESTRUCTURADO DEL TERCER PISO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK .....	99
FIGURA 20. MAPA DE RIESGO Y RECURSOS INTERNOS REESTRUCTURADO DE LA PLANTA BAJA DE LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK .....	100
FIGURA 21. MAPA DE RIESGO Y RECURSOS INTERNOS REESTRUCTURADO DEL MEZZANINE DE LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK .....	101
FIGURA 22. MAPA DE RIESGO Y RECURSOS INTERNOS REESTRUCTURADO DEL PRIMER PISO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK .....	102
FIGURA 23. MAPA DE RIESGO Y RECURSOS INTERNOS REESTRUCTURADO DEL SEGUNDO PISO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK .....	103
FIGURA 24. MAPA DE RIESGO Y RECURSOS INTERNOS REESTRUCTURADO DEL TERCER PISO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK .....	104

## INDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1. ¿CONOCE LOS PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA EN CASO DE INCENDIO? .....	66
GRÁFICA 2. ¿HA RECIBIDO CAPACITACIÓN SOBRE EL USO DE EXTINTORES? .....	66
GRÁFICA 3. ¿ESTÁ FAMILIARIZADO CON LA UBICACIÓN DE LOS EXTINTORES EN EL PLAN EDUCATIVO? .....	67
GRÁFICA 4. ¿SABE CUÁLES SON LOS FACTORES PRINCIPALES QUE ORIGINAN UN INCENDIO? .....	67
GRÁFICA 5. ¿HA PARTICIPADO EN SIMULACROS DE INCENDIO EN EL PLANTEL EDUCATIVO?.....	68
GRÁFICA 6. ¿SE SIENTE PREPARADO PARA ACTUAR EN CASO DE UN CONATO DE INCENDIO? .....	68
GRÁFICA 7. ¿CONOCE LOS PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA EN CASO DE INCENDIO? .....	69
GRÁFICA 8. ¿HA RECIBIDO CAPACITACIÓN SOBRE EL USO DE EXTINTORES? .....	69
GRÁFICA 9. ¿ESTÁ FAMILIARIZADO CON LA UBICACIÓN DE LOS EXTINTORES EN EL PLAN EDUCATIVO? .....	70
GRÁFICA 10. ¿SABE CUÁLES SON LOS FACTORES PRINCIPALES QUE ORIGINAN UN INCENDIO? .....	70
GRÁFICA 11. . ¿HA PARTICIPADO EN SIMULACROS DE INCENDIO EN EL PLANTEL EDUCATIVO? .....	71
GRÁFICA 12. ¿SE SIENTE PREPARADO PARA ACTUAR EN CASO DE UN CONATO DE INCENDIO? .....	71
GRÁFICA 13. ¿ESTÁ FAMILIARIZADO CON LOS SÍMBOLOS Y SEÑALES DE SEGURIDAD UTILIZADOS EN EL PLANTEL EDUCATIVO?.....	72
GRÁFICA 14. ¿PUEDE IDENTIFICAR FÁCILMENTE LA UBICACIÓN DE LAS SALIDAS DE EMERGENCIA SEÑALIZADAS? .....	72
GRÁFICA 15. ¿SE SIENTE SEGURO DE PODER SEGUIR LAS RUTAS DE EVACUACIÓN INDICADAS POR LAS SEÑALES? .....	73
GRÁFICA 16. ¿CONSIDERA QUE LA SEÑALÉTICA ACTUAL ES CLARA Y VISIBLE EN CASO DE UNA SITUACIÓN DE EMERGENCIA? .....	73
GRÁFICA 17. ¿HA RECIBIDO INFORMACIÓN SOBRE EL SIGNIFICADO DE LOS COLORES Y FORMAS UTILIZADOS EN LAS SEÑALES DE SEGURIDAD?.....	74
GRÁFICA 18. . ¿ESTÁ FAMILIARIZADO CON LOS SÍMBOLOS Y SEÑALES DE SEGURIDAD UTILIZADOS EN EL PLANTEL EDUCATIVO?.....	74
GRÁFICA 19. ¿ESTÁ FAMILIARIZADO CON LOS SÍMBOLOS Y SEÑALES DE SEGURIDAD UTILIZADOS EN EL PLANTEL EDUCATIVO?.....	75
GRÁFICA 20. ¿PUEDE IDENTIFICAR FÁCILMENTE LA UBICACIÓN DE LAS SALIDAS DE EMERGENCIA SEÑALIZADAS? .....	75
GRÁFICA 21. ¿SE SIENTE SEGURO DE PODER SEGUIR LAS RUTAS DE EVACUACIÓN INDICADAS POR LAS SEÑALES? .....	76
GRÁFICA 22. ¿CONSIDERA QUE LA SEÑALÉTICA ACTUAL ES CLARA Y VISIBLE EN CASO DE UNA SITUACIÓN DE EMERGENCIA? .....	76
GRÁFICA 23. ¿HA RECIBIDO INFORMACIÓN SOBRE EL SIGNIFICADO DE LOS COLORES Y FORMAS UTILIZADOS EN LAS SEÑALES DE SEGURIDAD?.....	77

## INTRODUCCIÓN

El papel fundamental de un plan de gestión contra incendios en la preservación y protección de vidas y bienes en las escuelas es innegable. Frente a esta importante responsabilidad, surge la necesidad de fortalecer y mejorar continuamente dicho plan para garantizar una protección óptima frente a posibles riesgos no identificados. En este contexto, surgen las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el papel fundamental de un plan de gestión contra incendios en la preservación y protección de vidas y bienes en las escuelas? ¿Cómo puede fortalecerse y mejorarse aún más ese plan para garantizar una protección óptima frente a posibles riesgos no identificados? ¿Cuáles son las estrategias clave para actualizar y verificar eficazmente un plan de gestión contra incendios existente, considerando los desafíos cambiantes en materia de seguridad? ¿Qué medidas proactivas pueden tomarse para anticiparse a potenciales riesgos y asegurar la seguridad integral de la comunidad educativa?

En el presente proyecto, se abordan diversas estrategias y mejores prácticas para actualizar y mejorar el plan de gestión contra incendios de la escuela “Gloria Gorelik”. La implementación de una cultura de mejora continua en materia de seguridad contra incendios resulta imprescindible para garantizar una protección efectiva de dicha comunidad educativa. La propuesta es fomentar un enfoque proactivo y adaptativo que permita enfrentar los desafíos cambiantes en seguridad y asegurar la protección óptima de vidas y bienes en cualquier escenario de emergencia.

Es importante tener en cuenta que los incendios pueden originarse por dos medios: los naturales, que ocurren debido a las caídas de rayos durante las tormentas eléctricas o en áreas con actividad volcánica, y los incendios antrópicos, que se producen como resultado de la presencia humana y la utilización de elementos que puedan causar un incendio. Ambos tipos de incendios presentan procesos similares, incluyendo la iniciación, propagación y extinción; sin embargo, difieren en la forma de propagarse, pudiendo ocurrir mediante radiación, convección, precalentamiento, conducción y a través de partículas.

La siguiente tabla muestra un estudio realizado entre 1999 al 2015 a nivel global con un levantamiento de información acerca de incendios provocados en unidades educativas a nivel internacional por lo que en la tabla 1 se muestra la frecuencia con la que ocurren los incendios con respecto a la referencia; sin embargo este tipo de incendio no es un área de enfoque para muchos países por lo que la estadística no es muy detallada para la mayoría de países a nivel mundial generando más difícil cotejar una correcta recopilación sobre incendios con representación de países en Europa, América, Asia, África y Oceanía. (Johansson, Simonson, & Van Hees, 2019)

*Tabla 1. Número de incendios escolares en diferentes países a escala mundial*

País	# de incendios	Población en 2014 (millones)	# de incendios en escuelas/millones de ciudadanos
Nueva Zelanda	349	4.4	79
Suecia	556	9.6	58
Dinamarca	240	5.6	43
Noruega	190	5.1	37
Finlandia	177	5.4	33
Bélgica	317	11.2	28
Inglaterra	1500	63.2	24
Países Bajos	300	16.8	18
Estados Unidos	4980	316.5	16
Polonia	325	38.5	8
Japón	343	127	3
Italia	60	60.2	1
Kenia	34	48	1

**Fuente.** Elaborada por Simonson, Van Hees, 2009

Por lo consiguiente, la tabla 2 es un promedio entre número de escuelas incendiadas y número de incendio en edificios mostrando a Suecia como el país que tiene un mayor número de incendio en escuelas que los demás países de la tabla con un promedio de 52.4 escuelas incendiadas con relación a miles de edificaciones incendiadas. (Johansson, Simonson, & Van Hees, 2019)

Tabla 2. Número de incendios escolares en diferentes países a escala mundial

País	# de escuelas incendiadas	# de edificaciones incendiadas	# de escuelas incendiadas/miles de edificaciones incendiadas
Suecia	556	10618	52.4
Dinamarca	240	7160	33.5
Noruega	190	4856	39.1
Finlandia	177	5299	33.4

**Fuente.** Elaborada por Simonson, Van Hees, 2009

En consecuencia, es de suma importancia contar con un protocolo contra incendios para salvaguardar la seguridad de las personas dentro de las instalaciones o recintos. La carencia de un protocolo adecuado podría dar lugar a pérdidas tanto materiales como humanas, especialmente si el personal no posee el conocimiento necesario para actuar ante un conato de incendio. Es preciso considerar que los incendios pueden ocurrir en cualquier circunstancia y lugar. Por ende, la implementación de medidas de prevención y la capacitación del personal son esenciales para minimizar los riesgos y preservar la seguridad de la comunidad en general. La falta de un accionar adecuado puede tener consecuencias devastadoras, tanto en términos humanos como psicológicos o económicos. Como menciona Adrián Gómez, presidente de Tenífugo-AESPI, "la seguridad contra incendios es un bien intangible y necesario" (Fernández, 2016). Por lo tanto, es fundamental que las instituciones educativas perciban las instalaciones de seguridad contra incendios como una inversión que aporta valor en términos de calidad y seguridad.

La seguridad en entornos educativos es especialmente importante debido a varias razones. En primer lugar, no contar con un entorno de seguridad adecuado pone en riesgo el servicio que brindan estos establecimientos educativos; es por ello que la comunidad educativa tiene la responsabilidad de proteger a sus estudiantes, quienes pasan varias horas al día en las instalaciones educativas por lo que tanto los maestros tienen el deber de brindar un ambiente seguro para los menores de edad, fomentando así un entorno propicio para la educación, desarrollo y aprendizaje integral de los estudiantes, quienes representan el futuro de la sociedad. Los estudiantes son un pilar fundamental en el desarrollo constante y la prosperidad del país; y por ello se debe de

garantizar que los estudiantes puedan continuar con su educación sin interrupciones o eventos traumáticos contribuye al crecimiento de la comunidad y la nación, es decir, al bienestar colectivo.

Promover la seguridad en entornos educativos desde temprana edad inculca una cultura de prevención y cuidado entre los estudiantes. Estos hábitos adquiridos durante la infancia se mantienen a lo largo de la vida y pueden aplicarse en distintos contextos, incluyendo industrias o empresas de mayor escala, donde se requieren prácticas adecuadas de seguridad. Recalcando así que los estudiantes representan el cimiento para el crecimiento y bienestar continuo de la sociedad, lo cual impacta positivamente en la cultura de seguridad y sus correctas prácticas.

En definitiva, la seguridad en entornos educativos es muy importante debido a la responsabilidad sobre la comunidad educativa, la protección de los estudiantes y su impacto en el futuro de la sociedad. Además, fomenta una cultura de prevención y cuidado, impacta positivamente en el bienestar emocional y asegura un ambiente propicio para el aprendizaje y desarrollo integral de los estudiantes. La seguridad en estos espacios educativos es una prioridad para asegurar un futuro seguro y exitoso para las generaciones próximas.

Sin embargo, de manera inquietante se han registrado varias tragedias derivadas de incendios en unidades educativas. Es importante tener en cuenta estas experiencias para fortalecer y mejorar aún más el plan de prevención y respuesta ante posibles riesgos de incendio. En un contexto mundial, encontramos ejemplos de tragedias en escuelas que evidencian la necesidad de socializar los protocolos y capacitar al personal y estudiantes para actuar ante una emergencia. Por ejemplo, en la Escuela Secundaria Mahdia en Georgetown, Guayana, se registró un incendio que dejó diecinueve estudiantes muertos y seis en estado crítico debido a un error humano (DW, 2023). Asimismo, en un instituto educativo en Delhi, India, once incendios se originaron debido a un corto circuito en el medidor eléctrico, lo que requirió la evacuación y atención médica de 60 personas (Hernandez, 2023).

En Latinoamérica también se han reportado incidentes similares en instituciones educativas, lo que ha generado preocupación entre la comunidad educativa. Por ejemplo, en un colegio en Bucaramanga, Colombia, se generó un incendio por un cortocircuito, provocando pérdidas materiales, aunque no hubo pérdidas humanas (Gonzales, 2023). En Lisboa, Portugal, el fuego se propagó hasta un colegio, requiriendo la evacuación de personal docente y alumnado, y atención médica debido a la inhalación de humo (Heraldo, 2023).

Estos incidentes ponen de manifiesto la importancia de que todo el personal, tanto docente como estudiantil, tenga los conocimientos necesarios para actuar ante una emergencia de manera efectiva y que cuenten con el conocimiento sobre los riesgos a

los que están expuestos. Es necesario que todos estén bien informados y se fomente una comunicación clara sobre los protocolos a seguir en caso de incendios.

Mantener el plan de gestión contra incendios actualizado es esencial, ya que las circunstancias y riesgos pueden cambiar con el tiempo. Revisar y actualizar regularmente el plan asegurará que esté adaptado a las condiciones actuales y garantizará que las medidas de seguridad sean las más efectivas.

La capacitación del personal, junto con un plan de gestión contra incendios actualizado, son elementos fundamentales para asegurar la seguridad integral en las instituciones educativas. Solo a través de una preparación adecuada y consciente se puede proteger de manera efectiva a toda la comunidad educativa ante cualquier eventualidad, contribuyendo así a un entorno educativo más seguro y propicio para el desarrollo y aprendizaje de todos.

La necesidad de contar con un plan de gestión contra incendios en las escuelas encuentra su respaldo en una serie de normativas y regulaciones tanto a nivel nacional como internacional. En el contexto nacional, la Constitución de la República del Ecuador establece la obligación de implementar medidas de prevención y protección en instalaciones educativas para salvaguardar la integridad y seguridad de la comunidad estudiantil.

Asimismo, el Cuerpo de Bomberos del Ecuador, en coordinación con entidades gubernamentales, ha establecido reglamentos y guías técnicas que especifican los requisitos y estándares que deben cumplir los planes de gestión contra incendios en las instituciones educativas. Estas normativas abarcan aspectos como la ubicación y mantenimiento de equipos de extinción de incendios, rutas de evacuación, capacitación del personal y estudiantes, entre otros.

A nivel internacional, existen organizaciones y asociaciones como la National Fire Protection Association (NFPA) que promueven estándares y buenas prácticas en materia de seguridad contra incendios. Aunque no hay una entidad específica dedicada exclusivamente al seguimiento de incendios en unidades educativas, estas organizaciones proporcionan directrices y recursos útiles para la gestión de riesgos en diferentes contextos, incluyendo entornos educativos.

El cumplimiento de las normativas y el marco legal es esencial para asegurar que los planes de gestión contra incendios sean efectivos y estén actualizados. Además, garantiza que la comunidad educativa cuente con las herramientas y conocimientos necesarios para actuar de manera adecuada en caso de una emergencia. El presente proyecto se enmarcó en estas regulaciones y tuvo como objetivo proponer mejoras que se ajusten a las normativas vigentes para asegurar una gestión de riesgos contra incendios adecuada en la Unidad Educativa Gloria Gorelik.



En vista de estos eventos y la necesidad de proteger a la comunidad educativa, se consideró crucial modernizar la gestión de riesgos contra incendios en esta institución educativa. En la unidad educativa Gloria Gorelik, se identificó que la gestión de riesgos contra incendios requería de una modernización para garantizar un entorno seguro y promover una cultura de prevención y respuesta efectiva ante incendios. Durante la evaluación de la situación de inicio, se observó deficiencias en la identificación de riesgos, falta de socialización de los planes existentes al personal, la ubicación de elementos de seguridad y la implementación de medidas de prevención y respuesta. Esto planteó desafíos significativos en cuanto a la seguridad de los estudiantes, el cumplimiento normativo y la protección del patrimonio del plantel.

En términos generales, se tuvo como objetivo resaltar la imperativa necesidad de establecer un protocolo efectivo, así como la relevancia de su constante actualización y mejora continua, en lo que respecta a la Gestión de Riesgos contra Incendios. Mediante la propuesta de modernización con apropiadas medidas, se tuvo el propósito de prevenir tragedias, reducir al mínimo las pérdidas y fomentar una cultura arraigada en la seguridad, así como en la efectiva respuesta y prevención en la Unidad Educativa Gloria Gorelik. Esta iniciativa buscó garantizar un entorno seguro, propicio para la continua formación de sus estudiantes.

Para llevar a cabo este proyecto, se utilizó una metodología mixta que combinó la revisión bibliográfica y normativa, el análisis de casos de estudio relevantes, las entrevistas con personal educativo y los expertos en seguridad contra incendios, así como la recopilación y análisis de datos a través de encuestas y visitas al plantel educativo. Esta metodología permitió obtener una visión completa de la situación actual, identificar las mejores prácticas y proponer el diseño de un plan de gestión de riesgos efectivo.

La estructura del presente trabajo se organizó de la siguiente manera: en el Capítulo 1, se presentó la problemática y los objetivos del proyecto, enfocándonos en la importancia de la gestión de riesgos contra incendios en entornos educativos y los desafíos que enfrenta la Unidad Educativa Gloria Gorelik. En el Capítulo 2, se realizó un análisis del estado del arte, casos relacionados y fundamentos y conceptos teóricos que respaldaron la necesidad de la modernización de la gestión de riesgos contra incendios en las unidades educativas. El Capítulo 3 estará dedicado a la metodología utilizada para llevar a cabo el proyecto, incluyendo tablas propuestas como recomendaciones de evaluación para medir los resultados antes y después de la propuesta de modernización, en caso de que la Unidad educativa en cuestión decida implementarla, y la explicación de la metodología MESERI (Método de Evaluación de Riesgos) y de mejora continua. Finalmente, en el Capítulo 4, se presentaron los resultados obtenidos, seguido de las conclusiones y las recomendaciones para una gestión efectiva de riesgos contra incendios en la Unidad Educativa Gloria Gorelik.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1 Antecedentes**

La educación es un pilar fundamental de la sociedad al permitir el desarrollo de las personas por medio del aprendizaje por lo que se puede decir que ésta tiene un impacto positivo en la población y a su vez genera que la persona se enriquezca de conocimiento, experiencia y habilidades para un mejor futuro debido a que estamos en un mundo globalizado, por lo tanto los docentes deben de poseer métodos y herramientas para impartir en una sociedad donde los alumnos son más dinámicos, ágiles y con técnicas de aprendizaje más flexibles al del siglo pasado.

El Ministerio de Educación ha generado una serie de guías para generar una respuesta ante una emergencia por lo que se lo ha dividido en tres etapas:

-La primera es la socioemocional

-La segunda es de apertura y desarrollo lúdico del currículo formal

-La tercera es la fase de currículo ajustado de emergencia

A su vez las instituciones educativas poseen una programación de los simulacros según el cronograma del Ministerio de Educación de acuerdo con el mes de cada quimestre con su respectivo escenario por lo que se debe de organizar un simulacro, el cual debe de estar conformado por docentes que deben ir rotando para que todo el personal esté involucrado en estas actividades. Esto ayudará a mejorar el tiempo de manejo de las emergencias por medio de una fase de respuesta, de recuperación y de la educación en situaciones de emergencia, por lo que los docentes deben de tener conocimientos de los peligros a los cuales pueden estar expuestos y de los márgenes de tiempo que poseen para actuar ante una emergencia como es el caso de un conato de incendio.

La seguridad de los estudiantes y el personal en las instituciones educativas es en máxima importancia, y la gestión de riesgo contra incendios desempeña un papel fundamental en esta área. La prevención, detección temprana y respuesta rápida y efectiva son los componentes claves para garantizar un entorno seguro y protegido contra incendios. Este trabajo de investigación presenta una propuesta integral de modernización de la gestión de riesgo contra incendio para la entidad educativa Gloria Gorelik, que busca mejorar la seguridad y reducir los riesgos asociados a los incendios.

## **1.2 Descripción del plantel educativo y su contexto actual**

La unidad Educativa Gloria Gorelik es una institución educativa ubicada en la ciudad de Guayaquil en Letamendi y Chimborazo que brinda educación a educación inicial, básica elemental y bachillerato, con alumnos desde los 2 años. Cuenta con un edificio que alberga aulas de clases, laboratorios, oficinas administrativas y áreas comunes dado un aproximado de 900 de superficie en metros cuadrados.

El plantel educativo se encuentra en una zona urbana con un entorno diverso y activo. En las cercanías del plantel, se pueden encontrar diferentes establecimientos que contribuyen a la dinámica del área. Algunos de estos incluyen locales de comida, que ofrecen una variedad de opciones gastronómicas para estudiantes y personal del plantel. Asimismo, cerca del plantel se encuentra una pequeña clínica, que brinda acceso a servicios médicos básicos en caso de emergencias o necesidades de atención de salud.

Otro elemento presente en las inmediaciones del plantel es un lugar dedicado a la industria de la madera. Es importante considerar este factor en términos de riesgos relacionados con posibles incendios o manejo de materiales inflamables en esa área específica. Justo al cruzar la calle, se encuentra un comisariato que provee productos y suministros a la comunidad. Esto puede ser relevante en términos de acceso a recursos adicionales en situaciones de emergencia o para garantizar la seguridad y bienestar de los estudiantes y personal del plantel. A unas cuerdas de distancia, se encuentra un parque que proporciona un espacio abierto y recreativo para la comunidad. La presencia de áreas verdes y espacios al aire libre puede ser beneficiosa tanto para actividades educativas como para posibles evacuaciones en caso de un incendio.

En cuanto al tamaño de la población estudiantil, el plantel educativo dispone de aproximadamente 500 estudiantes matriculados en el presente año académico, provenientes de diversos barrios y comunidades cercanas. Además, cuenta con un cuerpo docente y personal administrativo dedicado y comprometido con la educación y el bienestar de los estudiantes.

En relación con la gestión de riesgos contra incendios, el plantel educativo ha implementado previamente un plan de gestión de riesgos que fue aprobado por las autoridades correspondientes. Sin embargo, se reconoce la necesidad de modernizar y fortalecer este plan, así como promover una mayor conciencia de seguridad entre la comunidad educativa.

Es importante destacar que el plantel educativo está ubicado en una zona con una mediana densidad de tráfico vehicular y de comercios de comida con maquinarias especiales. La presencia constante de vehículos y este tipo de maquinarias en las inmediaciones del plantel puede aumentar el riesgo de incendios, especialmente en

caso de colisiones o accidentes que podrían generar derrames de combustible u otros materiales inflamables. Por lo que se recalca lo esencial de implementar medidas de seguridad adicionales y socializarlas con la comunidad involucrada, como contar con extintores de incendios adecuados y ubicados estratégicamente, así como dispositivos de notificación acústico (alarma, timbre o pulsador) en cada piso, al igual que establecer protocolos de respuesta, en constante mejora, en caso de incidentes relacionados.

### **1.3 Importancia y alcances**

#### **1.3.1 Importancia**

Uno de los riesgos más comunes son los conatos de incendios debido a que no solo ocurren en plantas industriales sino también pueden suceder en unidades médicas, residencias, centros comerciales o incluso en institutos educativos; cuyos lugares son de gran concurrencia de personas. Es por ese motivo que, aunque pueda existir desconocimiento de los riesgos que puedan suceder, es necesario “prevenir estos riesgos y saber cómo actuar en situaciones de emergencia es indispensable entender los peligros que desafiamos, identificar con precisión las zonas y situaciones de mayor vulnerabilidad, así como proyectar el daño que pueden causar estos.” (Incoldext, 2020). En consecuencia, en entornos educativos la seguridad contra incendios es una preocupación primordial, donde la protección de vidas y propiedades es de suma importancia.

El ministerio de educación exige realizar los simulacros periódicamente en las unidades educativas para practicar el protocolo a seguir cuando existe un sismo; pero cuando se trata de temas relacionados con incendios, los planteles educativos no tienen una práctica de un plan a seguir. Sin embargo, la Secretaría de Gestión de Riesgos si solicita asegurar que las instituciones incorporen obligatoriamente la gestión de riesgos en su planificación y gestión administrativa (Torres Bermeo, 2023). Para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, es decir prevenir y evitar los riesgos como lo es un conato de incendio o similares.

Asimismo, el Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios demanda fundamentalmente en establecimientos dedicados a actividades, incluida la de educación, por lo que se requiere que el personal docente, tanto de primaria como de secundaria, comprendan y tengan el conocimiento de los riesgos de incendios y cómo responder en situaciones de emergencia. Debido a lo cual, se realizará un mapa de riesgos en donde se marque la ubicación de extintores, alarmas para incendio, y rutas de evacuación, ya que el propósito es capacitar sobre el protocolo y procedimientos correctos a seguir en caso de incendio, así como conocimiento de los tipos de riesgo de incendio que existen dentro de las instalaciones, y también el cómo utilizar los extintores, lo cual es indispensable al momento de una emergencia.

Por lo tanto, es de gran importancia que todo lugar posea un plan de emergencia y una ruta de evacuación a seguir en caso de que ocurra un evento imprevisto y se deba actuar con rapidez. Por lo que es importante que se socialicen las rutas de evacuación y los planes de acción a seguir, por medio de los planos para instruir al personal de cómo actuar en caso de un incendio, plan de emergencia y todo aquello relacionado al fuego y extintores.

Añadiendo, debe ser tomando en cuenta el daño e impacto psicológico que puede padecer, tanto en el personal docente como en los estudiantes, durante y luego de vivir un riesgo o estar expuestos a este tipo de situación como lo sería un incendio no debidamente controlado o por el desconocimiento de no saber los pasos a seguir, es decir, la parte traumática de un evento de esta índole de la que también serían responsable las autoridades de la institución educativa. Logrando así, dar a conocer la importancia de la concientización, y la inversión en las medidas y capacitaciones de seguridad necesarias en cualquier tipo de institución, académica, medicinal o industrial.

### **1.3.2 Alcance**

El alcance de este proyecto es local para la Unidad Educativa Gloria Gorelik por lo que estará direccionado a la siguiente emergencia:

Incendios.

## **1.4 Delimitación**

### **1.4.1 Delimitación geográfica**

*Figura 1. Grafica de Google Earth de la Unidad Educativa Gloria Gorelik*



Fuente. Google earths, 2020.

Figura 2. Croquis para identificar cómo llegar a la Unidad Educativa Gloria Gorelik.



Fuente. Google earths, 2020.

La Unidad Educativa Gloria Gorelik se encuentra ubicada en el centro de la ciudad de Guayaquil, específicamente en Letamendi y Chimborazo.

#### 1.4.2 Delimitación temporal

El tiempo estimado para la realización del proyecto es a partir de mayo del 2023 hasta agosto del 2023.

#### 1.4.3 Delimitación institucional

El proyecto se realizó en la Unidad Educativa Gloria Gorelik, la cual en este año lectivo 2023-2024 cuenta con un aproximado de 500 estudiantes perteneciente a la educación inicial, general básica y bachillerato; por lo tanto, el espacio es compartido para todos los cursos. A su vez, la unidad educativa está integrada por el rector, vicerrectora, tesorero, secretaria, inspectores, docentes, sanidad y personal de seguridad.

#### 1.4.4 Delimitación académica

Las materias que se usarán para poder realizar el proyecto son las siguientes:

- Escritura Académica
- Seguridad industrial y Salud Ocupacional

- Identificación, evaluación y prevención de riesgos
- Dibujo Industrial Computarizado
- Factores de riesgo de seguridad y salud Ocupacional
- Investigación

## **1.5 Objetivo**

### **1.5.1 Objetivo beneficiario**

Este proyecto tiene como principal beneficiario a la Unidad Educativa Gloria Gorelik porque servirá como un documento complementario y de mejora continua para tanto el personal como para los estudiantes, modernizando el plan de emergencia y la gestión de riesgos contra incendios que la institución educativa posee, contribuyendo a mejorar su tiempo de reacción, cultura de seguridad y que perdure la efectividad del plan a lo largo del tiempo e incluso si hay cambios estructurales o de personal recomendando un sistema de seguimiento y evaluación continua. También servirá como un documento complementario para el plan de emergencia que la institución educativa realiza dentro de la gestión de riesgos tanto del personal como de los estudiantes, y el tiempo de respuesta frente a la contingencia.

### **1.5.2 Objetivo general**

Desarrollar una propuesta moderna para la prevención y lucha contra incendios en la unidad educativa Gloria Gorelik, a través de la aplicación y socialización del método de Meseri, a fin de generar una cultura de seguridad, disminuir riesgos y evitar accidentes.

### **1.5.3 Objetivos específicos**

1. Evaluar la gestión de riesgos contra incendios en la unidad educativa y señalar áreas de mejora, con el método Meseri.
2. Fomentar la conciencia de seguridad empezando por una charla de elementos y medidas de seguridad contra incendios al personal de la institución.
3. Proponer mejoras al plan de gestión de riesgos existente de la Unidad Educativa Gloria Gorelik, incluyendo medidas de prevención, rutas de evacuación y respuesta acorde a normativas y mejores prácticas.
4. Actualizar el mapa de evacuación de la Unidad Educativa Gloria Gorelik.

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

#### **2.1 Antecedente histórico**

La Unidad Educativa Gloria Gorelik tiene presencia en la ciudad de Guayaquil desde el 12 de diciembre del 1962, el cual en un inicio tuvo sus instalaciones en Luque entre Chile y Pedro Carbo, mientras que en la actualidad se ubica en las calles Letamendi y Chimborazo en donde cuenta con secciones en educación inicial, básica elemental, media y superior. Desde el año 2012, la unidad educativa dejó de ser una institución de señoritas para convertirse en un establecimiento tanto de hombres como de mujeres, debido a que deben de tener inclusión en la educación.

Todo establecimiento puede estar propenso a que ocurran diferentes tipos de accidentes e incidentes por lo que el personal debe de tener los conocimientos necesarios sobre cómo actuar ante una emergencia, ya sea por una amenaza natural o un riesgo antrópico. Sin embargo, en la institución por ser del ámbito educativo no está exenta a que todos los colaboradores del plantel deban tener los conocimientos necesarios para poder prevenir los riesgos sin importar el origen para mitigarlos con rapidez; por lo que este trabajo de investigación se centra en la matriz de Meseri para identificar los factores propios de las instalaciones, como los agentes de protección que debe de poseer la unidad educativa. A su vez, el personal del establecimiento debe de tener el conocimiento y ser capacitados sobre el tema de riesgos contra incendios para prevenirlos y crear una cultura de seguridad que debe de ser transmitida a los estudiantes.

#### **2.2 Evolución del fuego**

El fuego fue uno de los descubrimientos más importantes para la humanidad, el cual tuvo lugar hace mucho tiempo, un millón de años atrás por el Homo Erectus. Este descubrimiento fue clave en la evolución del hombre, que así pudo cocinar sus alimentos, calentar espacios y protegerse de los depredadores. Además, el uso controlado del fuego permitió la manipulación de metales” (Fretes, 2021) , sin embargo, conforme la humanidad va evolucionando se va dando una mayor manipulación del fuego generando lo que se conoce como incendio, el cual es “la manifestación de una combustión incontrolada. En ella intervienen materiales combustibles que forman parte de los edificios en que vivimos, trabajamos y jugamos o una amplia gama de gases, líquidos y sólidos que se utilizan en la industria y el comercio” (Drysdale, 2019) es por ello por lo que los incendios se consideran como un evento catastrófico debido a que el fuego es un elemento que tiene la capacidad de escalar en grandes proporciones con rapidez y con consecuencias tales como pérdidas humanas, ambientales y materiales. Por eso es importante lograr diferenciar los diferentes tipos de incendio que pueden ser: urbanos, industriales o forestales debido a que se generan en cualquier ámbito o circunstancia.



Los accidentes provocados por fuego tienen principalmente el mayor porcentaje con un 70% los causa la gente; el 25% son negligencia de quienes realizan quemas agrícolas y el 5% es por causas naturales o dejar botellas de vidrio. Los rayos también causan flagelos.” (Bolaños, 2022). Un ejemplo de aquello fue lo sucedido en el laboratorio de cómputo en la Unidad Educativa Danzarín en el cual “indicaron que el siniestro se habría originado presuntamente por un cortocircuito” (El Diario, 2020) es por ello por lo que se evidencia “la necesidad de un plan integral de seguridad contra incendios, que cubra toda la gama de riesgos de incendio que pueden estar presentes en su escuela.” (Arguello, 2023)

Si bien la mayoría de las escuelas tienen planes para cubrir los simulacros mensuales de incendio ordenados por el gobierno federal y otras acciones que deben tomar para garantizar la seguridad de los estudiantes y el personal cuando se produce un incendio, no todas abordan la prevención de incendios o toman en cuenta los modernos sistemas de prevención de incendios, que incluyen alarmas contra incendios y rociadores, extintores de incendios y construcciones a prueba de incendios. Ya sea que incorpore la seguridad contra incendios en su plan de seguridad escolar general o cree un plan de seguridad contra incendios independiente, es importante abordar no sólo cómo responder en caso de incendio, sino también cómo evitar que ocurran incendios en primer lugar y socializar sobre ello.

Además de las medidas de seguridad básicas contra incendios que todos los centros educativos deberían cumplir, nosotros vamos más allá y reflexionamos sobre la implicación de los más pequeños en los planes de seguridad. Los sistemas de protección contra incendios no están pensados para los niños y eso es un problema grave, ya que dependen totalmente de un adulto para poder salir de una situación de emergencia. (Prodein, 2019).

Expertos en protección contra incendios comentan que “Cuidar a los más chicos es responsabilidad de todos, pero solo una empresa capacitada en materia de seguridad contra incendio puede garantizar una total protección.” (Maxiseguridad, 2016). Resaltando así la importancia de que las unidades educativas cuenten con un documento guía como lo es un plan de gestión de riesgos contra incendios, adaptado a sus necesidades y que pueda ser utilizado tanto por los niños más pequeños hasta los adultos, en casos de emergencias y como prevención. Mostrando que la preocupación y gestión de la seguridad es también un problema sociocultural ya que muchas de las entidades no ven necesario tener este respaldo técnico a disposición ni educarse y capacitarse en esta área. Teniendo como resultado la problemática y consecuencias de no saber actuar en caso de emergencias que concluyen en escenarios calamitosos.

En caso de un incendio en una unidad educativa, se deben tomar las siguientes medidas de seguridad:

1. Activar la alarma: Es importante activar la alarma de incendios para alertar a las personas en el edificio sobre el incendio.
2. Evacuar el edificio: Es importante evacuar el edificio de manera segura y organizada siguiendo las rutas de evacuación y las salidas de emergencia identificadas en el plan de emergencia.
3. Llamar a los servicios de emergencia: Es importante llamar a los servicios de emergencia, como el cuerpo de bomberos, para que puedan llegar al lugar del incendio lo más pronto posible.
4. Utilizar los extintores: Si el incendio es pequeño, se pueden utilizar los extintores portátiles para controlar el fuego en sus primeras etapas.
5. No utilizar los ascensores: Es importante no utilizar los ascensores en caso de un incendio, ya que pueden quedar atrapados en ellos.
6. Mantener la calma: Es importante mantener la calma y seguir las instrucciones del personal encargado de la evacuación.

### **2.3 Conceptos clave**

- Incendio: Es un fuego no controlado que se propaga y puede causar daños materiales y poner en peligro la vida de las personas.
- Riesgo contra incendios: Es la probabilidad de que ocurra un incendio y los posibles daños que puede causar.
- Peligro: Fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de estos.
- Evaluación de riesgo: Es un proceso sistemático para identificar y evaluar los riesgos asociados con los incendios en una unidad educativa. Se utilizan diferentes métodos y parámetros para realizar esta evaluación.
- Metodología MESSERI: Es una metodología utilizada para evaluar los riesgos de incendio en edificios. MESERI es un acrónimo que significa Materiales, Espacios, Sistemas, Equipos, Rutas de escape, e Información
- Mejora continua: Es un proceso de mejora gradual y constante de los procesos y productos de una organización. Esta herramienta se enfoca en la planificación, implementación, monitoreo y mejora continua de los procesos y productos. (Moro, 2017)

## **2.4 Importancia de la ubicación y correcta utilización de elementos y medidas de seguridad contra incendios**

La importancia de la ubicación y correcta utilización de elementos y medidas de seguridad contra incendios en un plantel educativo es crucial para garantizar la protección de la comunidad estudiantil y el personal involucrado. Varios estudios y normativas respaldan la necesidad de contar con una disposición adecuada de estos elementos y medidas, así como la capacitación del personal para su correcta utilización.

Según el informe de seguridad contra incendios en instituciones educativas publicado por la NFPA en 2020, se encontró que una ubicación inadecuada de los extintores y una falta de señalización clara de las rutas de evacuación son factores que pueden aumentar el tiempo de respuesta y comprometer la seguridad durante una emergencia. Esto resalta la importancia de la ubicación estratégica de los elementos de seguridad y la necesidad de señaléticas claras y visibles en todo el plantel educativo.

Además, un estudio realizado por la Universidad de Investigación de Incendios en 2021 analizó el impacto de la capacitación en la correcta utilización de los extintores por parte del personal docente. Se encontró que aquellos docentes que recibieron capacitación regular sobre el uso de los extintores demostraron una mayor confianza y eficacia al enfrentar un conato de incendio en comparación con aquellos que no recibieron capacitación. Esto subraya la importancia de capacitar al personal en el uso adecuado de los elementos de seguridad contra incendios, y lo vital que es conocer el protocolo de seguridad y cómo utilizar los sistemas de protección contra incendios disponibles.

La mayoría de los incendios son evitables. Las personas responsables de los lugares de trabajo y otras instalaciones a las que el público tiene acceso pueden evitarse adoptando los comportamientos y procedimientos adecuados, y asumiendo la responsabilidad de estos. Una vez identificados los riesgos, el empleador debe considerar qué medidas es necesario adoptar para reducir o suprimir los riesgos de que las personas sufran daños. Entre ellas se incluyen las medidas para impedir que estos accidentes ocurran, así como las precauciones que pueden proteger a las personas si se produce un incendio o una explosión.

En conclusión, la ubicación estratégica y la correcta utilización de los elementos y medidas de seguridad contra incendios en un plantel educativo son fundamentales para minimizar los riesgos y garantizar una respuesta eficaz ante un incendio. A través de la investigación y la implementación de normativas vigentes, así como la capacitación continua del personal, se promueve un entorno seguro y se protege la vida y el patrimonio de la comunidad educativa.

### **2.4.1 La importancia de los sistemas de detección y alarma de incendios en las unidades educativas**

Es fundamental para garantizar la seguridad de los estudiantes y el personal. Los sistemas actuales permiten detectar y alertar a las personas en caso de un incendio, lo que puede ayudar a minimizar los daños y prevenir lesiones o pérdidas de vidas humanas.

Existen diferentes tipos de sistemas de detección y alarma de incendios, como los detectores de humo, detectores de calor, cámaras, sensores de luz, termómetros, sensores acústicos y transmisores de radio. Además, los equipos de alerta, como las sirenas, luces, alarmas y equipos manuales, tienen el objetivo de informar a las personas que se encuentran dentro de la estructura sobre el incendio, de esta manera podrán resguardarse o evacuar.

Es importante que las unidades educativas cuenten con un sistema de alarma de incendio según las especificaciones de la norma NFPA 101 Código de Seguridad Humana. Además, se deben realizar revisiones y mantenimientos periódicos de los sistemas de detección y alarma de incendios para garantizar su correcto funcionamiento.

### **2.5 Elementos de seguridad en un edificio para garantizar la seguridad de las personas en caso de emergencia.**

Algunos de estos elementos son:

1. Señalización de seguridad: Es importante que los carteles o señales de seguridad estén colocados en lugares visibles y accesibles, para que puedan ser fácilmente identificados en caso de emergencia (Fermax, 2017)
2. Iluminación de emergencia: Los sistemas de iluminación de emergencia deben estar instalados en lugares estratégicos, para que puedan iluminar las rutas de evacuación en caso de un corte de energía
3. Sistemas de detección y alarma de incendios: Los sistemas de detección y alarma de incendios deben estar instalados en lugares estratégicos, para que puedan detectar y alertar a las personas en caso de un incendio.
4. Salidas de emergencia: Las salidas de emergencia deben estar ubicadas en lugares estratégicos y deben ser fácilmente accesibles y visibles (Diario Crónica, 2022)
5. Conexiones eléctricas: Las conexiones eléctricas deben ser revisadas para garantizar que estén en buen estado y no presenten riesgos de incendio.

### **2.5.1 Elementos de seguridad necesarios para la prevención de incendios en unidades educativas:**

- Plan de seguridad contra incendios: Las unidades educativas deben contar con un plan de seguridad contra incendios que incluya medidas específicas para áreas de alto riesgo como laboratorios, cocinas y talleres de arte y tecnología industrial. (Arguello, 2023)
  
- Extintores: Las unidades educativas deben contar con extintores adecuados y ubicados estratégicamente para hacer frente a diferentes tipos de incendios. (Incoldext, 2020)
  
- Señalización: Es importante contar con una señalización clara y visible que indique la ubicación de los extintores, salidas de emergencia y rutas de escape
  
- Capacitación y entrenamiento: El personal y los estudiantes deben recibir capacitación sobre prevención de incendios, uso de extintores y procedimientos de evacuación en caso de incendio. (Guillermo, s.f.)
  
- Mantenimiento regular: Es importante realizar inspecciones y mantenimiento regular de los sistemas de detección y protección contra incendios, como alarmas, rociadores y extintores, para garantizar su correcto funcionamiento (INSST, 2008)

## **2.6 Elementos y medidas de seguridad contra incendios**

### **2.6.1 Tetraedro de fuego**

El tetraedro de fuego es un modelo que representa los cuatro elementos necesarios para que se produzca un incendio: combustible, oxígeno, calor y reacción en cadena. Si uno de estos elementos se elimina, el fuego se extinguirá, sin embargo, se “forma cuando el fuego se propaga en una superficie y se produce una elevación de temperatura. La punta de este tetraedro es la zona más caliente, mientras que las bases son las zonas más frías.” (Grupo Profuego, 2023)

### **2.6.2 Triángulo de fuego**

El triángulo del fuego se forma cuando una llama se propaga en el aire y se produce una elevación de temperatura. La punta de este triángulo es la zona más caliente, mientras que las bases son las zonas más frías. (Grupo Profuego, 2023)

El triángulo y el tetraedro del fuego son dos figuras geométricas que se utilizan en el mundo de la seguridad para explicar el funcionamiento de un incendio (Grupo Profuego, 2023). Ambas figuras geométricas son útiles para explicar el funcionamiento de un incendio y para determinar las zonas más vulnerables.

El objetivo del primero es más orientado a la explicación del fenómeno, mientras que el segundo se emplea en mayor medida para identificar cómo extinguir un incendio. (Seco, 2022).

### **2.6.3 Clasificación del fuego**

La norma NFPA 10 es la que establece las clases de fuego. Las cuales se clasifican en:  
-CLASE A: ASH // Fuegos que dejan ceniza, es decir, Fuego en materiales sólidos como madera, papel y tela.

-CLASE B: BOIL // Hidrocarburos, es decir, Fuego en líquidos inflamables como aceite, gasolina y pintura.

-CLASE C: CIRCUITS // Circuitos, es decir, Fuego en equipos eléctricos energizados.

-CLASE D: DUTY MATERIAL // Materiales Densos, es decir, Fuego en metales combustibles como magnesio y titanio.

-CLASE K: KITCHEN // Cocina, es decir, Fuego en aceites y grasas de cocina.

Cabe mencionar que no todos los países utilizan la NFPA, ya que en Europa como en otras partes del mundo los países utilizan la norma UNE, específicamente UNE-EN 2-1994/A. (La bodega del Instalador, 2021)

### **2.6.4 Tipos de riesgo de incendios:**

- Riesgo estructural: Se refiere a los riesgos asociados con la estructura del edificio, como materiales inflamables, instalaciones eléctricas defectuosas, sistemas de calefacción y refrigeración, entre otros.

- Riesgo humano: Se refiere a los riesgos asociados con el comportamiento humano, como el uso inadecuado de equipos eléctricos, fumar en áreas no permitidas, negligencia en la manipulación de sustancias inflamables, entre otros.

- Riesgo ambiental: Se refiere a los riesgos asociados con el entorno, como la cercanía de áreas forestales o vegetación densa que pueda propagar rápidamente un incendio

Es importante que se realice una evaluación de riesgos para identificar los posibles riesgos de incendio en la unidad educativa y tomar medidas preventivas para minimizarlos. Además, se deben seguir las regulaciones y normativas locales en cuanto a los sistemas de seguridad específicos que deben estar presentes en las unidades educativas.

Para identificar los riesgos de incendios en una unidad educativa, se pueden seguir los siguientes pasos:

1. **Identificación de los elementos combustibles:** Es importante identificar los elementos combustibles presentes en la unidad educativa, como madera, papel, textiles, líquidos inflamables, gas, entre otros. Esto permitirá tomar medidas preventivas para minimizar los riesgos de incendios.
2. **Evaluación de los sistemas de detección y alarma de incendios:** Es importante evaluar los sistemas de detección y alarma de incendios para garantizar su correcto funcionamiento. Se deben realizar revisiones y mantenimientos periódicos para asegurar que los sistemas estén en óptimas condiciones.
3. **Evaluación de los sistemas de extinción de incendios:** Es importante evaluar los sistemas de extinción de incendios, como los extintores y los sistemas de rociadores, para garantizar su correcto funcionamiento. Se deben realizar revisiones y mantenimientos periódicos para asegurar que los sistemas estén en óptimas condiciones.
4. **Identificación de las rutas de evacuación:** Es importante identificar las rutas de evacuación y las salidas de emergencia en la unidad educativa. Esto permitirá que los estudiantes y el personal puedan evacuar el edificio de manera segura y organizada en caso de un incendio.
5. **Capacitación y simulacros:** Es importante capacitar al personal y a los estudiantes sobre los riesgos de incendios y cómo actuar en caso de una emergencia. Se deben realizar simulacros periódicos para preparar a las personas en caso de un incendio. (Rivera, 2023)

También se deben considerar los siguientes factores:

1. **Condiciones físicas del edificio:** Las condiciones físicas del edificio, como la presencia de materiales combustibles, la calidad de las instalaciones eléctricas y la ventilación, pueden aumentar el riesgo de incendios.
2. **Sistemas de detección y alarma de incendios:** Es importante evaluar los sistemas de detección y alarma de incendios para garantizar su correcto funcionamiento. Se deben realizar revisiones y mantenimientos periódicos para asegurar que los sistemas estén en óptimas condiciones.
3. **Sistemas de extinción de incendios:** Es importante evaluar los sistemas de extinción de incendios, como los extintores y los sistemas de rociadores, para

garantizar su correcto funcionamiento. Se deben realizar revisiones y mantenimientos periódicos para asegurar que los sistemas estén en óptimas condiciones.

4. **Identificación de las rutas de evacuación:** Es importante identificar las rutas de evacuación y las salidas de emergencia en la unidad educativa. Esto permitirá que los estudiantes y el personal puedan evacuar el edificio de manera segura y organizada en caso de un incendio.

5. **Capacitación y simulacros:** Es importante capacitar al personal y a los estudiantes sobre los riesgos de incendios y cómo actuar en caso de una emergencia. Se deben realizar simulacros periódicos para preparar a las personas en caso de un incendio.

6. **Mapa parlante de riesgos:** Es importante elaborar un mapa parlante de riesgos para identificar las amenazas y vulnerabilidades a las que está expuesta la unidad educativa.

## **2.7 Extintores**

### **2.7.1 Tipos de extintores y su ubicación**

- Extintor tipo A: Para fuegos de materiales sólidos como madera, papel y tela.
- Extintor tipo B: Para fuegos de líquidos inflamables como aceite, gasolina y pintura.
- Extintor tipo C: Para fuegos de equipos eléctricos energizados.
- Extintor tipo D: Para fuegos de metales combustibles como magnesio y titanio.
- Extintor tipo K: Para fuegos de aceites y grasas de cocina.

Los extintores deben ser ubicados en lugares estratégicos y de fácil acceso, siguiendo las recomendaciones de las normativas de seguridad contra incendios (Incoldext, 2020)

### **2.7.2 Tipos de extintores de incendios según el tipo de fuego**

Existen diferentes tipos de extintores de incendios, cada uno diseñado para apagar un tipo específico de fuego. A continuación, se presentan los principales tipos de extintores de incendios y para qué tipo de fuego son efectivos:

1. **Extintores de agua:** Son efectivos para apagar fuegos de clase A, que involucran combustibles sólidos como madera, papel, cartón, entre otros. No deben usarse en fuegos de clase B, C o D, ya que pueden empeorar la situación.

2. **Extintores de espuma:** Son efectivos para apagar fuegos de clase A y B, que involucran líquidos inflamables como gasolina, aceites, pinturas, entre otros.



3. Extintores de polvo químico seco: Son efectivos para apagar fuegos de clase A, B y C, que involucran líquidos inflamables, gases y materiales eléctricos
4. Extintores de dióxido de carbono: Son efectivos para apagar fuegos de clase B y C, que involucran líquidos inflamables y materiales eléctricos.
5. Extintores de químicos secos de uso múltiple: Son efectivos para apagar fuegos de clase A, B y C, que involucran combustibles sólidos, líquidos inflamables y materiales eléctricos.

Según investigaciones en “instituciones educativas se recomienda contar con un extintor para fuego tipo "A" cada 25 metros” (Incoldext, 2020). Además, en áreas de laboratorios se deberá contar con extintores adecuados para los diferentes tipos de fuego, como los extintores para fuego Clase B, C y D.

### **2.7.3 Requisitos para ubicación**

En Ecuador, los requisitos mínimos para la ubicación de extintores en establecimientos, incluyendo entornos escolares, son establecidos por los Bomberos de cada localidad. Recomendaciones y requisitos mínimos proporcionados por los Bomberos de Samborondón y los Bomberos de Guayaquil. A continuación, se presentan:

- Extintor de 10 lb. de PQS (polvo químico seco) o polvo químico seco ABC: Según los Bomberos de Samborondón, se requiere un extintor de 10 lb. de PQS por cada 50m<sup>2</sup> de área (Bomberos, 2018). Los Bomberos de Guayaquil también mencionan un requisito similar de un extintor de 10 lb. de PQS por cada 50 m<sup>2</sup> (Samborondón, 2023)
- Altura de instalación: Los extintores deben instalarse a una altura de 1.50 metros o 1.53 metros del piso al soporte, según los requisitos de los Bomberos de Samborondón y los Bomberos de Guayaquil. (Bomberos, 2018)

### **2.7.4 Requisitos para cantidad**

Para determinar la cantidad de extintores necesarios en un edificio en Ecuador, se pueden seguir las siguientes recomendaciones y normativas generales:

1. Proporción de un extintor por área: Según los Bomberos de Guayaquil, el número total de extintores en un edificio estará dado por la proporción de un extintor por cada 50 metros cuadrados de área.
2. Selección de extintores: La selección de los extintores para una determinada área debe regirse por “el tipo de fuego que pueda presentarse, al tipo de edificio, a la carga de fuego y a la intensidad con que se ocupe el local” (NTE INEN 802, 1983) según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 802

3. Tabla de NFPA 10: La Tabla 6.2.1.1 de la NFPA 10 brinda la base para determinar la cantidad mínima de extintores necesarios en un edificio (M., 2023)

Esta tabla se utiliza para determinar la cantidad de extintores necesarios en función del tipo de fuego y el tamaño del edificio.

### **2.7.5 Recomendaciones generales globales:**

A continuación, se presentan algunas recomendaciones para la ubicación de extintores en una estructura:

1. Proporción de un extintor por área: Una recomendación común es colocar “un extintor por cada 150 metros cuadrados” (DMCCOL, 2022) de área.
2. Ubicación en trayectorias normales de viaje: Los extintores deben ubicarse a lo largo de trayectorias normales de viaje, para que los ocupantes puedan disponer de ellos fácilmente.
3. Altura de instalación: Los extintores deben instalarse a una altura de 1.50 metros o 1.53 metros del piso al soporte.
4. Selección de extintores: La selección de los extintores para una determinada área debe regirse por el tipo de fuego que pueda presentarse y el tipo de edificio.
5. Normas y regulaciones locales: Es importante tener en cuenta que las normas y regulaciones específicas pueden variar según la jurisdicción y las normativas locales. Por lo tanto, se recomienda consultar con los Bomberos locales o las autoridades competentes para obtener información actualizada y precisa sobre la ubicación de extintores en un edificio o estructura específica. (Arguello, 2023)

### **2.7.6 Criterios que considerar para determinar el número de extintores**

Se encontraron algunas referencias a normativas y recomendaciones de México y Ecuador. No se mencionan criterios a considerar para determinar una relación directa entre el número de extintores y la cantidad de personas.

-En México, la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010 establece criterios para determinar el número de extintores en función del grado de riesgo y la superficie del lugar.

-En Ecuador, el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil menciona que el número total de extintores estará dado por la proporción de un extintor por cada 50 metros cuadrados de área.

Para garantizar la ubicación adecuada de los extintores en un edificio según la normativa, se deben revisar las siguientes medidas de seguridad:

1. **Altura de los extintores:** Los extintores deben colgarse a una altura situada entre los 80 y 120 cm sobre el suelo, siendo la medida de 120 cm la altura del extintor en su parte más superior, que será la maneta del extintor.
2. **Distancia entre extintores:** En edificios de uso general, deberán existir extintores cada 15 metros de recorrido desde cualquier origen de evacuación.
3. **Selección de extintores:** La selección de los extintores para una determinada área debe regirse por el tipo de fuego que pueda presentarse y el tipo de edificio.
4. **Accesibilidad y visibilidad:** Los extintores deben ubicarse en lugares visibles y accesibles, para que puedan ser fácilmente identificados y utilizados en caso de emergencia.
5. **Señalización de seguridad:** Los extintores deben estar señalizados con carteles o señales de seguridad para que puedan ser fácilmente identificados.

### **2.7.7 Tipos de sistemas de detección y alarma de incendios**

Existen diferentes tipos de sistemas de detección y alarma de incendios que se utilizan en las unidades educativas:

1. **Sistemas de alarma automática:** Estos sistemas están diseñados para detectar la presencia de fuego mediante la supervisión de los cambios ambientales asociados con la combustión. Los sistemas de alarma automática tienen la intención de notificar a los ocupantes del edificio para evacuar en caso de incendio u otra emergencia, informar del hecho a un lugar fuera de las instalaciones con el fin de llamar a los servicios de emergencia, y para preparar la estructura y sistemas asociados para controlar la propagación del fuego y del humo.
2. **Detectores de humo:** Los detectores de humo son dispositivos que detectan la presencia de humo en el aire y emiten una señal de alarma. Estos dispositivos son muy efectivos para detectar incendios en sus primeras etapas y alertar a las personas en el edificio.
3. **Detectores de calor:** Los detectores de calor son dispositivos que detectan el aumento de temperatura en el aire y emiten una señal de alarma. Estos dispositivos son muy efectivos para detectar incendios en sus primeras etapas y alertar a las personas en el edificio.

4. **Sistemas de rociadores:** Los sistemas de rociadores son sistemas de extinción de incendios que utilizan agua para extinguir el fuego. Estos sistemas están diseñados para detectar la presencia de fuego y activar los rociadores para extinguir el fuego.
5. **Sistemas de extintores:** Los extintores son dispositivos portátiles que contienen un agente extintor y se utilizan para extinguir pequeños incendios. Estos dispositivos son muy efectivos para extinguir incendios en sus primeras etapas y deben estar ubicados en lugares visibles y accesibles. (USS, 2020)

#### **2.7.7.1 Clasificación según su función y diseño**

Los sistemas de alarma contra incendios se clasifican en diferentes tipos según su función y diseño. A continuación, se describen algunos de ellos:

1. **Sistemas de detección de humo:** Estos sistemas utilizan detectores de humo para detectar la presencia de humo en el aire y emitir una señal de alarma. Son muy efectivos para detectar incendios en sus primeras etapas y alertar a las personas en el edificio.
2. **Sistemas de detección de calor:** Estos sistemas utilizan detectores de calor para detectar el aumento de temperatura en el aire y emitir una señal de alarma. Son muy efectivos para detectar incendios en sus primeras etapas y alertar a las personas en el edificio.
3. **Sistemas de rociadores automáticos:** Estos sistemas utilizan agua para extinguir el fuego en caso de un incendio. Los rociadores se activan automáticamente cuando detectan la presencia de fuego.
4. **Sistemas de extintores portátiles:** Estos sistemas son dispositivos portátiles que contienen un agente extintor y se utilizan para extinguir pequeños incendios. Son muy efectivos para extinguir incendios en sus primeras etapas y deben estar ubicados en lugares visibles y accesibles.
5. **Sistemas de alarma de voz:** Estos sistemas utilizan una voz grabada o en vivo para alertar a las personas en el edificio sobre un incendio. Son muy efectivos para guiar a las personas hacia las salidas de emergencia y las rutas de evacuación.

## **2.8 Rociadores**

### **2.8.1 Tipos de rociadores de incendios**

Existen diferentes tipos de rociadores de incendios, cada uno diseñado para apagar un tipo específico de fuego. Es importante tener en cuenta que la selección del rociador adecuado para un tipo de fuego específico es esencial para garantizar la seguridad de las personas y minimizar los daños materiales.

A continuación, se presentan los principales tipos de rociadores de incendios y para qué tipo de fuego son efectivos:

1. Rociadores pulverizadores estándar: Son efectivos para apagar fuegos de clase A, que involucran combustibles sólidos como madera, papel, cartón, entre otros. También son efectivos para fuegos de clase B, que involucran líquidos inflamables como gasolina, aceites, pinturas, entre otros.
2. Rociadores de cobertura extendida: Son efectivos para apagar fuegos de clase A y B, que involucran líquidos inflamables como gasolina, aceites, pinturas, entre otros. Estos rociadores tienen una mayor cobertura que los rociadores pulverizadores estándar.
3. Rociadores abiertos: Son efectivos para apagar fuegos de clase A y B, que involucran líquidos inflamables como gasolina, aceites, pinturas, entre otros. Estos rociadores tienen una mayor cobertura que los rociadores pulverizadores estándar y se utilizan en áreas donde se requiere una mayor cantidad de agua para apagar el fuego.  
Rociadores de respuesta rápida y supresión: Son efectivos para apagar fuegos de clase A, B y C, que involucran líquidos inflamables, gases y materiales eléctricos. Estos rociadores tienen una respuesta más rápida que los rociadores convencionales y pueden apagar el fuego con menos agua. (kinenergy, 2021)
4. Rociadores de polímero: Son efectivos para apagar fuegos de clase A, B y C, que involucran combustibles sólidos, líquidos inflamables y materiales eléctricos. Estos rociadores utilizan una solución de polímero en lugar de agua y son especialmente útiles en áreas donde se requiere una mayor cantidad de agua para apagar el fuego. (ILO, Seguridad contra incendios, 2023)

### **2.8.2 Tipos de sistemas de rociadores**

Existen diferentes tipos de sistemas de rociadores de incendios, cada uno diseñado para apagar un tipo específico de fuego.

A continuación, se presentan los principales tipos de sistemas de rociadores de incendios y en qué situaciones se utilizan:

1. Sistema de tubería húmeda: Este sistema es el más común y se utiliza en edificios donde la temperatura se mantiene por encima del punto de congelación. El sistema está lleno de agua y los rociadores se activan automáticamente cuando detectan calor (Ybirma, 2018)
2. Sistema de tubería seca: Este sistema se utiliza en edificios donde la temperatura puede estar por debajo del punto de congelación. El sistema está lleno de aire comprimido y los rociadores se activan automáticamente cuando detectan calor, lo que hace que el aire comprimido se libere y el agua fluya a través del sistema

3. Sistema de diluvio: Este sistema se utiliza en edificios donde hay un alto riesgo de incendio, como en instalaciones de almacenamiento de líquidos inflamables. El sistema está lleno de agua y los rociadores se activan automáticamente cuando detectan calor, pero en lugar de apagar el fuego en un área específica, el sistema descarga agua en todas las áreas del edificio

4. Sistema de acción previa: Este sistema se utiliza en edificios donde hay un alto riesgo de incendio, como en instalaciones de almacenamiento de líquidos inflamables. El sistema está lleno de aire comprimido y los rociadores se activan automáticamente cuando detectan calor, pero en lugar de apagar el fuego en un área específica, el sistema descarga agua en todas las áreas del edificio.

## **2.9 Ubicación Estratégica de Sistemas de Detección de Humo y Alarmas Contra Incendios en Entornos Escolares**

La seguridad contra incendios en entornos escolares es esencial para salvaguardar vidas y activos. La ubicación estratégica de sistemas de detección de humo y alarmas contra incendios desempeña un papel fundamental en la detección temprana y en la notificación efectiva de emergencias. (Cioca, 2022)

Estos sistemas deben ser colocados en áreas clave como salas de clase, pasillos, laboratorios y áreas de almacenamiento, permitiendo una respuesta rápida y promoviendo la evacuación segura. La ubicación debe considerar la visibilidad y audibilidad desde múltiples puntos, garantizando la percepción clara de las señales de emergencia. Esta práctica se alinea con las mejores prácticas de seguridad, fortaleciendo la protección en entornos educativos y reduciendo los riesgos asociados a incendios. (Ordoñez, Semantic Scholar, 2022)

A continuación, se presenta pautas generales, basadas en las mejores prácticas de seguridad contra incendios, para la instalación de estos sistemas en áreas clave:

### **1. Salas de Clase y Aulas:**

-Se coloca detectores de humo en el techo, cerca del centro de la sala, evitando áreas donde el flujo de aire pueda interferir con la detección.

- Se instala alarmas audibles y visuales en un lugar visible y accesible, como cerca de la puerta de entrada.

### **2. Pasillos y Corredores:**

- Se instala detectores de humo en el techo a intervalos regulares a lo largo del pasillo.

- Se coloca alarmas audibles y visuales en áreas que puedan ser vistas y escuchadas desde cualquier punto del pasillo.

### 3. Áreas de Almacenamiento y Cuartos de Utilidad:

- Se instala detectores de humo en áreas donde los materiales inflamables o químicos estén almacenados.

- Se coloca alarmas audibles y visuales en lugares visibles y cercanos a las salidas.

### 4. Laboratorios y Talleres:

- Se utiliza detectores de humo y calor en áreas donde se puedan generar incendios debido a procesos o equipos.

- Se coloca alarmas audibles y visuales en posiciones visibles y accesibles.

### 5. Áreas de Descanso y Comedor:

- Se instala detectores de humo en el techo cerca de las áreas de preparación de alimentos y de las áreas de descanso.

- Se coloca alarmas audibles y visuales en áreas donde las personas puedan congregarse. (Petry, 2022)

### 6. Oficinas Administrativas:

- Se utiliza detectores de humo en el techo cerca de las áreas de oficina y cerca de las salidas.

- Se instala alarmas audibles y visuales en lugares visibles y accesibles.

### 7. Gimnasios y Auditorios:

- Se coloca detectores de humo en el techo y cerca de las entradas principales.

- Se instala alarmas audibles y visuales que puedan ser vistas y escuchadas desde todas las áreas del espacio.

### 8. Salidas de Emergencia y Vías de Evacuación:

- Se asegura de que las salidas de emergencia estén equipadas con alarmas audibles y visuales.

- Se considera la instalación de detectores de humo en áreas cercanas a las salidas y en las vías de evacuación.

#### 9. Cocinas y comedores:

Se implementan sistemas de detección de humo y alarmas contra incendios en las áreas de cocina y comedor, donde pueden ocurrir incendios debido a la manipulación de alimentos y equipos de cocina.

#### 10. Gimnasios y áreas deportivas:

Se considera la instalación de sistemas de detección de humo y alarmas contra incendios en gimnasios y áreas deportivas, ya que puede haber riesgos adicionales debido al uso de equipos eléctricos y materiales inflamables.

#### 11. Bibliotecas y salas de estudio:

Se coloca detectores de humo y alarmas contra incendios en bibliotecas y salas de estudio para proteger a los estudiantes y al personal en caso de un incendio (Castro, 2020)(Castro, 2020) (Castro, 2020)

La ubicación exacta puede variar según el diseño, las características específicas de cada escuela y de acuerdo con expertos en seguridad contra incendios o las regulaciones locales y nacionales al instalar sistemas de detección de humo y alarmas contra incendios.

### **2.9.1 Mantenimiento Adecuado de Sistemas de Extinción de Incendios**

Uno de los pilares esenciales para asegurar la eficacia de los sistemas de extinción de incendios radica en su mantenimiento adecuado. El mantenimiento va más allá de la instalación inicial de estos sistemas, abarcando inspecciones, pruebas y acciones preventivas que garantizan su funcionamiento óptimo en situaciones de emergencia.

Elementos Clave del Mantenimiento:

1. Inspecciones y Pruebas Regulares: Las inspecciones programadas y las pruebas periódicas son esenciales para detectar posibles problemas y asegurar que los sistemas estén listos para responder eficazmente ante un incendio. Estas actividades deben realizarse de acuerdo con las normas y regulaciones pertinentes.

2. Prevención de Fallos: El mantenimiento preventivo, como la limpieza de detectores y rociadores, contribuye a prevenir obstrucciones y garantizar la funcionalidad de los



sistemas. La calibración y ajuste de equipos también son esenciales para mantener la precisión y la respuesta adecuada.

3. Capacitación Continua: El personal encargado del mantenimiento y el personal escolar deben recibir capacitación adecuada en los procedimientos de mantenimiento y en el uso correcto de los sistemas en caso de emergencia. Esto asegura que las tareas de mantenimiento se realicen correctamente y que la comunidad escolar sepa cómo actuar en caso de incendio.

4. Registro Documentado: Llevar un registro detallado de todas las actividades de mantenimiento, inspecciones y pruebas es esencial para tener un historial completo y facilitar la planificación futura. Los registros documentados proporcionan una base sólida para la toma de decisiones informadas.

5. Cumplimiento Normativo: Cumplir con las normativas y estándares relevantes es una parte integral del mantenimiento adecuado de los sistemas de extinción de incendios. Mantenerse actualizado con los requisitos locales y nacionales es esencial para garantizar la seguridad y la eficacia de los sistemas. (Guzman, 2015)

Los siguientes puntos generales pueden ser aplicables para comenzar en un entorno escolar:

1. Diseñar rutinas de mantenimiento adecuadas: Es importante establecer rutinas de mantenimiento que cumplan con los reglamentos y normas internacionales utilizadas para la regulación de sistemas contra incendios.

2. Implementar un manual de mantenimiento predictivo y preventivo: Un manual de mantenimiento puede proporcionar sugerencias y pautas para los técnicos, ayudándoles a encontrar soluciones a los problemas comunes que pueden surgir en los sistemas de extinción de incendios. Esto contribuye a prolongar la vida útil de los componentes del sistema.

3. Realizar inspecciones, pruebas y mantenimiento regulares: Es importante llevar a cabo inspecciones periódicas, pruebas y mantenimiento de los sistemas de extinción de incendios para garantizar su operabilidad y eficiente funcionamiento. Estas actividades deben seguir las frecuencias y procedimientos especificados en el manual de mantenimiento.

4. Utilizar normativas internacionales: Se recomienda utilizar normativas internacionales, como las de la National Fire Protection Association (NFPA), para guiar las actividades de mantenimiento. Estas normativas proporcionan pautas y

estándares reconocidos internacionalmente para proteger la vida y los bienes. (Dario, 2018)

La implementación de un enfoque de mejora continua en el mantenimiento de sistemas de extinción de incendios contribuye significativamente a la seguridad y la protección en el entorno educativo. El Ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), puede ser aplicado en el mantenimiento de sistemas de extinción de incendios en entornos escolares. Este enfoque asegura que las estrategias de mantenimiento sean revisadas y ajustadas periódicamente en función de la retroalimentación y la evolución de las necesidades.

## **2.10 Simbología y colores relevantes de la seguridad**

- Los extintores tienen una simbología y colores específicos para identificar el tipo de fuego para el que son adecuados. Por ejemplo, el extintor para fuego Clase A tiene un triángulo verde, el extintor para fuego Clase B tiene un cuadrado rojo y el extintor para fuego Clase C tiene un círculo azul. (Departamentodesegurosdetexas, s.f.)
- La señalización de seguridad también tiene colores y simbología específicos para indicar la ubicación de los extintores, salidas de emergencia y rutas de escape. Por ejemplo, las salidas de emergencia tienen una señalización verde con una figura humana en blanco (Incoldext, 2020)

La señalización de seguridad es un conjunto de colores, símbolos y señales que se establecen para notificar de forma no verbal información importante en materia de seguridad y salud en el trabajo. A continuación, se presentan los colores y símbolos relevantes de la señalización de seguridad en el contexto de prevención de incendios en unidades educativas: (SafetyCulture, 2022)

- Extintor para fuego Clase A: Triángulo verde con la letra A en blanco.
- Extintor para fuego Clase B: Cuadrado rojo con la letra B en blanco.
- Extintor para fuego Clase C: Círculo azul con la letra C en blanco.
- Extintor para fuego Clase D: Estrella amarilla con la letra D en negro.
- Extintor para fuego Clase K: Hexágono negro con la letra K en blanco.

- Señal de alarma contra incendios: Rectángulo rojo con la imagen de una campana o una sirena en blanco.
- Señal de hidrante: Rectángulo rojo con la imagen de un hidrante en blanco.
- Señal de extintor: Rectángulo rojo con la imagen de un extintor en blanco.
- Señal de salida de emergencia: Rectángulo verde con la imagen de una figura humana en blanco.
- Señal de ruta de escape: Rectángulo verde con una flecha en blanco indicando la dirección de la salida.

Es importante que los trabajadores y estudiantes sepan qué significan los colores y símbolos de la señalización de seguridad para poder actuar de manera adecuada en caso de emergencia. Además, es importante que las señales sean claras y visibles para que puedan ser identificadas fácilmente. (Rojas, 2023)

### **2.10.1 Los colores y formas en las señales de seguridad**

Estas tienen un significado específico que se utiliza para transmitir información importante en materia de seguridad y salud en el trabajo (Seguroscaracas, s.f.)

A continuación, se presentan los colores y formas más comunes en las señales de seguridad y su significado:

- Rojo: Se utiliza para indicar peligro, prohibición o detención inmediata.
- Amarillo: Se utiliza para indicar precaución, advertencia o riesgo intermedio.
- Verde: Se utiliza para indicar seguridad, salvamento o dirección.
- Azul: Se utiliza para indicar obligación o información. Además, las formas geométricas de las señales de seguridad también tienen un significado específico:
- Círculo: Se utiliza para indicar prohibición o peligro.
- Triángulo: Se utiliza para indicar advertencia o precaución.
- Cuadrado o rectángulo: Se utiliza para indicar información o instrucciones.

- Octágono: Se utiliza para indicar detención o parada.

### **2.10.2 Las señales de seguridad más comunes en un entorno escolar**

1. Señales de salida de emergencia: Estas señales indican la ubicación de las salidas de emergencia y las rutas de escape en caso de incendio u otra emergencia
2. Señales de extintor: Estas señales indican la ubicación de los extintores y su tipo, para que puedan ser utilizados en caso de incendio
3. Señales de prohibición: Estas señales indican acciones que están prohibidas en la escuela, como fumar o usar teléfonos móviles en áreas restringidas
4. Señales de advertencia de peligro: Estas señales indican posibles peligros en la escuela, como zonas de construcción o áreas de alto voltaje.
5. Señales de zona escolar: Estas señales se utilizan en las carreteras cercanas a la escuela para indicar que se trata de una zona escolar y que los conductores deben reducir la velocidad. (véase anexo B)

### **2.11 Evaluación y gestión de riesgos**

La evaluación de riesgos es un paso fundamental para identificar los posibles riesgos de incendio en un edificio escolar. Es importante que la evaluación de riesgos sea realizada por un profesional capacitado y que se realice de manera periódica para asegurarse de que se identifiquen los posibles riesgos de incendios en el edificio escolar y se tomen medidas preventivas para minimizarlos.

-Algunas de las razones por las que es importante realizar una evaluación de riesgos son:

1. Identificación de riesgos: La evaluación de riesgos permite identificar los posibles riesgos de incendios en el edificio escolar, como elementos combustibles presentes, instalaciones eléctricas defectuosas, almacenamiento inadecuado de productos inflamables, entre otros.
2. Medidas preventivas: La evaluación de riesgos permite establecer medidas preventivas para minimizar los riesgos de incendios, como el mantenimiento regular de las instalaciones eléctricas, la correcta disposición de los materiales combustibles, la capacitación del personal en prevención de incendios y la implementación de normas de seguridad.

3. Planificación de emergencias: La evaluación de riesgos permite planificar las medidas de emergencia necesarias en caso de un incendio, como la identificación de las rutas de evacuación, los puntos de encuentro seguros y los sistemas de detección y alarma de incendios.
4. Cumplimiento de normativas: Las unidades educativas deben cumplir con las normativas y regulaciones locales en cuanto a la prevención de incendios. La evaluación de riesgos permite identificar los requisitos específicos que deben ser cumplidos.

### **2.11.1 Componentes de la gestión de riesgos contra incendios**

La gestión de riesgos contra incendios en unidades educativas es fundamental para garantizar la seguridad de los estudiantes, el personal educativo y las instalaciones. Implica la identificación, evaluación y control de los riesgos asociados con los incendios, así como la implementación de medidas preventivas y de respuesta adecuadas. Es decir, su objetivo principal es minimizar la probabilidad de que ocurran eventos no deseados y reducir el impacto negativo de dichos eventos en caso de se produzcan. La norma ISO 31000 define la gestión de riesgos como “Un proceso estructurado y secuencial que incluye la identificación, análisis y cuantificación de las probabilidades de ocurrencia de una determinada amenaza, y la aplicación de acciones preventivas, correctivas y mitigadoras correspondientes.” (ISO31000, 2016)

A continuación, se abordan algunos aspectos clave de la gestión de riesgos contra incendios en unidades educativas:

-Identificación de riesgos: La identificación de los riesgos contra incendios es el primer paso en la gestión eficaz de estos. Consiste en evaluar las características del entorno educativo y las actividades que se realizan en él para identificar las posibles fuentes de ignición, los materiales combustibles presentes, las rutas de escape y otros elementos que puedan representar un peligro en caso de incendio.

-Evaluación de riesgos: Una vez identificados los riesgos, es necesario evaluar su probabilidad de ocurrencia y el impacto potencial en caso de que se produzca un incendio. Esto implica analizar factores como la cantidad y distribución de estudiantes y personal, la ubicación de las salidas de emergencia, la presencia de sistemas de alarma y extinción, entre otros.

-Control de riesgos: Una vez identificados y evaluados los riesgos, se deben implementar medidas de control para minimizarlos o eliminarlos por completo. Estas medidas pueden incluir la instalación y mantenimiento de sistemas de detección y alarma de incendios, la ubicación estratégica de extintores y equipos de protección contra incendios, la capacitación del personal educativo y la comunidad estudiantil en procedimientos de seguridad y evacuación, así como la implementación de protocolos de respuesta ante incendios.

-Plan de gestión de riesgos contra incendios: Es fundamental desarrollar un plan de gestión de riesgos contra incendios específico para la unidad educativa. Este plan debe incluir todas las medidas de prevención, control y respuesta necesarias, así como los roles y responsabilidades de los diferentes actores involucrados. También debe establecer la frecuencia de las inspecciones, pruebas y simulacros de emergencia, así como la revisión y actualización periódica del plan.

La importancia del plan de autoprotección como una herramienta de gestión altamente efectiva para enfrentar incendios. Se destaca que el plan proporciona una guía detallada de las acciones a seguir en diferentes etapas del incendio y debe considerarse como parte integral de un conjunto de medidas contra incendios, en lugar de ser la única estrategia para implementar. Además, se resalta la necesidad de contar con personal capacitado y comprometido para llevar a cabo las acciones de protección contra incendios, incluso si se cuenta con tecnología avanzada y recursos abundantes en la institución educativa. (Andolfi, 2022)

Un plan de gestión y prevención de incendios en un edificio escolar debe incluir los siguientes elementos:

1. Identificación de riesgos: El plan debe identificar los posibles riesgos de incendios en el edificio escolar, como elementos combustibles presentes (madera, papel, textiles, líquidos inflamables, gas, etc.), instalaciones eléctricas defectuosas, almacenamiento inadecuado de productos inflamables, entre otros.
2. Medidas preventivas: El plan debe establecer medidas preventivas para minimizar los riesgos de incendios, como el mantenimiento regular de las instalaciones

eléctricas, la correcta disposición de los materiales combustibles, la capacitación del personal en prevención de incendios y la implementación de normas de seguridad.

3. **Sistemas de detección y alarma:** El plan debe incluir la instalación y mantenimiento de sistemas de detección y alarma de incendios, como detectores de humo y calor, así como alarmas audibles para alertar a las personas en caso de un incendio.

4. **Sistemas de extinción de incendios:** El plan debe contemplar la presencia y el mantenimiento de sistemas de extinción de incendios, como extintores portátiles, sistemas de rociadores automáticos y sistemas de supresión de incendios.

5. **Rutas de evacuación y puntos de encuentro:** El plan debe establecer y señalar claramente las rutas de evacuación en todo el edificio, así como los puntos de encuentro seguros fuera del edificio donde los estudiantes y el personal deben reunirse después de evacuar.

6. **Capacitación y entrenamiento:** El plan debe incluir la capacitación regular del personal y los estudiantes en los procedimientos de evacuación y en el uso adecuado de los equipos de seguridad contra incendios.

7. **Coordinación con los servicios de emergencia:** El plan debe establecer una coordinación con los servicios de emergencia locales, como el cuerpo de bomberos, para que puedan responder rápidamente en caso de un incendio en la unidad educativa.

8. **Revisión y actualización:** El plan debe ser revisado y actualizado periódicamente para asegurarse de que esté alineado con las normativas y regulaciones actuales, así como para reflejar los cambios en la estructura del edificio o en la cantidad de estudiantes y personal.

## **2.12 Plan de emergencia en escuelas**

- Las escuelas deben contar con un plan de emergencia que incluya medidas específicas para la prevención y respuesta ante incendios. Este plan debe incluir la identificación de las rutas de escape, la ubicación de los extintores y la capacitación del personal y estudiantes en procedimientos de evacuación

- El plan de emergencia debe ser fácilmente identificable y estar disponible en lugares estratégicos de la escuela

- Es importante realizar simulacros de evacuación periódicos para asegurarse de que el plan de emergencia esté actualizado y que el personal y los estudiantes sepan cómo actuar en caso de incendio.

A la hora de hablar de la constitución de un plan de autoprotección debe incluir:

1. Procedimientos para reportar sobre emergencia.
2. Respuesta de los ocupantes y del personal ante una emergencia.
3. Procedimientos de evacuación, reubicación y refugio en el lugar adecuado para el edificio, para su ocupación, para las emergencias y para los riesgos.
4. Adecuación del uso de asesores.
5. Diseño y conducción de simulacros de incendio.
6. Tipo y cobertura de los sistemas de protección contra incendio del edificio.
7. Otros ítems requeridos por autoridad competente. (La bodega del Instalador, 2021)

#### **2.12.1 Plan de evacuación**

Es fundamental que todos los miembros de la comunidad educativa estén familiarizados con el plan de evacuación y sepan cómo actuar en caso de un incendio. La seguridad y el bienestar de los estudiantes y el personal deben ser la máxima prioridad en situaciones de emergencia. El objetivo de realizar un simulacro de evacuación en una unidad educativa es preparar a los estudiantes y al personal para actuar de manera segura y ordenada en caso de una emergencia real, como un incendio.

Para elaborar un plan de evacuación en caso de un incendio en una unidad educativa, se deben considerar los siguientes elementos:

1. Identificación de los riesgos: Es importante identificar los posibles riesgos de incendio en la unidad educativa, como la presencia de elementos combustibles, instalaciones eléctricas defectuosas, almacenamiento inadecuado de productos inflamables, entre otros.
2. Rutas de evacuación: Se deben identificar y señalizar claramente las rutas de evacuación en todo el edificio. Estas rutas deben ser accesibles, libres de obstrucciones y conducir a áreas seguras fuera del edificio.
3. Puntos de encuentro: Se deben establecer puntos de encuentro seguros fuera del edificio donde los estudiantes y el personal se deben reunir después de evacuar. Estos puntos de encuentro deben estar alejados de las áreas de peligro y ser fácilmente identificables.



4. Capacitación y entrenamiento: Es fundamental capacitar al personal y a los estudiantes sobre los procedimientos de evacuación en caso de un incendio. Se deben realizar simulacros periódicos para practicar la evacuación y asegurarse de que todos estén familiarizados con los pasos a seguir.
5. Comunicación: Se debe establecer un sistema de comunicación efectivo para alertar a todos en el edificio sobre el incendio y las instrucciones de evacuación. Esto puede incluir el uso de alarmas audibles, megáfonos u otros medios de comunicación.
6. Coordinación con los servicios de emergencia: Es importante establecer una coordinación con los servicios de emergencia locales, como el cuerpo de bomberos, para que puedan responder rápidamente en caso de un incendio en la unidad educativa.
7. Actualización y revisión: El plan de evacuación debe ser revisado y actualizado regularmente para asegurarse de que esté alineado con las normativas y regulaciones actuales y refleje los cambios en la estructura del edificio o en la cantidad de estudiantes y personal.

#### **2.12.1.1 Tableros de indicadores clave para seguimiento, evaluación, actualización y registro**

Un tablero de indicadores brindara una visualización clara de los resultados y ayuda a monitorear y comunicar el desempeño en la gestión de riesgos contra incendios. Junto con métricas relevantes relacionadas con la gestión de riesgos contra incendios. Cada métrica debe tener una descripción breve que especifique qué aspecto se está midiendo. Además, se establece una meta a alcanzar y se registra el estado actual de cada métrica.

- Número de simulacros: Esta métrica mide la cantidad de simulacros de evacuación que se realizan en el plantel educativo en un año. Ejemplo: La meta establecida es llevar a cabo 8 simulacros al año, y el estado actual indica que se han realizado 3.
- Tiempo de respuesta: Esta métrica evalúa el tiempo promedio que el equipo de respuesta ante incendios tarda en llegar al lugar de la emergencia. Ejemplo: La meta es tener un tiempo de respuesta inferior a 5 minutos, pero el estado actual muestra que el promedio actual es de 7 minutos.
- Cumplimiento normativo: Esta métrica indica el porcentaje de cumplimiento de las normativas y regulaciones relacionadas con la gestión de riesgos contra incendios. Ejemplo: La meta es alcanzar un cumplimiento superior al 90%.
- Capacitaciones realizadas: Esta métrica cuenta la cantidad de capacitaciones o entrenamientos en temas de seguridad y prevención de incendios que se llevan a cabo

en un año. Ejemplo: La meta es realizar 3 capacitaciones al año, pero hasta el momento se han realizado solo

- Inspecciones programadas: Esta métrica registra el número de inspecciones planificadas para evaluar el estado de las instalaciones, equipos de seguridad y medidas preventivas. Ejemplo: La meta es realizar 4 inspecciones al año, y hasta ahora se han completado 1.

Para evaluar la efectividad de un plan de evacuación en caso de incendio en una unidad educativa, se pueden considerar los siguientes aspectos:

1. Simulacros de evacuación: Realizar simulacros periódicos de evacuación permite evaluar la efectividad del plan en la práctica. Durante los simulacros, se puede observar si los estudiantes y el personal siguen correctamente las rutas de evacuación, si conocen los puntos de encuentro y si se evacúan de manera ordenada y segura.
2. Tiempo de evacuación: Medir el tiempo que toma evacuar el edificio durante los simulacros puede ser útil para evaluar la eficiencia del plan. Si el tiempo de evacuación es demasiado largo, se pueden identificar áreas de mejora en términos de señalización, rutas de evacuación o capacitación del personal.
3. Comunicación efectiva: Evaluar la efectividad de los sistemas de comunicación utilizados durante los simulacros y verificar si se logra transmitir de manera clara y rápida la información sobre el incendio y las instrucciones de evacuación.
4. Conocimiento del personal y los estudiantes: Realizar encuestas o cuestionarios para evaluar el nivel de conocimiento del personal y los estudiantes sobre el plan de evacuación. Esto puede ayudar a identificar áreas en las que se requiere una mayor capacitación o información adicional.
5. Revisión y actualización del plan: Es importante revisar y actualizar regularmente el plan de evacuación para asegurarse de que esté alineado con las normativas y regulaciones actuales, así como para reflejar los cambios en la estructura del edificio o en la cantidad de estudiantes y personal.

#### **2.12.1.2 Encuesta de criterio para la evaluación de la efectividad del plan de gestión de riesgos.**

Realizar una encuesta de evaluación a los encargados proporcionará información valiosa sobre el nivel de conocimiento y preparación de los docentes en relación con la gestión de riesgos contra incendios. Esto ayudará a identificar posibles áreas de mejora y determinar si se requiere capacitación adicional o refuerzo en ciertos aspectos. La evaluación puede revelar si existen brechas entre lo que se ha planificado en el plan de gestión de riesgos y la implementación real por parte de los docentes. Si

se detectan diferencias significativas, podrás tomar medidas correctivas y ajustar el plan en consecuencia.

Si los puntajes mejoran significativamente después de la implementación, se podrá tener una evidencia concreta de que las acciones han sido efectivas y han mejorado el nivel de conocimiento y preparación de los docentes. Esto te permitirá desarrollar materiales educativos adaptados a las necesidades identificadas, asegurando que los docentes estén debidamente preparados para actuar en caso de un incendio.

Y por último permite establecer una línea base para el seguimiento ya que la evaluación inicial antes de implementar las mejoras servirá como línea base para el seguimiento a largo plazo. Y se podrá cumplir con el objetivo de contribuir con un sistema de seguimiento para cuando la Unidad Educativa realice evaluaciones futuras y puedan medir el progreso a lo largo del tiempo. Esto les permitirá evaluar la efectividad de las acciones implementadas y que puedan realizar ajustes según sea necesario.

Antes de implementar las mejoras en la gestión de riesgos, se debe realizar una evaluación inicial de los docentes para medir su nivel de conocimiento y preparación. Después de implementar las mejoras, se realiza una nueva evaluación para medir los resultados. Al comparar los puntajes antes y después, se puede identificar el progreso y los cambios ocurridos como resultado de las acciones tomadas. Esto indicará si hay una mejora significativa en el nivel de conocimiento y preparación de los docentes, y por ende la efectividad y control de la funcionalidad de un plan de gestión de riesgos, incluyendo al riesgo de incendio.

### **2.12.2 Sitios de Inspecciones Regulares para la identificación y corrección de condiciones peligrosas en Entornos Escolares**

Puesto que se presenta una propuesta de modernización de la gestión de riesgo contra incendios. Parte integral de esta estrategia es la implementación de inspecciones regulares. Estas inspecciones tienen como objetivo identificar y corregir condiciones peligrosas que podrían desencadenar situaciones de riesgo, fortaleciendo así la capacidad de prevención y respuesta ante posibles incidentes de incendio.

Las inspecciones regulares se enfocan en áreas críticas que, por su naturaleza y uso, presentan un mayor potencial de generar condiciones inseguras. Los lugares de inspección incluyen: (Santillana & Ortiz, 2019)

1. Instalaciones Eléctricas: Verificación de cableado, conexiones y dispositivos eléctricos para prevenir riesgos de sobrecarga, cortocircuitos y posibles fallas. Sin cables sueltos, enchufes sobrecargados o interruptores defectuosos. También es importante asegurarse de que se cumplan las normas de seguridad eléctrica. (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión (2014), 2014)

2. **Áreas de Almacenamiento:** Inspección de espacios de almacenamiento de materiales inflamables, asegurando su correcto almacenamiento y manipulación. Para identificar riesgos de incendio, como materiales inflamables mal almacenados o sobrecarga de estanterías. Asegurarse de que se sigan las normas de seguridad de almacenamiento y que se realicen inspecciones regulares. (Trapero & Pop, 2022)
3. **Espacios de trabajo:** Inspeccionar las áreas de trabajo para identificar posibles riesgos, como pisos resbaladizos, objetos sueltos o mal almacenados, escaleras inseguras o falta de señalización adecuada. Tomar medidas para corregir estos riesgos y garantizar un entorno de trabajo seguro.
4. **Laboratorios y Talleres:** Evaluación de prácticas de manejo de sustancias químicas y de seguridad en procesos que involucren calor, electricidad u otros factores de riesgo. Realizar inspecciones detalladas para identificar riesgos químicos, biológicos o radiológicos. Asegurarse de que se cumplan los protocolos de seguridad adecuados y que los equipos de protección personal estén disponibles y en buen estado. (Castro X. , 2020)
5. **Instalaciones de juego:** Evaluar las áreas de juego para identificar posibles peligros, como equipos dañados, superficies duras o falta de supervisión adecuada. Tomar medidas para corregir estos riesgos y garantizar la seguridad de los niños.
6. **Salidas de Emergencia:** Verificación de la accesibilidad y funcionamiento adecuado de salidas de emergencia, asegurando su disponibilidad en caso de evacuación. (DeFuentes & Valmorisco, 2021)
7. **Sistemas de seguridad y de Detección y Extinción de Incendios:** Revisión de sistemas de seguridad, de alarmas, detectores de humo, extintores y otros equipos de respuesta ante incendios. Asegurarse de que estén en buen estado de funcionamiento y que se realicen las pruebas y mantenimiento necesarios.
8. **Zonas de Riesgo Ergonómico:** Identificación de condiciones ergonómicas que podrían contribuir a riesgos, como mobiliario inadecuado o disposición de equipos.
9. **Áreas exteriores:** Revisar las áreas exteriores, como patios, estacionamientos y campos deportivos, para identificar posibles peligros, como superficies irregulares, iluminación deficiente o equipos dañados. Tomar medidas para corregir estos problemas y garantizar la seguridad de los estudiantes y el personal. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997)

### **2.13 Nuevas tecnologías y su aplicación en la gestión de riesgos contra incendios**

Las nuevas tecnologías han mejorado significativamente la protección contra incendios. A continuación, se presentan algunas de las tecnologías más destacadas en la protección contra incendios:

1. **Sistemas de detección avanzados:** Los sistemas de detección avanzados utilizan sensores de humo, cámaras de vigilancia térmica, sensores de temperatura y otros dispositivos para detectar incendios en sus primeras etapas y predecir su evolución.
2. **Sistemas de extinción avanzados:** Los sistemas de extinción avanzados utilizan robots y drones para extinguir incendios en lugares peligrosos o de difícil acceso. También se han desarrollado sistemas de extinción de incendios que utilizan gases especiales para extinguir el fuego sin dañar los equipos o las instalaciones.
3. **Sistemas de monitoreo remoto:** Los sistemas de monitoreo remoto permiten a los operadores monitorear los sistemas de protección contra incendios desde cualquier lugar y en tiempo real. Esto permite una respuesta más rápida y eficiente en caso de emergencia.
4. **Sistemas de iluminación de emergencia avanzados:** Los sistemas de iluminación de emergencia avanzados utilizan tecnología LED y baterías de respaldo para proporcionar iluminación en caso de un corte de energía.
5. **Sistemas de evacuación avanzados:** Los sistemas de evacuación avanzados utilizan tecnología de comunicación inalámbrica y sistemas de megafonía para guiar a las personas hacia las salidas de emergencia de manera rápida y segura.

## **2.14 Normativa de referencia**

### **2.14.1 Normativa legal Educativa**

Según la NFPA, casi el 70 % de estos incendios ocurrieron en escuelas que atienden desde el jardín de infantes hasta el grado 12 y causaron 351 lesiones.

Estas estadísticas ponen de relieve la necesidad de un plan integral de seguridad contra incendios, que cubra toda la gama de riesgos de incendio que pueden estar presentes en su escuela. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2012)

Es importante abordar no sólo cómo responder en caso de incendio, sino también cómo evitar que ocurran los incendios en primer lugar.

Todas las escuelas tienen salones de clase y la mayoría tienen áreas grandes y abiertas, como auditorios y gimnasios, en los que se reúnen los estudiantes. Las medidas básicas de seguridad contra incendios que se aplican a estas áreas incluyen las siguientes:

-Se debe evitar el uso de calentadores portátiles. Si deben usarse, se debe tener cuidado para asegurar que todos los materiales combustibles se mantengan alejados de ellos.

-Cualquier aparato eléctrico debe revisarse regularmente para detectar cables dañados y desconectarse cuando no esté en uso.

-Minimice el uso de los cables de extensión siempre que sea posible.

-Todos los puntos de venta no utilizados en los espacios de jardín de infantes y preescolares deben cubrirse con enchufes de seguridad.

-El uso de velas y otras llamas abiertas en las aulas debe estar estrictamente prohibido. Minimice la cantidad de combustibles en el espacio en la medida de lo posible. Esto significa deshacerse del papel y la basura desechados todos los días.

-Un mapa que muestre el plano de planta de la escuela marcado con la ubicación del aula y las rutas de evacuación deben colocarse adyacentes a la puerta del aula.

-Todas las puertas en todos los espacios deben mantenerse libres de cualquier obstrucción. Toda la iluminación de emergencia, incluidas las luces de salida sobre las puertas, debe revisarse mensualmente para mantenerlas en buen estado de funcionamiento. (Arguello, 2023)

#### **2.14.2 Normativa legal general para el mantenimiento de los sistemas de extinción**

Las normas y regulaciones que rigen el mantenimiento de sistemas de extinción de incendios en edificios públicos varían según el país y la región. (Herrera, 2019)

Algunas normas y regulaciones relevantes incluyen:

1. NFPA 25: Esta norma de la National Fire Protection Association establece los requisitos para el mantenimiento, inspección, prueba y documentación de sistemas de extinción de incendios en edificios comerciales e industriales.

2. NSR 10: Esta normativa colombiana establece los requisitos de protección contra incendios para edificios nuevos y existentes, incluyendo la instalación de sistemas de extinción de incendios.

3. Guía de diseño de edificios escolares del Departamento de Educación de Victoria: Esta guía australiana establece los requisitos de seguridad contra incendios para edificios escolares, incluyendo la instalación de sistemas de detección de humo y alarmas contra incendios. (Ordoñez, Semantic Scholar, 2022)

4. La normativa colombiana NSR 10: Establece los requisitos de protección contra incendios para edificios nuevos y existentes en Colombia, incluyendo la instalación de sistemas de extinción de incendio. Esta normativa establece los requisitos mínimos para la mitigación de incendios en cada uno de los tipos de edificios, la clasificación de riesgo de estos y sus características específicas. Además, la normativa establece los requisitos para la instalación de sistemas de detección de humo y alarmas contra incendios, así como para la instalación de sistemas de extinción de incendios, como

rociadores y extintores. La NSR 10 también establece los requisitos para la señalización de emergencia y las rutas de escape en caso de incendio. (Lala, 2018)

## **2.15 Métodos y herramientas para la evaluación de la gestión de riesgos**

### **2.15.1 Beneficios de una gestión de riesgos efectiva.**

-Seguridad de los estudiantes y el personal administrativo y docente. Al tener un enfoque proactivo en la gestión de riesgos contra incendios esto ayudará a reducir las posibilidades de que se produzcan incendios y asegurar que, en caso de emergencias, sepan cómo responder y evacuar de manera segura.

-Protección del patrimonio y recursos de la unidad educativa lo que beneficiará a minimizar las pérdidas materiales.

-Cumplimiento normativo vigente ayudará a evitar sanciones en auditorías y/o clausuras.

-Continuidad de las actividades educativas, dará seguridad y estabilidad en la educación de los estudiantes, sin interrupciones en las actividades de su educación por una emergencia de incendio.

-Formación de una conciencia de seguridad y dar a conocer que es fundamental y efectiva no solo en industrias sino también en los planteles estudiantiles o entornos educativos. (ILO, ILO.ORG, 2021)

### **2.15.2 Método de evaluación de riesgos (Meseri)**

El método simplificado de evaluación del riesgo de incendio, Esta metodología tiene dos factores que permiten realizar la evaluación, estos son “X: Propios de las instalaciones” y “Y: Factores de protección”, donde el cálculo facilitará el valor de los coeficientes y el proceso de evaluación propiamente (EscuelaSuperiorPolitecnicodeChimborazo, s.f.)

### **2.15.3 Metodología y enfoque de mejora continua**

Según Sarah Laoyan define que “La creencia máxima de la filosofía Kaizen se basa en que debemos mejorar constantemente nuestra vida para que se vuelva cada vez más satisfactoria. Si aplicamos esta filosofía a los negocios, podemos realizar pequeños cambios de forma gradual, para poder lograr grandes cambios a largo plazo.”

La palabra Kaizen proviene de dos términos japoneses: kai, que significa “mejora”, y zen, que significa “bueno” o “bienestar”. La combinación de estas palabras crea el concepto de mejora continua. El principio de mejora continua se basa en la idea de que, si realiza pequeñas mejoras de forma continua a lo largo del tiempo, estas pueden conducir a cambios importantes a largo plazo.

Un ejemplo muy conocido del modelo de mejora continua es el modelo de producción de Toyota, que se centra en fabricar sólo “lo que se necesita, cuando se necesita y en la cantidad necesaria”. Desde entonces, este modelo se ha aplicado a muchas empresas, incluso fuera del sector de producción (Sarah, 2022)

Existen varios métodos de mejora continua. Algunos de ellos son:

- Método de Kaizen, que se enfoca en la mejora continua de los procesos.
- Método de las 5 's, que utiliza una lista de cinco palabras japonesas.
- Poka Yoke, que se enfoca en la prevención de errores.
- Lean manufacturing, que busca la eliminación de desperdicios
- Ciclo PDCA, que se enfoca en la mejora continua de los procesos
- Diagrama de Pareto, que proporciona una visión sencilla y completa de los problemas para optimizar el esfuerzo y tiempo al centrarse en aspectos cuya mejora tendrá un impacto directo. (Prooptim, 2022)



## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

En esta sección, se presenta la metodología integral utilizada para abordar los objetivos de la investigación, que busca proponer modernización y mejoras en el plan de gestión contra incendios y en el plantel educativo Gloria Gorelik. Se combinan enfoques cualitativos y cuantitativos, junto con herramientas de mejora continua. En la institución educativa se empezará con un diagnóstico inicial mediante una encuesta para poder medir si los colaboradores de la unidad educativa tienen el conocimiento acerca del tema para luego realizar la matriz de Meseri (Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendios), en donde se evidenciará el nivel de riesgo que posee el establecimiento ante un incendio para obtener un análisis completo y fundamentado, con el objetivo de entregar un aporte a la institución para su plan de emergencia.

#### **3.1 Análisis de la situación actual.**

La Matriz FODA se utilizará como una herramienta para evaluar la situación actual del plan de gestión de riesgos contra incendios. Esta matriz identificará fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas relacionadas con la gestión de riesgos en el contexto escolar. La inclusión de la Matriz FODA en la metodología se alinea con los componentes discutidos en los fundamentos teóricos, que resaltan la importancia de una evaluación exhaustiva y la implementación de mejoras basadas en el análisis de riesgos.

El propósito es tener una visión clara de los aspectos positivos a mantener y fortalecer, así como los aspectos que requieren mejoras y acciones correctivas.

##### **3.1.1 Propósito de uso de la herramienta FODA**

La matriz FODA proporcionará un análisis integral inicial de los aspectos positivos y negativos en relación con la gestión de riesgos contra incendios. Esta herramienta identificará fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, proporcionando una base para la toma de decisiones informadas.

#### **3.2 Enfoque de la Investigación.**

En esta investigación, se utilizará un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos. Esta elección se basa en la necesidad de obtener datos numéricos para evaluar la percepción actual sobre seguridad contra incendios y, al mismo tiempo, obtener una comprensión profunda de las experiencias individuales y las perspectivas. La combinación de ambos enfoques proporcionará una visión

completa y fundamentada para proponer mejoras en el plan de gestión contra incendios de la institución educativa.

### **3.3 Población de Estudio**

La población de estudio está compuesta por el personal docente y administrativo del plantel educativo en cuestión. Este grupo representa a los principales actores involucrados en la gestión de riesgos contra incendios y la respuesta ante emergencias en el entorno escolar. La selección de esta población se basa en su conocimiento directo de las medidas de seguridad existentes y su participación en simulacros y actividades relacionadas.

### **3.4 Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación integra enfoques cualitativos y cuantitativos, así como la aplicación de herramientas específicas como el Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendios (MESERI). Esta combinación permite abordar la comprensión y la evaluación de riesgos desde diferentes perspectivas, asegurando un análisis completo. Con el objetivo de obtener una comprensión completa y profunda de la efectividad del plan de emergencia y la gestión de riesgos existentes.

También consiste en la recopilación de datos a través de una encuesta, administrada en dos momentos distintos: antes de la una charla informativa relacionada con el conocimiento y la preparación en seguridad contra incendios y después de la misma. Cada pregunta se evalúa en una escala de evaluación del 1 al 5, donde 1 representa un bajo nivel de conocimiento o preparación, y 5 representa un alto nivel. Cada pregunta se ha diseñado para evaluar aspectos específicos del conocimiento y la preparación en seguridad contra incendios. La escala de evaluación permitirá cuantificar los cambios en estas áreas antes y después.

### **3.5 Recopilación de Datos**

La recopilación de datos se llevará a cabo mediante encuestas, entrevistas, observaciones y la aplicación del MESERI.

La encuesta de evaluación proporcionará estructura a las entrevistas, permitiendo a los participantes brindar información sobre su comprensión, percepción y experiencias relacionadas con la seguridad contra incendios y las medidas de respuesta ante emergencias.

El MESERI será utilizado para evaluar de manera sistemática y cuantitativa los riesgos asociados a diferentes áreas y actividades del plantel educativo.

### 3.6 Metodologías aplicadas

#### 3.6.1 Método cuantitativo

##### 3.6.1.1 Evaluación de Riesgos

Se aplicará el Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendios (MESERI) para evaluar la situación actual de la gestión de riesgos contra incendios en el plantel educativo. El MESERI permitirá identificar áreas de mejora y prioridad, orientando las recomendaciones propuestas debido a que representa un análisis de riesgo de esquemas de puntos en donde se evalúa la edificación en tres etapas:

- La primera etapa se basa en la inspección del riesgo de la instalación en donde se identifica las posibles fuentes de ignición presentes
- La segunda etapa se basa en evaluar la magnitud del riesgo pudiendo ser cuantitativo o cualitativo para poder definir un informe en donde quede reflejado los resultados de la evaluación de manera más precisa.
- La tercera etapa se basa en el informe de los resultados obtenidos con el fin de saber la limitación de la estructura con respecto a la magnitud que pueda existir con el incendio. (Fundacion MAPFRE Estudios, 1998)

A su vez la evaluación por este método se divide en dos grupos, el primero es por factores que puedan generar un incendio mientras que el segundo apartado es por los que protegen contra el riesgo. Ambos factores se determinan mediante una fórmula que dará como resultado una puntuación en donde:

$$R = \frac{X}{Y}$$

X: valor global de la puntuación de factores que puedan generar un incendio

Y: valor global de la puntuación de factores que puedan reducir y proteger a la infraestructura de la unidad educativa

Al tener ambas puntuaciones se suma tanto los que puedan generar un incendio como los que reduzcan aquello con la siguiente formulación:

$$R = \frac{\text{número}}{120}x + \frac{\text{número}}{20}y$$

Los factores evaluados serán los siguientes con sus respectivas puntuaciones, en donde se “suma el conjunto de puntuaciones los factores generadores y agravantes (X) y los

reductores/protectores (Y) del riesgo de incendio, se introducen los valores resultantes en la fórmula y se obtiene la calificación final del riesgo” (Fundación MAPFRE Estudios, 1998). En donde el puntaje final está en un rango entre 0 y 10 puntos, sin embargo, si la puntuación sale menor a 5 entonces se debe de investigar a profundidad los problemas que presenta la estructura para gestionar medidas oportunas para su mejora.

### **3.6.1.1.1 Factores generadores de incendio**

#### **3.6.1.1.1.1 Factores de tipo de construcción de la instalación**

##### **3.6.1.1.1.1.1 Número de pisos de la instalación**

Cuanto más niveles de pisos tenga la edificación más fácil será su propagación y por ende será difícil que se lo pueda controlar y extinguir debido a que se cuenta desde los pisos inferiores hasta el último piso con el que cuenta la institución. (Fundación MAPFRE Estudios, 1998)

*Tabla 3 Parámetro de altura del edificio*

<b>Nº de pisos de la instalación</b>	<b>Altura de la instalación</b>	<b>Constante</b>
menor o igual a 2 pisos	< 6 metros	3 puntos
de 3 a 5 pisos	de 6 metros a 15 metros	2 puntos
de 6 a 9 pisos	de 15 metros a 28 metros	1 punto
mayor o igual a 10 pisos	mayor a 28 metros	0 puntos

Fuente. Fundación MAPFRE, 1998.

##### **3.6.1.1.1.1.2 Zona de mayor sector de incendio**

La estructura del edificio se encuentra limitada por elementos resistentes al fuego en un rango de 2 horas por lo que se tomara en cuenta la superficie total, aunque pueda haber tuberías y cables eléctricos que atraviesen las divisiones del edificio generando que se pueda propagar con mayor facilidad. (Fundación MAPFRE Estudios, 1998)

Tabla 4. Parámetro de superficie máxima de incendio

Zona de mayor sector de incendio	Constante
de 0 m2 hasta 500 m2	5 puntos
a partir de 501 m2 hasta 1500 m2	4 puntos
a partir de 1501 m2 hasta 2500 m2	3 puntos
a partir de 2501 m2 hasta 3500 m2	2 puntos
a partir de 3501 m2 hasta 4500 m2	1 puntos
mayor o igual a 4500 m2	0 puntos

Fuente. Fundación MAPFRE, 1998.

### 3.6.1.1.1.3 Resistencia de la estructura al fuego

Se evalúa los elementos que soportan la estructura de la unidad educativa por ende se mide la estabilidad del edificio en mantenerse estable contra el fuego por eso se toma en cuenta si está construido de hormigón que tiene una calificación alta mientras que de madera se lo considera con un puntaje bajo. (Fundacion MAPFRE Estudios, 1998)

Tabla 5. Parámetro de resistencia al fuego

Resistencia de la estructura al fuego	Constante
Estructura resistente al fuego de hormigón	10 puntos
Estructura no combustible de metálica	5 puntos
Estructura combustible de madera	0 puntos

Fuente. Fundación MAPFRE, 1998.

#### **3.6.1.1.1.4 Falsos techos**

Los falsos techos son de importancia porque tienden a acumular residuos que pueden ocasionar que no se detecte a tiempo un conato de incendio y generando que la acción rápida para su extinción sea nula al propagarse el humo.

Los techos falsos se consideran a lo que es piedra, metales, madera, PVC, poliamidas y yeso (Fundacion MAPFRE Estudios, 1998)

*Tabla 6. Parámetro de consideración de falsos techos*

<b>Falsos techos</b>	<b>Constante</b>
Ausencia de falsos techos	5 puntos
Presencia de falsos techos incombustibles	3 puntos
Con falsos techos combustibles	0 puntos

Fuente. Fundación MAPFRE, 1998.

#### **3.6.1.1.1.2 Factores de accesibilidad**

##### **3.6.1.1.1.2.1 Distancia de la instalación con respecto a los bomberos**

Es fundamental tener en cuenta la distancia y el tiempo de desplazamiento desde la estación de bomberos más cercana a la unidad educativa (Fundacion MAPFRE Estudios, 1998)

Tabla 7. Parámetro de distancia de los bomberos

N° de pisos de la instalación	Altura de la instalación	Constante
< de 5 km	Demora 5 min.	10 puntos
a partir de 5 km a 10 km	Demora 5 y 10 min.	8 puntos
a partir de 10 km a 15 km	Demora entre 10 y 15 min.	6 puntos
a partir de 15 km a 25 km	Demora entre 15 y 25 min.	2 puntos
mayor o igual que 25 km	Demora más de 25 min.	0 puntos

Fuente. Fundación MAPFRE,1998.

### 3.6.1.1.2.2 Accesibilidad de edificios

Se clasificará con respecto a la anchura de las puertas, ventanas o alguna abertura que facilite la extinción de un incendio (Fundacion MAPFRE Estudios, 1998)

Tabla 8. Parámetro de accesibilidad de edificios

Accesibilidad de edificios	Constante
La accesibilidad es buena	5 puntos
La accesibilidad es media	3 puntos
La accesibilidad es mala	1 puntos
La accesibilidad es muy mala	0 puntos

Fuente. Fundación MAPFRE,1998.

### 3.6.1.1.3 Procesos internos del área

#### 3.6.1.1.3.1 Peligro de activación del área

Se evalúa la existencia de fuentes de ignición durante las actividades que se realicen que pueda originar un incendio (Fundación MAPFRE Estudios, 1998)

*Tabla 9. Parámetro de peligros de activación*

<b>Peligros de activación del área</b>	<b>Constante</b>
La accesibilidad es buena	5 puntos
La accesibilidad es media	3 puntos
La accesibilidad es mala	1 puntos
La accesibilidad es muy mala	0 puntos

Fuente. Fundación MAPFRE, 1998.

#### 3.6.1.1.3.2 Carga Térmica de la instalación

Se evalúa la cantidad de calor que pueda existir por unidad de superficie de los materiales existentes en la edificación por lo que puede ser tanto elementos mobiliarios como inmobiliario (Fundación MAPFRE Estudios, 1998)



Tabla 10. Parámetro de carga térmica

Carga Térmica de la instalación	Constante
Nivel de carga térmica es bajo	10 puntos
Nivel de carga térmica es medio	5 puntos
Nivel de carga térmica es alto	0 puntos

Fuente. Fundación MAPFRE,1998.

### 3.6.1.1.1.3.3 Combustibilidad de la instalación

Se evalúa la peligrosidad de los combustibles con respecto a su posible inicio de ignición por lo que hay que tomar en cuenta los gases y líquidos inflamables como nivel alto mientras que los sólidos pueden ser tanto medio como bajo. (Fundacion MAPFRE Estudios, 1998)

Tabla 11. Parámetro de combustibilidad

Combustibilidad de la instalación	Constante
Nivel de combustibilidad bajo	5 puntos
Nivel de combustibilidad medio	3 puntos
Nivel de combustibilidad alto	0 puntos

Fuente. Fundación MAPFRE,1998.

#### 3.6.1.1.3.4 Orden y limpieza de la instalación

Se evalúa el orden y limpieza del área al igual que este designado personal específico para que se mantenga en óptimas condiciones. (Fundacion MAPFRE Estudios, 1998)

*Tabla 12. . Parámetro de orden y limpieza*

<b>Orden y Limpieza de la instalación</b>	<b>Constante</b>
Altos procesos de saneamiento	10 puntos
Medios procesos de saneamiento	5 puntos
Bajos procesos de saneamiento	0 puntos

Fuente. Fundación MAPFRE,1998.

#### 3.6.1.1.3.5 Almacenamiento en Altura dentro del área

Se evalúa la existencia que puedan almacenar a una mayor a dos metros generando una mayor probabilidad de incendio al haber mayor carga térmica, así como de propagación (Fundacion MAPFRE Estudios, 1998)

*Tabla 13. Parámetro de almacenamiento en altura*

<b>Almacenamiento en Altura dentro del área</b>	<b>Constante</b>
< 2 m.	3 puntos
a partir de 2m. a 4m.	2 puntos
mayor o igual que 6 m.	0 puntos

Fuente. Fundación MAPFRE,1998.

### 3.6.1.1.4 Factor de concentración de pérdida de material

Se evalúa el valor al que puede ascender de pérdida económica el piso o zona de trabajo (Fundación MAPFRE Estudios, 1998)

Tabla 14. Parámetro de factor de concentración de pérdida de material

Factor de concentración de pérdida de material (\$/m <sup>2</sup> )	Constante
< 500	3 puntos
a partir de 500 a 1500	2 puntos
mayor o igual a 1500	0 puntos

Fuente. Fundación MAPFRE, 1998.

### 3.6.1.1.5 Factor de destructibilidad

#### 3.6.1.1.5.1 Por calor dentro de la instalación

Se evalúa la afectación que puede llegar a producir el calor por un incendio en los elementos mencionados en los anteriores factores. (Fundación MAPFRE Estudios, 1998)

Tabla 15. Parámetro de destructibilidad

Por calor dentro de la instalación	Constante
Nivel bajo	10 puntos
Nivel medio	5 puntos
Nivel alto	0 puntos

Fuente. Fundación MAPFRE, 1998.

### 3.6.1.1.6 Factor de propagabilidad

#### 3.6.1.1.6.1 Vertical en el área

Se evalúa la propagación al haber materiales que permitan que ascienda a los otros niveles de la infraestructura. (Fundacion MAPFRE Estudios, 1998)

Tabla 16.. Parámetro de propagabilidad vertical

Vertical en el área	Constante
Nivel bajo	5 puntos
Nivel medio	3 puntos
Nivel alto	0 puntos

Fuente. Fundación MAPFRE, 1998.

#### 3.6.1.1.2 Factores de Protección existentes

Los factores de protección son fundamentales para la clasificación del riesgo. Su importancia radica en que estos factores podrían ayudar a la detección, extinción del conato de incendio. (Pinta & Carvajal, 2017)

##### 3.6.1.1.2.1 Extintores portátiles (EXT) de la instalación

El coeficiente para aplicar será 1 sin servicio de vigilancia (SV) y 2 con vigilancia (CV). (Pinta & Carvajal, 2017)

##### 3.6.1.1.2.2 Bocas de incendios equipadas (BIE) en la instalación

Para riesgos industriales deben ser de 45 mm de diámetro, no sirviendo las de 25 mm. El coeficiente para aplicar será 2 sin servicio de vigilancia (SV) y 4 con vigilancia (CV). (Pinta & Carvajal, 2017)

##### 3.6.1.1.2.3 Columnas hidrantes exteriores (CHE)

El coeficiente de aplicación será 2 sin servicio de vigilancia (SV) y 4 con vigilancia (CV). (Pinta & Carvajal, 2017)

#### 3.6.1.1.2.4 Detección automática de incendios (DET)

El coeficiente para aplicar será 0 sin servicio de vigilancia (SV) y 4 con vigilancia (CV) En este caso se considerará también vigilancia a los sistemas de transmisión directa de alarma a bomberos o policía, aunque no exista ningún vigilante en las instalaciones. (Pinta & Carvajal, 2017)

#### 3.6.1.1.2.5 Rociadores automáticos (ROC)

El coeficiente para aplicar será 5 sin servicio de vigilancia (SV) y 8 con vigilancia (CV). (Pinta & Carvajal, 2017)

#### 3.6.1.1.2.6 Extinción de agentes gaseosos (IFE)

Se considerarán aquellas instalaciones fijas distintas de las anteriores que protejan las partes más peligrosas del proceso de fabricación o la totalidad de las instalaciones. (Pinta & Carvajal, 2017)

Estos pueden generalmente ser extintores tipo PQS o CO<sub>2</sub>.

Tabla 17. Parámetro de factores de protección

FACTORES DE PROTECCIÓN			
Concepto	SV	CV	Puntos
Extintores portátiles (EXT)	1	2	0
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0
Detección automática (DTE)	0	4	0
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0

Fuente. Pinta, Carvajal.2017.

### 3.6.2 Mapa de evacuación

Los mapas de evacuación son de gran ayuda para salvaguardar la integridad física de las personas debido a que es una representación gráfica de la ubicación de las zonas de evacuación, la ubicación de los equipos de seguridad y las zonas de riesgo eléctrico. (Grupo CasaLima, 2022).

La medida del tamaño de los planos puede ser desde un tamaño carta (22x28 cm), medida doble carta (44x28 cm) y medio pliego (70x50 cm). (Aliados en Tecnología y Calidad S.A.S., 2020)

Para el diseño de los planos de la Unidad Educativa se debe de tener en cuenta lo siguiente:

- Se debe de elaborar tomando como referencia las medidas de las instalaciones

- Se recomienda utilizar escalas de 1:100
- Se recomienda ubicar las escaleras y puertas con el sentido de apertura de estas
- Se debe de diseñar por cada piso de la institución
- Se debe de usar programas como Microsoft Visio o AutoCAD
- Se recomienda marcar los recorridos de evacuación con una flecha verde el sentido de recorrido en caso de emergencia

La simbología por utilizar es la siguiente:



Riesgo de caída



Riesgo Eléctrico



Extintor



Alarma contra incendios



Detector de Humo



Parlantes



Camilla



Base de los comunicadores



Señalética de Salida



Ruta de Evacuación

### 3.7 Método Cualitativo

#### 3.7.1 Evaluación de conocimientos

-Para evaluar el estado y la efectividad del plan de emergencia contra incendios en la institución educativa, se han diseñado preguntas en una encuesta. Cada pregunta busca medir el nivel de conocimiento y preparación de los individuos en relación con diferentes aspectos del plan de emergencia antes y después de implementar mejoras. Las puntuaciones se evaluarán en una escala del 1 al 5, donde 1 representa un bajo nivel de conocimiento o preparación, y 5 representa un alto nivel. Las respuestas a estas preguntas antes y después de la implementación de mejoras permitirán evaluar si existe una mejora en el conocimiento y la preparación de los individuos, y si estas mejoras están relacionadas con las intervenciones propuestas en el plan de emergencia contra incendios.

### 3.7.1.1 Procedimiento

Los participantes completarán la encuesta al unisonó. Se proporcionará una breve explicación sobre la escala de evaluación y el propósito del estudio. Para garantizar la confidencialidad, las respuestas serán anónimas y se almacenarán de manera segura.

Esta encuesta permitirá evaluar la efectividad de la capacitación y concientización en seguridad, identificando áreas que requieren mejoras para garantizar la comprensión y preparación de docentes.

#### 3.7.1.1.1 Encuesta de Evaluación de la gestión de riesgos contra incendios actual

Para medir los resultados antes y después de implementar mejoras en la gestión de riesgos contra incendios, se utiliza una escala de evaluación o puntuación para cada pregunta de la encuesta. A continuación, se presenta:

NOMBRE: \_\_\_\_\_

CARGO: \_\_\_\_\_

1. ¿Conoce los procedimientos de emergencia en caso de incendio?

- (1) (2) (3) (4) (5)

2. ¿Ha recibido capacitación sobre el uso de extintores?

- (1) (2) (3) (4) (5)

3. ¿Está familiarizado con la ubicación de los extintores en el plantel educativo?

- (1) (2) (3) (4) (5)

4. ¿Sabe cuáles son los factores principales que originan un incendio?

- (1) (2) (3) (4) (5)

5. ¿Ha participado en simulacros de incendio en el plantel educativo?

- (1) (2) (3) (4) (5)

6. ¿Se siente preparado para actuar en caso de un conato de incendio?

- (1) (2) (3) (4) (5)

En esta encuesta, se utiliza una escala de evaluación del 1 al 5, donde 1 representa un bajo nivel de conocimiento o preparación, y 5 representa un alto nivel de conocimiento o preparación.



### 3.7.1.1.2 Encuesta de evaluación que incluye aspectos relacionados con señalética:

NOMBRE: \_\_\_\_\_

CARGO: \_\_\_\_\_

7. ¿Esta familiarizada con los símbolos y señales de seguridad utilizados en el plantel educativo?
- ① ② ③ ④ ⑤
8. ¿Puede identificar fácilmente la ubicación de las salidas de emergencia señalizadas?
- ① ② ③ ④ ⑤
9. ¿Se siente seguro de poder seguir las rutas de evacuación indicadas por las señales?
- ① ② ③ ④ ⑤
10. ¿Considera que la señalética actual es clara y visible en caso de una situación de emergencia?
- ① ② ③ ④ ⑤
11. ¿Ha recibido información sobre el significado de los colores y formas utilizados en las señales de seguridad?
- ① ② ③ ④ ⑤

En esta encuesta, se utiliza una escala de evaluación del 1 al 5, donde 1 representa un bajo nivel de conocimiento o preparación, y 5 representa un alto nivel de conocimiento o preparación.

En esta encuesta, se presentan preguntas relacionadas con la familiaridad y comprensión de los docentes respecto a las señalizaciones de seguridad. Cada pregunta ofrece opciones de respuesta para que los docentes indiquen su nivel de conocimiento o experiencia en relación con cada aspecto de la señalética.

### 3.7.2 Identificación de posibles riesgos por medio de la herramienta Poka Yoke

Teniendo en cuenta el enfoque de la mejora continua y la propuesta de actualización al plan actual de gestión de riesgos contra incendios de la unidad educativa. Se utiliza la herramienta Poka Yoke, también conocido como error-proofing o prueba de errores, para obtener datos cualitativos preliminares de la situación actual del plan de gestión de riesgos contra incendios de la institución. Con el objetivo mostrar cómo se puede utilizar dicha herramienta para identificar posibles riesgos y brindar un enfoque preventivo e identificar y corregir posibles errores. Así, a su vez mostrar otra propuesta de actualización, en los resultados y recomendaciones del proyecto. Como medida

proactiva para anticiparse a potenciales riesgos y asegurar la seguridad integral de la comunidad educativa.

### **3.8 Limitaciones**

Se reconoce la posibilidad de limitaciones, como restricciones de tiempo y recursos, que podrían afectar la amplitud de la investigación. No obstante, las conclusiones se basarán en una comprensión sólida de la teoría y la práctica en seguridad contra incendios.

### **3.9 Análisis de Datos**

Los resultados obtenidos, se utilizarán para fundamentar las recomendaciones de modernización del plan de gestión contra incendios

Se llevará a cabo un análisis combinado de enfoques cualitativos y cuantitativos. Los datos cualitativos recopilados de las entrevistas y observaciones proporcionarán una perspectiva enriquecedora para comprender en profundidad las percepciones y necesidades de los participantes y enriquecerán la comprensión de los factores humanos y organizacionales que influyen en la seguridad contra incendios.

Los datos cuantitativos serán recopilados a través del MESERI se analizarán para evaluar los riesgos y priorizar las áreas de mejora.

### **3.10 Consideraciones éticas**

Se garantizará la confidencialidad de los participantes y se obtendrá su consentimiento informado antes de recopilar datos. Además, se respetarán los principios éticos de la investigación académica, evitando cualquier forma de sesgo o manipulación de datos que pueda distorsionar los resultados.

### **3.11 Justificación**

Los componentes de la metodología, la inclusión de la evaluación de elementos y medidas de seguridad contra incendios y relacionados, la aplicación del MESERI e incluida la capacitación general y las recomendaciones, se justifican en la necesidad de modernizar el plan de gestión contra incendios y mejorar la conciencia y preparación en el plantel educativo.

### **3.12 Resultados Esperados**

Se espera que la combinación de enfoques, herramientas y metodologías proporcione una visión completa y fundamentada de la situación actual de la gestión de riesgos contra incendios en el plantel educativo. Los resultados de este análisis guiarán la propuesta de mejoras. Los resultados esperados incluyen la identificación de áreas de mejora, la evaluación de riesgos cuantificativos y propuestas concretas con el objetivo de fortalecer la seguridad y la preparación ante situaciones de emergencia de incendios.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Evaluación de la situación Actual con herramienta Matriz FODA

A continuación, utilizando la matriz FODA, Se presenta lo identificado:

*Tabla 18. Herramienta de Matriz FODA*

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Existencia de un PIIR (Plan Institucional para la Reducción de Riesgos) implementado y aprobado por las autoridades competentes.	Implementación de tecnologías avanzadas de detección y extinción de incendios para mejorar la respuesta y reducir los tiempos de reacción.	Deficiencias en la señalización y visibilidad de rutas de evacuación en ciertas áreas del plantel educativo.	Posibilidad de dificultades económicas que limiten la capacidad de inversión en mejoras y actualizaciones de los sistemas de seguridad
Colaboración con servicios de emergencia locales para establecer protocolos de respuesta en caso de incidentes de incendio.	Potencial para establecer un comité interno dedicado a la gestión de riesgos contra incendios, promoviendo una mayor coordinación y comunicación interna.	Falta de coordinación y comunicación efectiva entre el personal docente y administrativo en situaciones de emergencia. Por falta de socialización del PIIR.	Posibilidad de cambios en las normativas y regulaciones relacionadas con la gestión de riesgos contra incendios, lo que podría requerir modificaciones en el plan existente.
Presencia de sistemas de detección de humo y alarmas contra incendios en áreas clave del plantel educativo.		Falta de actualización y revisión periódica del plan Institucional para la reducción de riesgos, que les ayuda a la gestión contra incendios.	Vulnerabilidad a desastres naturales o eventos imprevistos que puedan afectar la infraestructura y los sistemas de seguridad del plantel educativo.
Disponibilidad de extintores en ubicaciones estratégicas dentro de las instalaciones del plantel educativo.		Baja conciencia de seguridad y conocimiento sobre procedimientos de respuesta ante incendios entre la comunidad estudiantil	

Fuente. Elaborado por el autor.

#### 4.1.1 Inspección de la situación Actual con herramienta Poka Yoke

Tabla 19. Herramienta de Poka Yoke

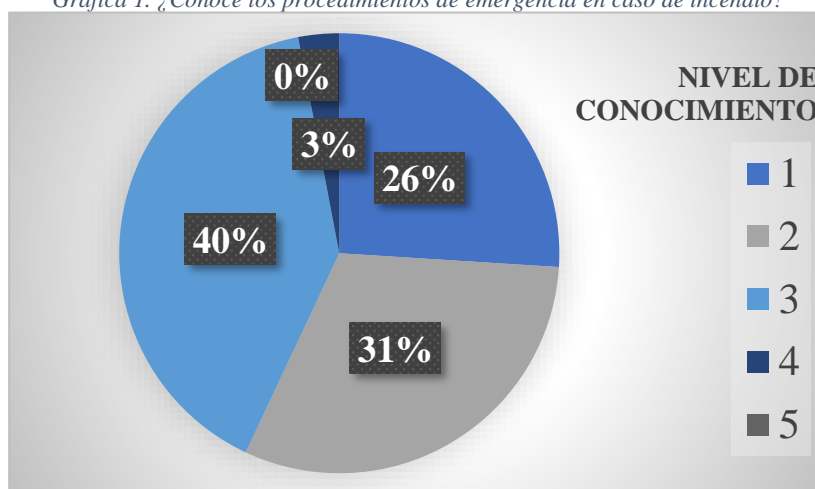
PROCESO O ACTIVIDAD	POSIBLES ERRORES	MEDIDAS DE POKA YOKE (PREVENTIVAS)
Inspección de extintores.	Extintor vencido o sin carga.	Etiquetas de vencimiento y verificación visual del estado y carga del extintor.
Evacuación de emergencia.	Rutas de evacuación bloqueadas u obstruidas.	Señalización clara y libre de obstrucciones de las rutas de evacuación.
Almacenamiento de sustancias inflamables.	Identificación incorrecta de los contenedores.	Etiquetas y códigos de colores para identificar claramente las sustancias.
Uso de equipos eléctricos	Sobrecarga eléctrica o conexiones defectuosas	Uso de protectores de sobrecarga y revisión regular de conexiones.
Planificación de simulacros de incendio	Falta de coordinación y comunicación.	Establecer un cronograma y comunicar roles y responsabilidades claramente antes del simulacro.
Manipulación de productos químicos	Mezcla incorrecta de sustancias.	Etiquetas claras y capacitación en la manipulación segura de productos químicos.

Fuente. Elaborado por el autor.

## 4.2 Evaluación de conocimiento con respecto a riesgo conrtraincendios

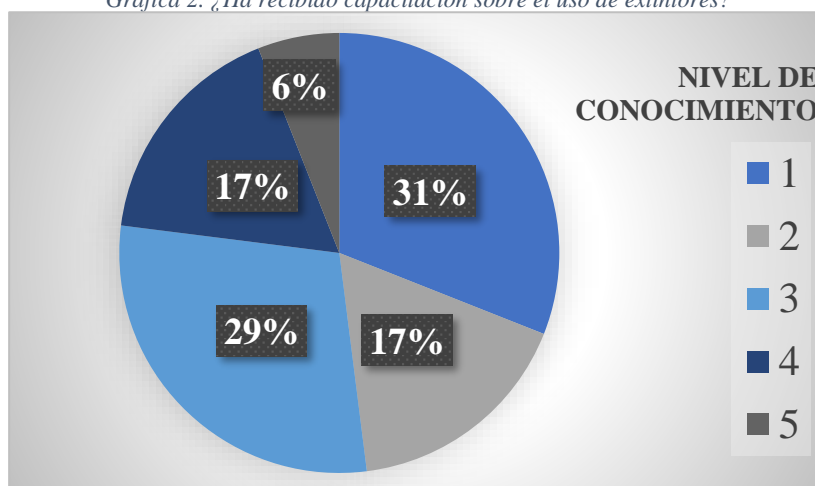
### 4.2.1 Conocimiento del personal antes de la capacitación

Gráfica 1. ¿Conoce los procedimientos de emergencia en caso de incendio?



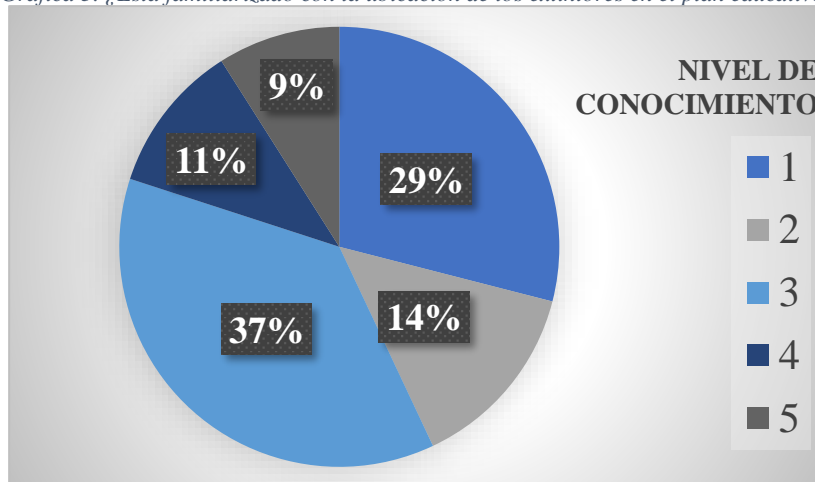
Fuente: Autores

Gráfica 2. ¿Ha recibido capacitación sobre el uso de extintores?



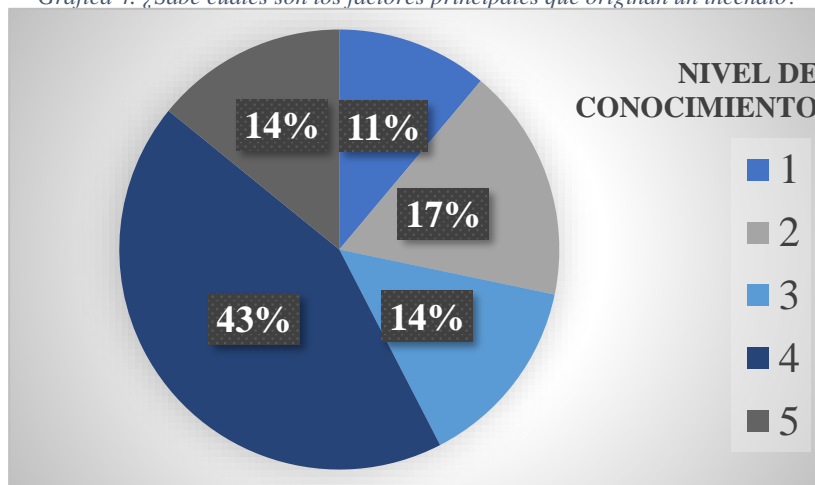
Fuente: Autores

Gráfica 3. ¿Está familiarizado con la ubicación de los extintores en el plan educativo?



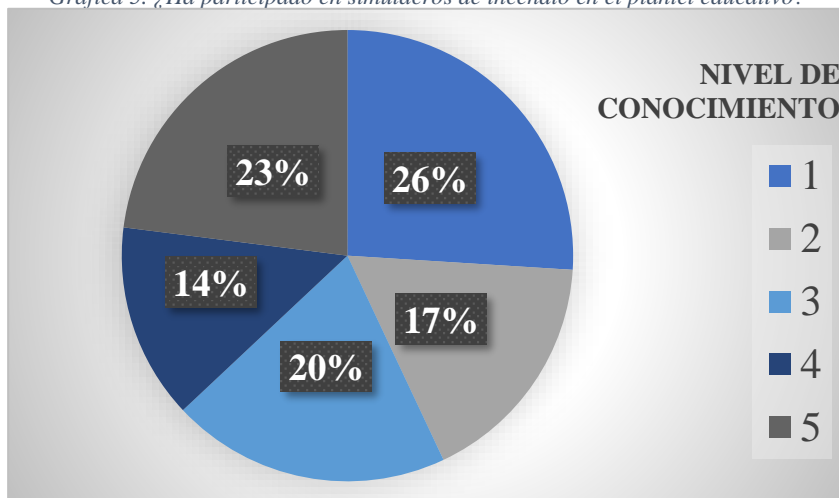
Fuente: Autores

Gráfica 4. ¿Sabe cuáles son los factores principales que originan un incendio?



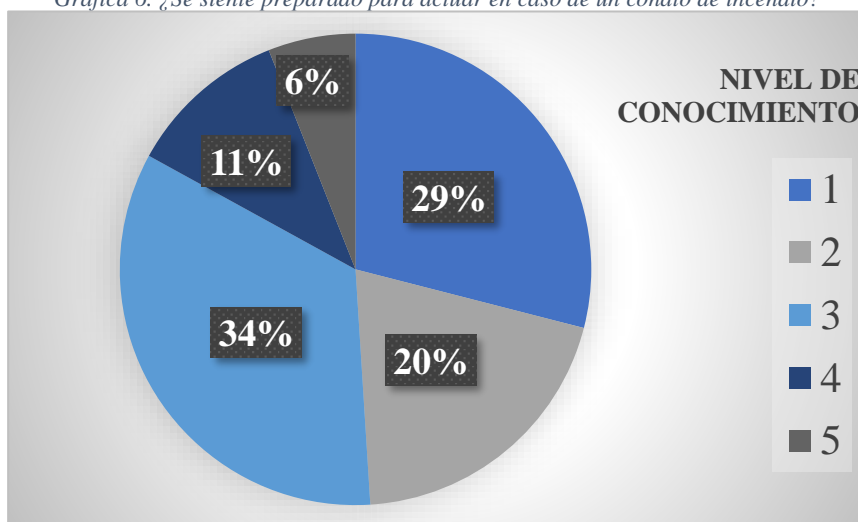
Fuente: Autores

Gráfica 5. ¿Ha participado en simulacros de incendio en el plantel educativo?



Fuente: Autores

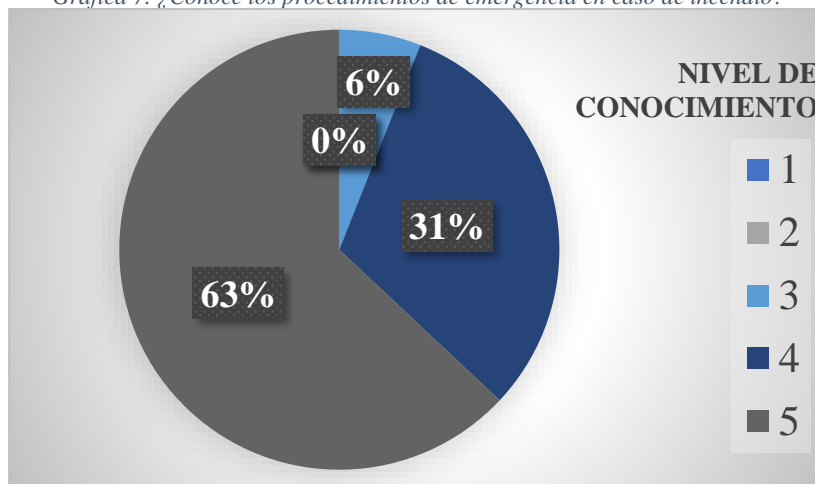
Gráfica 6. ¿Se siente preparado para actuar en caso de un conato de incendio?



Fuente: Autores

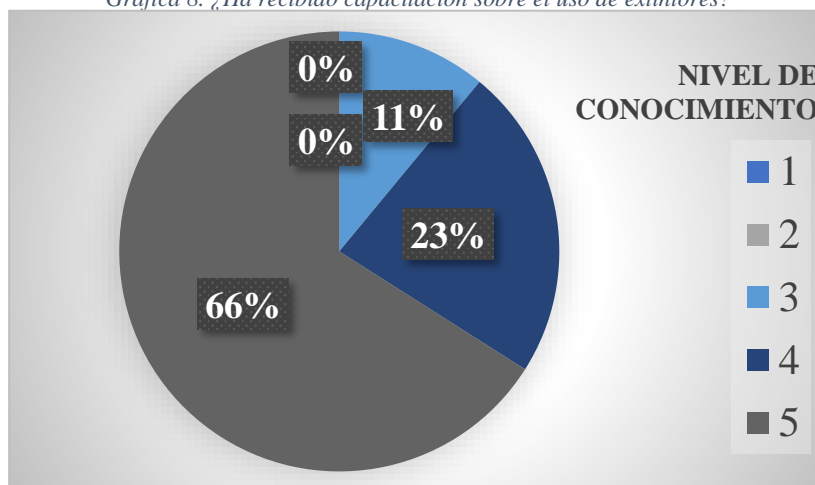
#### 4.2.2 Conocimiento del personal después de la capacitación

Gráfica 7. ¿Conoce los procedimientos de emergencia en caso de incendio?



Fuente: Autores

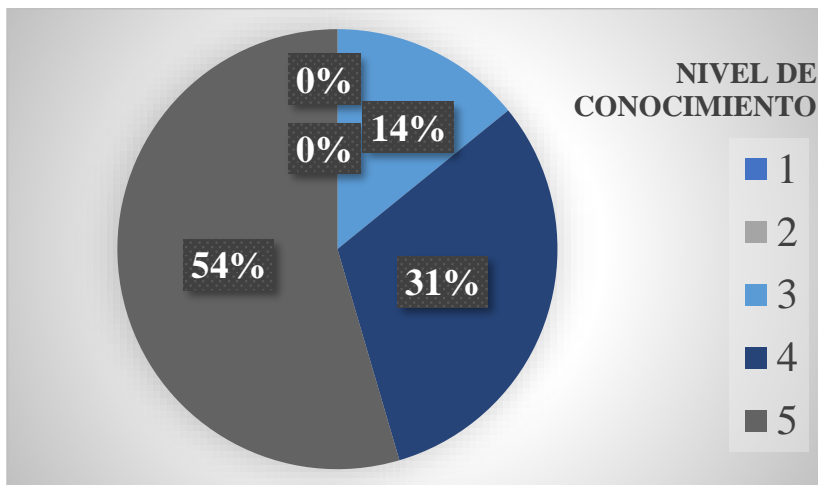
Gráfica 8. ¿Ha recibido capacitación sobre el uso de extintores?



Fuente: Autores

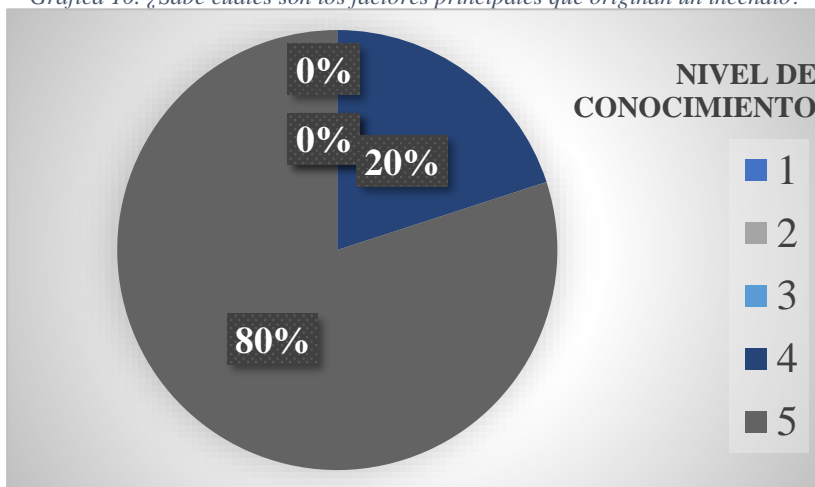


Gráfica 9. ¿Está familiarizado con la ubicación de los extintores en el plan educativo?



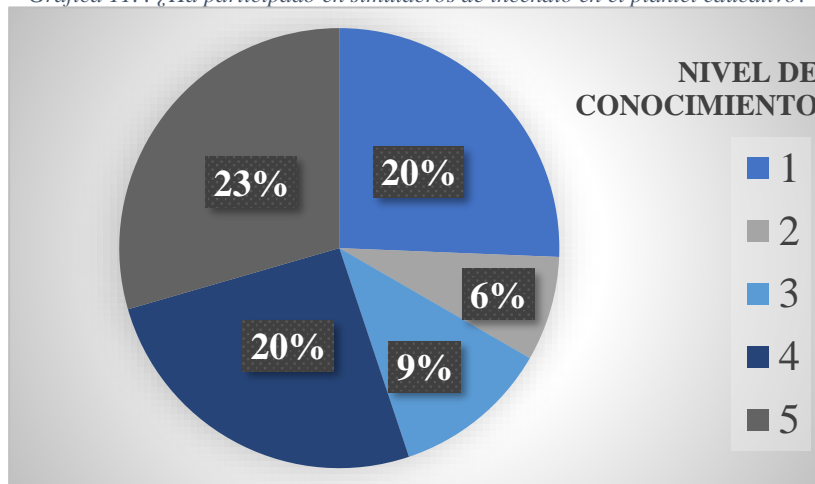
Fuente: Autores

Gráfica 10. ¿Sabe cuáles son los factores principales que originan un incendio?



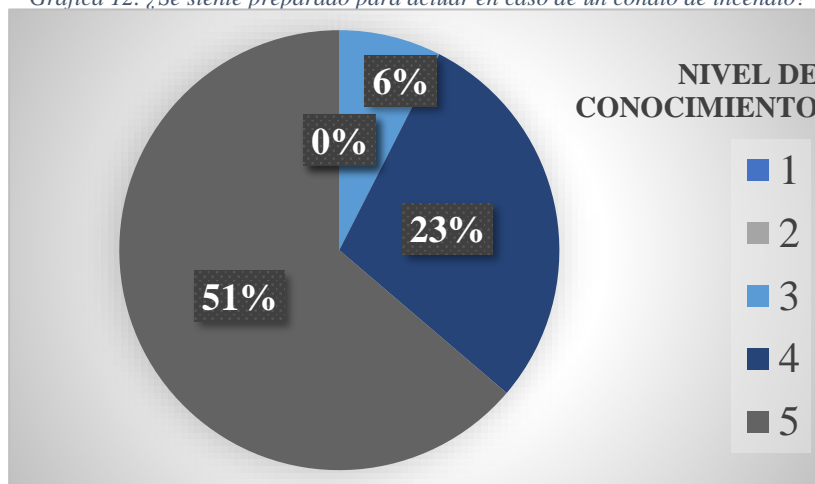
Fuente: Autores

Gráfica 11. . ¿Ha participado en simulacros de incendio en el plantel educativo?



Fuente: Autores

Gráfica 12. ¿Se siente preparado para actuar en caso de un conato de incendio?

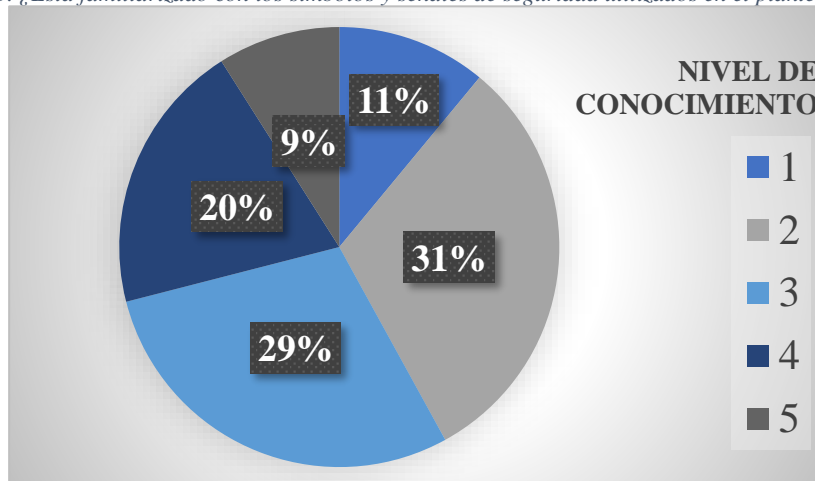


Fuente: Autores

### 4.3 Evaluación de conocimiento con respecto a señaléticas

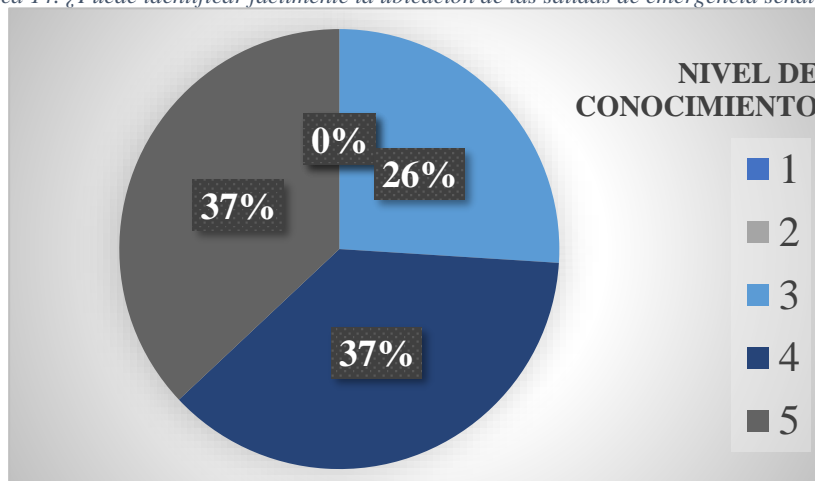
#### 4.3.1 Conocimiento del personal antes de la capacitación

Gráfica 13. ¿Está familiarizado con los símbolos y señales de seguridad utilizados en el plantel educativo?



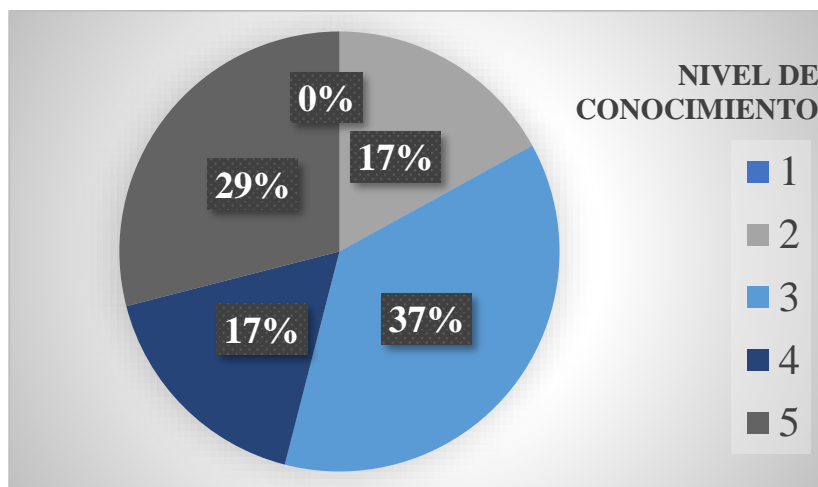
Fuente: Autores

Gráfica 14. ¿Puede identificar fácilmente la ubicación de las salidas de emergencia señalizadas?



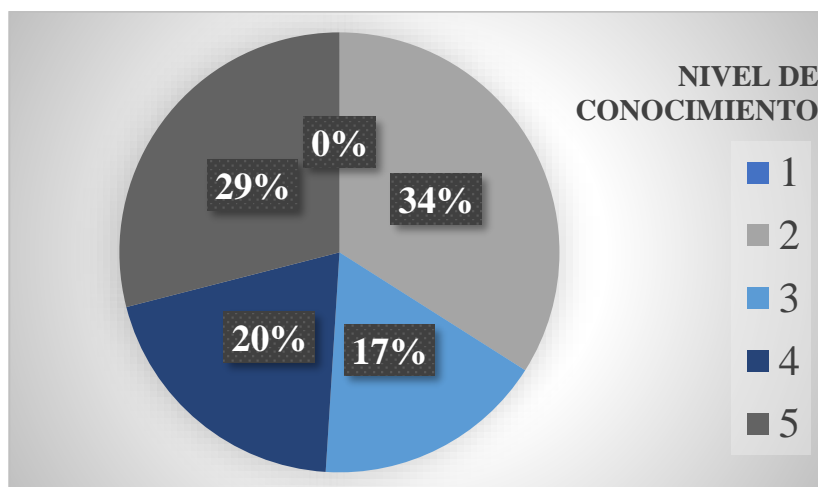
Fuente: Autores

Gráfica 15. ¿Se siente seguro de poder seguir las rutas de evacuación indicadas por las señales?



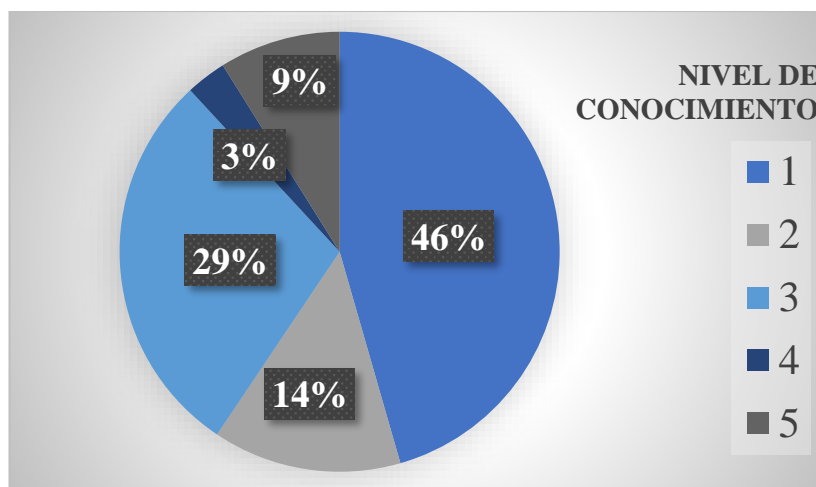
Fuente: Autores

Gráfica 16. ¿Considera que la señalética actual es clara y visible en caso de una situación de emergencia?



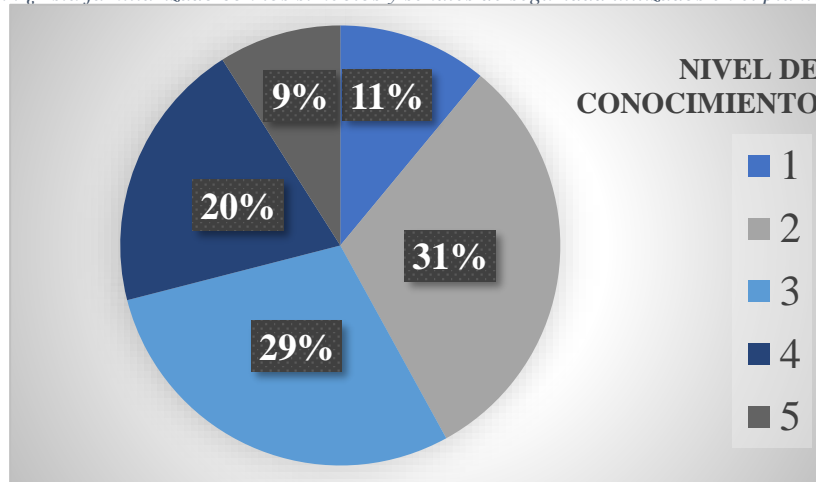
Fuente: Autores

Gráfica 17. ¿Ha recibido información sobre el significado de los colores y formas utilizados en las señales de seguridad?



Fuente: Autores

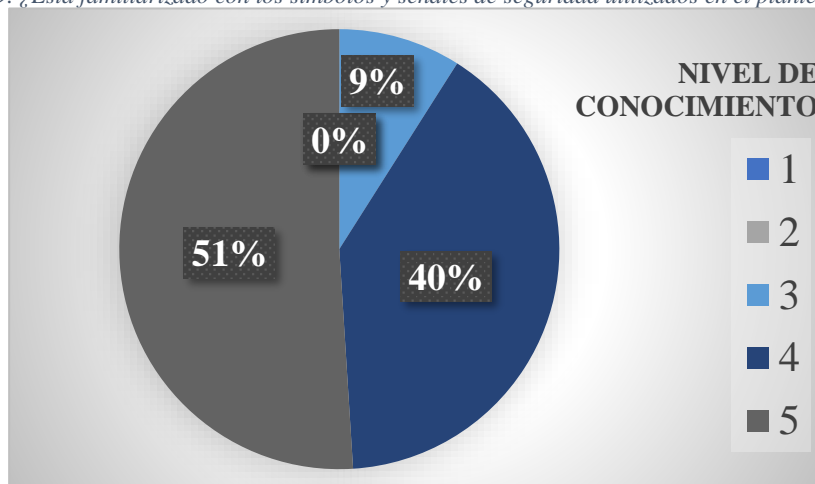
Gráfica 18. ¿Está familiarizado con los símbolos y señales de seguridad utilizados en el plantel educativo?



Fuente: Autores

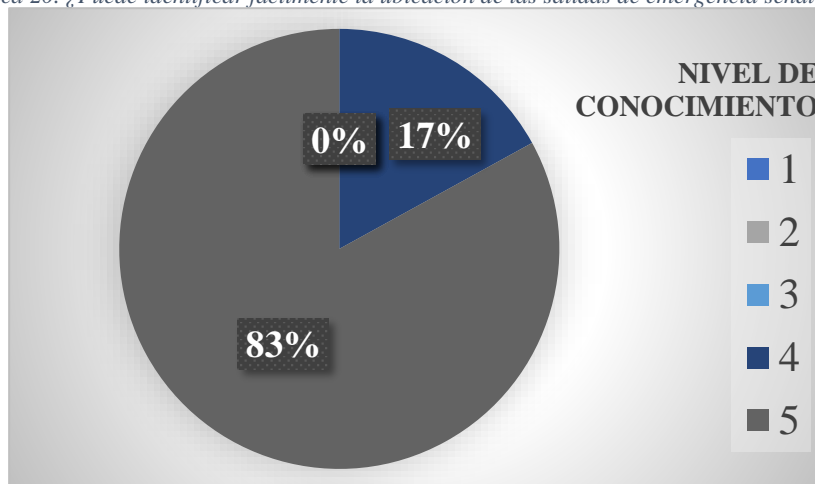
### 4.3.2 Conocimiento del personal después de la capacitación acerca de señalética

Gráfica 19. ¿Está familiarizado con los símbolos y señales de seguridad utilizados en el plantel educativo?



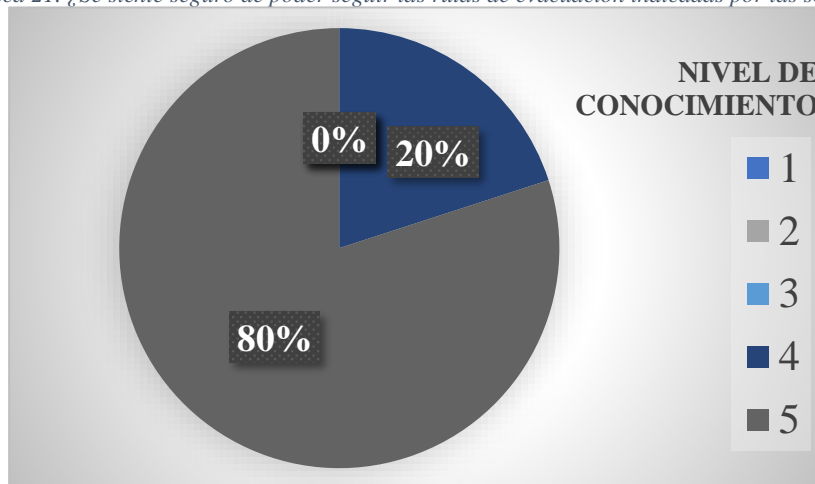
Fuente: Autores

Gráfica 20. ¿Puede identificar fácilmente la ubicación de las salidas de emergencia señalizadas?



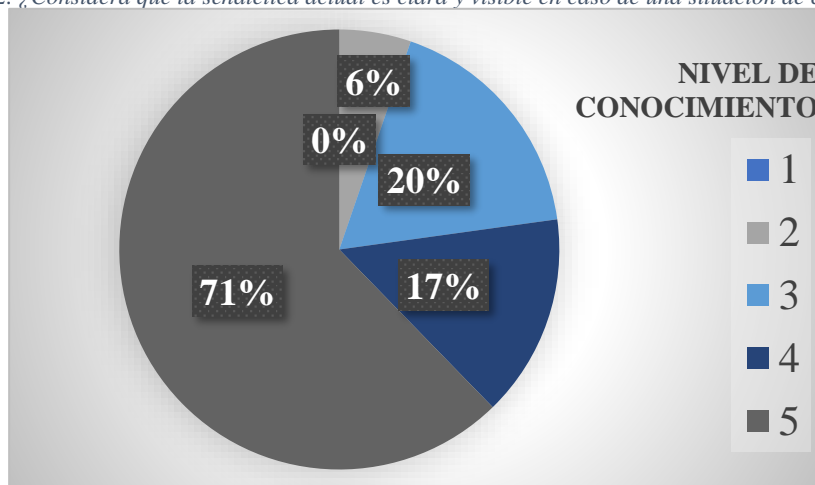
Fuente: Autores

Gráfica 21. ¿Se siente seguro de poder seguir las rutas de evacuación indicadas por las señales?



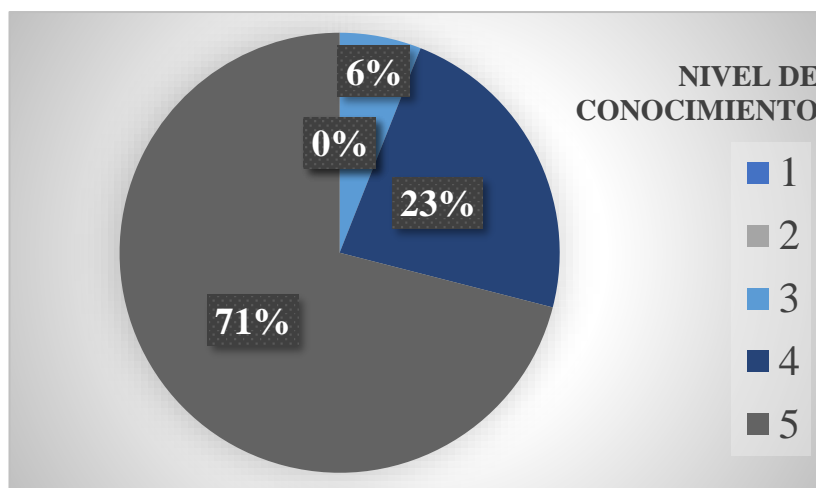
Fuente: Autores

Gráfica 22. ¿Considera que la señalética actual es clara y visible en caso de una situación de emergencia?



Fuente: Autores

Gráfica 23. ¿Ha recibido información sobre el significado de los colores y formas utilizados en las señales de seguridad?



Fuente: Autores

#### 4.4 Comparativa de mejoras del conocimiento

Tabla 20. Comparativa porcentual de encuestas de evaluación

PREGUNTA	INDICADOR	PORCENTAJE ANTES DE LA CAPACITACION	PORCENTAJE DESPUES DE LA CAPACITACION	DIFERENCIA PORCENTUAL	PORCENTAJE DE MEJORA
1. ¿Conoce los procedimientos de emergencia en caso de incendio?	1	26%	0%	26%	36.4%
	2	31%	0%	31%	
	3	40%	6%	36%	
	4	3%	31%	28%	
	5	0%	63%	63%	
	1	31%	0%	31%	26.4%



2. ¿Ha recibido capacitación sobre el uso de extintores?	2	17%	0%	17%	
	3	29%	11%	18%	
	4	17%	23%	6%	
	5	6%	66%	60%	
3. ¿Está familiarizado con la ubicación de los extintores en el plantel educativo?	1	29%	0%	29%	19.8%
	2	14%	0%	14%	
	3	37%	14%	23%	
	4	11%	31%	20%	
	5	9%	54%	45%	
4. ¿Sabe cuáles son los factores principales que originan un incendio?	1	11%	0%	11%	25%
	2	17%	0%	17%	
	3	14%	0%	14%	
	4	43%	20%	17%	
	5	14%	80%	66%	
5. ¿Ha participado en simulacros de incendio en el plantel educativo?	1	26%	20%	6%	10.8%
	2	17%	6%	11%	
	3	20%	9%	11%	
	4	14%	20%	6%	
	5	23%	43%	20%	
6. ¿Se siente preparado para actuar en caso de un conato de incendio?	1	29%	0%	29%	30.8%
	2	20%	0%	20%	
	3	34%	6%	28%	
	4	11%	43%	32%	
	5	6%	51%	45%	
7. ¿Esta familiarizada con los símbolos y señales de seguridad utilizados en el plantel educativo?	1	11%	0%	11%	24.8%
	2	31%	0%	31%	
	3	29%	9%	20%	

	<b>4</b>	<b>20%</b>	<b>40%</b>	<b>20%</b>	
	<b>5</b>	<b>9%</b>	<b>51%</b>	<b>42%</b>	
<b>8.</b> ¿Puede identificar fácilmente la ubicación de las salidas de emergencia señalizadas?	<b>1</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>30.6%</b>
	<b>2</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	
	<b>3</b>	<b>26%</b>	<b>0%</b>	<b>26%</b>	
	<b>4</b>	<b>37%</b>	<b>17%</b>	<b>20%</b>	
	<b>5</b>	<b>37%</b>	<b>83%</b>	<b>46%</b>	
<b>9.</b> ¿Se siente seguro de poder seguir las rutas de evacuación indicadas por las señales?	<b>1</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>27%</b>
	<b>2</b>	<b>17%</b>	<b>0%</b>	<b>17%</b>	
	<b>3</b>	<b>37%</b>	<b>0%</b>	<b>37%</b>	
	<b>4</b>	<b>17%</b>	<b>20%</b>	<b>3%</b>	
	<b>5</b>	<b>29%</b>	<b>80%</b>	<b>51%</b>	
<b>10.</b> ¿Considera que la señalética actual es clara y visible en caso de una situación de emergencia?	<b>1</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>17%</b>
	<b>2</b>	<b>34%</b>	<b>6%</b>	<b>34%</b>	
	<b>3</b>	<b>17%</b>	<b>20%</b>	<b>3%</b>	
	<b>4</b>	<b>20%</b>	<b>17%</b>	<b>3%</b>	
	<b>5</b>	<b>29%</b>	<b>57%</b>	<b>28%</b>	
<b>11.</b> ¿Ha recibido información sobre el significado de los colores y formas utilizados en las señales de seguridad?	<b>1</b>	<b>46%</b>	<b>0%</b>	<b>46%</b>	<b>34.4%</b>
	<b>2</b>	<b>14%</b>	<b>0%</b>	<b>14%</b>	
	<b>3</b>	<b>29%</b>	<b>6%</b>	<b>23%</b>	
	<b>4</b>	<b>3%</b>	<b>23%</b>	<b>20%</b>	
	<b>5</b>	<b>2%</b>	<b>71%</b>	<b>69</b>	

*Fuente. Autores*

Con la ayuda de la tabla comparativa podemos ver una mejoría del conocimiento del personal con respecto a los dos temas que se trataron en la capacitación y se midió mediante una encuesta al inicio y al finalizar la charla. Uno de los puntos más importantes fue que el personal educativo no contaba con la socialización del plan de contingencia que posee el centro educativo.

## 4.5 Aplicación del Método de Meseri

### 4.5.1 Ubicación geográfica de la Unidad Educativa Gloria Gorelik

Figura 3. Ubicación de la Unidad Educativa ubicada en Letamendi 400 y Chimborazo en la ciudad de Guayaquil



Fuente. Revista Gloria Gorelik, 2018

### 4.5.2 Distribución estructural de la Unidad Educativa Gloria Gorelik

Se distribuyó a la institución educativa de la siguiente manera:

Tabla 21. Distribución estructural

AREA	SECCION	RESPONSABLE
BAR	PISO 0	INSPECTORA
AREA ADMINISTRATIVA	PISO 1	INSPECTORA
LABORATORIO DE COMPUTO	PISO 2	INSPECTORA
LABORATORIO DE COMPUTO	PISO 3	INSPECTORA

Fuente. Elaborado por autores.

### 4.5.3. Evaluación de riesgo de incendio con el Modelo Meseri En El Piso 0

#### 4.5.3.1 Factores propios de la estructura

Los factores propios contemplan dos secciones de factores que posee la unidad educativa, por una parte, esta los factores propios de la instalación mientras que la otra parte es los factores de protección. Ambos están desarrollados a continuación para cada piso de la institución.

#### 4.5.3.1.1 Tipo de construcción de la unidad educativa

El área recreativa en donde se encuentra el bar y los juegos infantiles cuenta con una altura menor a 6 metros, su superficie aproximada es de  $6m^2$  y tiene una infraestructura de hormigón.

#### 4.5.3.1.2 Factores de accesibilidad

La central de bomberos más cercana a la Unidad Educativa Gloria Gorelik se encuentra a 400 metros y un tiempo de respuesta de 2 min, en la Compañía Ecuador 16 Bomberos Guayaquil.

La accesibilidad del edificio es buena por lo que el rango de acceso se encuentra entre 2 a 4 metros. (véase anexo c)

#### 4.5.3.1.3 Procesos internos del área

Es el área recreativa de la unidad educativa, en donde está ubicado el bar y los estudiantes pasan los recreos.

#### 4.5.3.1.4 Factor de concentración de pérdida de material

En el piso 1, el valor por  $m^2$  asciende a más de \$1200 aproximadamente por los electrodomésticos que hay dentro del bar como sería cocina, refrigeradora y congelador.

*Figura 4.. Parte externa del Bar*



Fuente. Autores.

Figura 5.. Refrigerador del Bar



Fuente. Autores.

#### 4.5.3.1.5 Destructibilidad del área del bar

- AGUA: Electrodomésticos, pintura
- HUMO: Pintura
- CALOR: Electrodomésticos, pintura, cableado
- CORROSIÓN: Electrodomésticos, cableado

#### 4.5.3.1.6 Propagabilidad del área del bar

No se puede propagar de manera vertical porque no tiene conexión con otros pisos, aunque no poseen puertas cortafuego.

Se puede propagar de manera horizontal en ciertos puntos tales como los juegos infantiles, así como la plataforma de madera que posee el área.

#### 4.5.3.1.7 Factores de protección

La institución cuenta con equipos para combatir el fuego en caso de que se presente algún conato de incendio, ubicados estratégicamente en puntos accesibles para su utilización.

En el piso 0 que es el área recreativa si cuenta con varios extintores en caso de que se inicie un conato de incendio.

Figura 6. Factores de protección del bar

FACTORES DE PROTECCIÓN			
Concepto	SV	CV	Puntos
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	2
Detección automática (DTE)	0	4	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	5
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	2

Fuente. Autores.

Tabla 22. Evaluación de riesgo contraincendios – Meseri – Área del Bar

Nombre de la Empresa:		Unidad Educativa Gloria Gorelik	Fecha:	8/8/2023	Área:	Educativa	
Persona que realiza evaluación:		Maria Fernanda Saona y Maria Lorena Saona					
Parámetro		Constante	Calificación	Parámetro			
<b>TIPO DE CONSTRUCCION DE LA INSTALACION</b>							
Nº de pisos de la instalación	Altura de la instalación	Constante		<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>			
menor o igual a 2 pisos	< 6 metros	3 puntos	<b>2</b>	Por calor dentro de la instalación	Constante		
de 3 a 3 pisos	de 6 metros a 15 metros	2 puntos		Nivel bajo	10 puntos	<b>0</b>	
de 6 a 9 pisos	de 15 metros a 28 metros	1 punto		Nivel medio	5 puntos		
mayor o igual a 10 pisos	mayor a 28 metros	0 puntos		Nivel alto	0 puntos		
<b>Zona de mayor sector de incendio</b>		Constante		Por humo dentro de la instalación	Constante		
de 0 m2 hasta 500 m2		5 puntos	<b>5</b>	Nivel bajo	10 puntos	<b>0</b>	
a partir de 501 m2 hasta 1500 m2		4 puntos		Nivel medio	5 puntos		
a partir de 1501 m2 hasta 2500 m2		3 puntos		Nivel alto	0 puntos		
a partir de 2501 m2 hasta 3500 m2		2 puntos		Por corrosión dentro de la instalación	Constante		
a partir de 3501 m2 hasta 4500 m2		1 punto		Nivel bajo	10 puntos	<b>0</b>	
mayor o igual a 4500 m2		0 puntos		Nivel medio	5 puntos		
		0 puntos	Nivel alto	0 puntos			
<b>Resistencia de la estructura al fuego</b>		Constante		Por Agua dentro de la instalación	Constante		
Estructura resistente al fuego de hormigon		10 puntos	<b>10</b>	Nivel bajo	10 puntos	<b>10</b>	
Estructura no combustible de metálica		5 puntos		Nivel medio	5 puntos		
Estructura combustible de madera		0 puntos		Nivel alto	0 puntos		
<b>Falsos Techos</b>		Constante		<b>PROPAGABILIDAD</b>			
Ausencia de falsos techos		5 puntos	<b>5</b>	Vertical en el área	Constante		
Presencia de falsos techos incombustibles		3 puntos		Nivel bajo	5 puntos	<b>5</b>	
Con falsos techos combustibles		0 puntos		Nivel medio	3 puntos		
<b>FACTORES DE ACCESIBILIDAD</b>		Constante		Nivel alto	0 puntos		<b>5</b>
<b>Distancia de la instalación con respecto a los Bomberos</b>		Constante		Horizontal en el área	Constante		
≤ 5 km	Demora 5 min	10 puntos	<b>10</b>	Nivel bajo	5 puntos	<b>5</b>	
a partir de 5 km a 10 km	Demora 5 y 10 min.	8 puntos		Nivel medio	3 puntos		
a partir de 10 km a 15 km	Demora entre 10 y 15 min.	6 puntos		Nivel alto	0 puntos		
a partir de 15 km a 25 km	Demora entre 15 y 25 min.	2 puntos		<b>SUBTOTAL DEL APARTADO "X"</b>			
mayor o igual que 25 km	Demora más de 25 min.	0 puntos		<b>70</b>			
<b>Accesibilidad de edificios</b>		Constante		<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>			
La accesibilidad es buena		5 puntos	<b>3</b>	Concepto	SV	CV	Puntos
La accesibilidad es media		3 puntos		Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
La accesibilidad es mala		1 punto		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2
La accesibilidad es muy mala		0 puntos		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	2
<b>PROCESOS INTERNOS DEL AREA</b>		Constante		Detección automática (DTE)	0	4	4
<b>Peligro de activación de incendio</b>		Constante		Rociadores automáticos (ROC)	5	8	5
Peligro se encuentra bajo		10 puntos	<b>0</b>	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	2
Peligro se encuentra medio		5 puntos		<b>SUBTOTAL DEL APARTADO "Y"</b>			
Peligro se encuentra alto		0 puntos		<b>17</b>			
<b>Carga Térmica de la instalación</b>		Constante		<b>CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)</b>			
Nivel de carga térmica es bajo		10 puntos	<b>0</b>	$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BC)$			
Nivel de carga térmica es medio		5 puntos		Nota:			
Nivel de carga térmica es alto		0 puntos		$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BC)$			
<b>Combustibilidad de la instalación</b>		Constante		<b>P = 7,78</b>			
Nivel de combustibilidad bajo		5 puntos	<b>0</b>	<b>Riesgo leve</b>			
Nivel de combustibilidad medio		3 puntos		<b>OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.</b>			
Nivel de combustibilidad alto		0 puntos					
<b>Orden y Limpieza de la instalación</b>		Constante					
Altos procesos de saneamiento		10 puntos	<b>10</b>				
Medios procesos de saneamiento		5 puntos					
Bajos procesos de saneamiento		0 puntos					
<b>Almacenamiento en Altura dentro del área</b>		Constante					
≤ 2 m		3 puntos	<b>3</b>				
a partir de 2m. a 4m.		2 puntos					
mayor o igual que 6 m.		0 puntos					
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE PERDIDA DE MATERIAL</b>		Constante					
< 500		3 puntos	<b>2</b>				
a partir de 500 a 1500		2 puntos					
mayor o igual a 1500		0 puntos					
<b>Realizado por:</b>		<b>Revisado</b>		<b>Aprobado por:</b>			
Maria Fernanda Saona Saona y Maria Lorena Saona Saona		Ing. Nadia Mendieta		Ing. Nadia Mendieta			

TABLA DE RESULTADOS MESERI

Valor de P	Calificación del Riesgo
de 0 a 2	Riesgo muy grave
a partir de 2,1 hasta 4	Riesgo grave
a partir de 4,1 hasta 6	Riesgo medio
a partir de 6,1 hasta 8	Riesgo leve
a partir de 8,1 hasta 10	Riesgo muy leve

EVALUACIÓN TAXATIVA (QUE NO ADMITE DISCUSIÓN)

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	P > 5
Riesgo no aceptable	P ≤ 5

## INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Por medio del método de Meseri se pudo identificar el nivel de riesgo contraincendios dentro del área del Bar en el piso 0. Se evidenció que la calificación del riesgo del área del Bar fue de 7,78 a lo que equivale a un riesgo leve.

Por otro lado la evaluación taxativa indica que la aceptabilidad del riesgo es aceptable, porque el valor de P que es 7,78 es mayor a 5

Fuente. Autores.



#### **4.5.4 Evaluación de riesgo de incendio con el Modelo Meseri en el piso 1**

##### **4.5.4.1 Factores propios de la estructura**

Los factores propios contemplan dos secciones de factores que posee la unidad educativa, por una parte, esta los factores propios de la instalación mientras que la otra parte es los factores de protección. Ambos están desarrollados a continuación para el piso 1 de la institución.

##### **4.5.4.1.1 Tipo de construcción de la Unidad Educativa**

El área administrativa en donde se encuentra el rectorado cuenta con una altura menor a 3 metros, su superficie aproximada es de  $50m^2$  y tiene una infraestructura de hormigón.

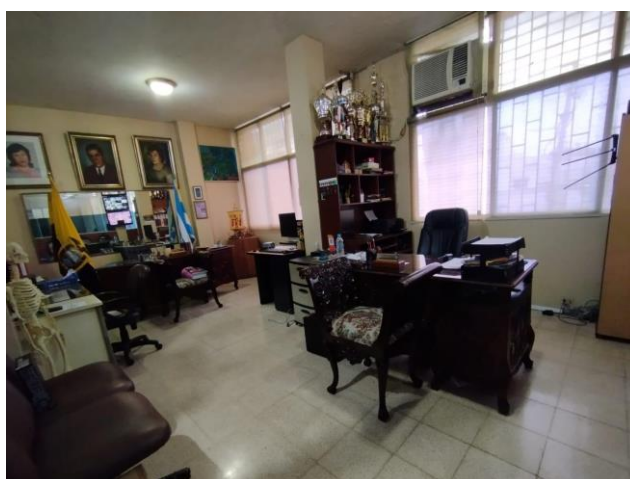
##### **4.5.3.1.2 Procesos internos del área**

Es el área administrativa de la unidad educativa, es donde está ubicado rectorado, vicerrectorado, secretariado, DECE, biblioteca y aulas de enseñanza.

##### **4.5.3.1.3 Factor de concentración de pérdida de material**

El valor por  $m^2$  asciende a más de \$2200 aproximadamente por los documentos importantes, cuadros de pintura, los equipos electrónicos como laptops, computadoras, discos duros y pantallas en donde se refleja lo de la cámara de seguridad.

*Figura 7. Rectorado*



Fuente. Autores.

Figura 8. Pantallas de seguridad



Fuente. Autores.

#### 4.5.3.1.4 Destructibilidad del área del rectorado

- AGUA: Equipos electrónicos, escritorios, cuadros, pintura, muebles, escritorios.
- HUMO: Pintura.
- CALOR: Equipos electrónicos, pintura, escritorios, cableado, ventanas, puertas.
- CORROSIÓN: Equipos electrónicos, cableado.

#### 4.5.3.1.5 Propagabilidad del área del rectorado

No se puede propagar de manera vertical porque no tiene conexión con otros pisos, aunque no poseen puertas cortafuego.

Se puede propagar de manera horizontal en ciertos puntos tales como vicerrectorado, secretariado, DECE y aulas contiguas.

#### 4.5.3.1.6 Factores de protección

La institución cuenta con equipos para combatir el fuego en caso de que se presente algún conato de incendio, ubicados estratégicamente en puntos accesibles para su utilización. El piso 1 si cuenta con extintores con los cuales pueden controlar y extinguir un conato de incendio en caso de que ocurriera; de igual manera también posee detectores de humo.

Figura 9. Factores de protección del rectorado

FACTORES DE PROTECCIÓN			
Concepto	SV	CV	Puntos
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	2
Detección automática (DTE)	0	4	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	5
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	2

Fuente. Autores.



Tabla 23. Evaluación de riesgo conra incendios – Meseri – Área del Rectorado

## EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

Nombre de la Empresa:		Unidad Educativa Gloria Gorelik	Fecha:	8/8/2023	Área:	Educativa																												
Persona que realiza evaluación:		Maria Fernanda Saona y Maria Lorena Saona																																
Parámetro		Constante	Calificación	Parámetro																														
<b>TIPO DE CONSTRUCCIÓN DE LA INSTALACION</b>				<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>																														
Nº de pisos de la instalación	Altura de la instalación	Constante		Por calor dentro de la instalación	Constante																													
menor o igual a 2 pisos	< 6 metros	3 puntos	<b>3</b>	Nivel bajo	10 puntos	<b>0</b>																												
de 3 a 5 pisos	de 6 metros a 15 metros	2 puntos		Nivel medio	5 puntos																													
de 6 a 9 pisos	de 15 metros a 28 metros	1 punto		Nivel alto	0 puntos																													
mayor o igual a 10 pisos	mayor a 28 metros	0 puntos		Por humo dentro de la instalación	Constante																													
<b>Zona de mayor sector de incendio</b>		Constante		Nivel bajo	10 puntos	<b>0</b>																												
de 0 m2 hasta 500 m2		5 puntos	Nivel medio	5 puntos																														
a partir de 501 m2 hasta 1500 m2		4 puntos	Nivel alto	0 puntos																														
a partir de 1501 m2 hasta 2500 m2		3 puntos	<b>5</b>	Por corrosión dentro de la instalación	Constante																													
a partir de 2501 m2 hasta 3500 m2		2 puntos		Nivel bajo	10 puntos	<b>5</b>																												
a partir de 3501 m2 hasta 4500 m2		1 punto		Nivel medio	5 puntos																													
mayor o igual a 4500 m2		0 puntos		Nivel alto	0 puntos																													
<b>Resistencia de la estructura al fuego</b>		Constante		Por Agua dentro de la instalación	Constante																													
Estructura resistente al fuego de hormigon		10 puntos	<b>10</b>	Nivel bajo	10 puntos	<b>10</b>																												
Estructura no combustible de metálica		5 puntos		Nivel medio	5 puntos																													
Estructura combustible de madera		0 puntos		Nivel alto	0 puntos																													
<b>Falsos Techos</b>		Constante		<b>PROPAGABILIDAD</b>																														
Ausencia de falsos techos		5 puntos	<b>5</b>	Vertical en el área	Constante																													
Presencia de falsos techos incombustibles		3 puntos		Nivel bajo	5 puntos	<b>0</b>																												
Con falsos techos combustibles		0 puntos		Nivel medio	3 puntos																													
<b>FACTORES DE ACCESIBILIDAD</b>				Nivel alto	0 puntos																													
<b>Distancia de la instalación con respecto a los Bomberos</b>		Constante		Horizontal en el área	Constante																													
< de 5 km	Demora 5 min.	10 puntos	<b>10</b>	Nivel bajo	5 puntos	<b>0</b>																												
a partir de 5 km a 10 km	Demora 5 y 10 min.	8 puntos		Nivel medio	3 puntos																													
a partir de 10 km a 15 km	Demora entre 10 y 15 min.	6 puntos		Nivel alto	0 puntos																													
a partir de 15 km a 25 km	Demora entre 15 y 25 min.	2 puntos		<b>SUBTOTAL DEL APARTADO "X"</b>		<b>78</b>																												
mayor o igual que 25 km	Demora más de 25 min.	0 puntos		<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>																														
<b>Accesibilidad de edificios</b>		Constante		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Concepto</th> <th>SV</th> <th>CV</th> <th>Puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Extintores portátiles (EXT)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Bocas de incendio equipadas (BIE)</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Columnas hidratantes exteriores (CHE)</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Detección automática (DTE)</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Rociadores automáticos (ROC)</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Extinción por agentes gaseosos (IFE)</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>			Concepto	SV	CV	Puntos	Extintores portátiles (EXT)	1	2	2	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2	Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	2	Detección automática (DTE)	0	4	4	Rociadores automáticos (ROC)	5	8	5	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	2
Concepto	SV	CV	Puntos																															
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2																															
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2																															
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	2																															
Detección automática (DTE)	0	4	4																															
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	5																															
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	2																															
La accesibilidad es buena		5 puntos	<b>3</b>	<b>SUBTOTAL DEL APARTADO "Y"</b>																														
La accesibilidad es media		3 puntos		<b>17</b>																														
La accesibilidad es mala		1 punto		<b>CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)</b>																														
La accesibilidad es muy mala		0 puntos		$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$ <p>Nota:</p> <p><b>P = 8,11</b></p> <p><b>Riesgo muy leve</b></p>																														
<b>PROCESOS INTERNOS DEL AREA</b>				<p><b>OBSERVACIONES:</b> Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.</p>																														
<b>Peligro de activación de incendio</b>		Constante																																
Peligro se encuentra bajo		10 puntos	<b>10</b>																															
Peligro se encuentra medio		5 puntos																																
Peligro se encuentra alto		0 puntos																																
<b>Carga Térmica de la instalación</b>		Constante																																
Nivel de carga termica es bajo		10 puntos	<b>0</b>																															
Nivel de carga termica es medio		5 puntos																																
Nivel de carga termica es alto		0 puntos																																
<b>Combustibilidad de la instalación</b>		Constante																																
Nivel de combustibilidad bajo		5 puntos	<b>3</b>																															
Nivel de combustibilidad medio		3 puntos																																
Nivel de combustibilidad alto		0 puntos																																
<b>Orden y Limpieza de la instalación</b>		Constante																																
Altos procesos de saneamiento		10 puntos	<b>10</b>																															
Medios procesos de saneamiento		5 puntos																																
Bajos procesos de saneamiento		0 puntos																																
<b>Almacenamiento en Altura dentro del área</b>		Constante																																
< 2 m.		3 puntos	<b>2</b>																															
a partir de 2m. a 4m.		2 puntos																																
mayor o igual que 6 m.		0 puntos																																
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE PERDIDA DE MATERIAL</b>		Constante																																
Factor de concentración de perdida de material (\$/m <sup>2</sup> )																																		
< 500		3 puntos	<b>2</b>																															
a partir de 500 a 1500		2 puntos																																
mayor o igual a 1500		0 puntos																																
Realizado por:		Revisado		Aprobado por:																														
Maria Fernanda Saona Saona y Maria Lorena Saona Saona		Ing. Nadia Mendieta		Ing. Nadia Mendieta																														

## TABLA DE RESULTADOS MESERI

Valor de P	Calificación del Riesgo
de 0 a 2	Riesgo muy grave
a partir de 2,1 hasta 4	Riesgo grave
a partir de 4,1 hasta 6	Riesgo medio
a partir de 6,1 hasta 8	Riesgo leve
a partir de 8,1 hasta 10	Riesgo muy leve

## EVALUACIÓN TAXATIVA (QUE NO ADMITE DISCUSIÓN)

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	P > 5
Riesgo no aceptable	P ≤ 5

## INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Por medio del método de Meseri se pudo identificar el nivel de riesgo conra incendios dentro del área de Rectorado en el piso 1. Se evidenció que la calificación del riesgo del área de Rectorado fue de 8,11 a lo que equivale a un riesgo muy leve.

Por otro lado la evaluación taxativa indica que la aceptabilidad del riesgo es aceptable, porque el valor de P que es 8,11 es mayor a 5

*Fuente. Autores.*

#### **4.5.5 Evaluación de riesgo de incendio con el Modelo Meseri en el piso 2**

##### **4.5.5.1 Factores propios de la estructura**

Los factores propios contemplan dos secciones de factores que posee la unidad educativa, por una parte, esta los factores propios de la instalación mientras que la otra parte es los factores de protección. Ambos están desarrollados a continuación para el piso 2 de la institución.

##### **4.5.5.1.1 Tipo de construcción de la Unidad Educativa**

El área de aulas de clases en donde se encuentra el laboratorio de cómputo cuenta con una altura menor a 2.5 metros, su superficie aproximada es de  $60m^2$  y tiene una infraestructura de hormigón.

##### **4.5.5.1.2 Procesos internos del área**

Es el área de aulas de enseñanza de la unidad educativa, es donde está ubicado inspección, auditorio, laboratorio de cómputo y aulas de clases.

##### **4.5.5.1.3 Factor de concentración de pérdida de material**

El valor por  $m^2$  asciende a más de \$8000 aproximadamente por los equipos electrónicos como laptops, computadoras, proyectores, aires acondicionados, pizarras inteligentes.

*Figura 10. Laboratorio de Computo*



*Fuente. Autores.*

#### 4.5.5.1.4 Destructibilidad del área de laboratorio de cómputo

- AGUA: Equipos electrónicos, escritorios, pupitres, aire acondicionado, parlantes
- HUMO: Pintura
- CALOR: Equipos electrónicos, escritorios, pupitres, aire acondicionado, parlantes
- CORROSIÓN: Equipos electrónicos, cableado

#### 4.5.5.1.5 Propagabilidad del área de laboratorio de cómputo

Se puede propagar de manera vertical porque si tiene conexión con otros pisos, aunque no poseen puertas cortafuego.

Se puede propagar de manera horizontal en ciertos puntos tales como las aulas de clases

#### 4.5.5.1.6 Factores de protección

La institución cuenta con equipos para combatir el fuego en caso de que se presente algún conato de incendio, ubicados estratégicamente en puntos accesibles para su utilización.

El piso 2 si cuenta con extintores con los cuales pueden controlar y extinguir un conato de incendio en caso de que ocurriera; de igual manera también posee detectores de humo.

*Figura 11. Factores de protección del rectorado*

<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>			
<b>Concepto</b>	<b>SV</b>	<b>CV</b>	<b>Puntos</b>
Extintores portátiles (EXT)	1	2	<b>2</b>
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	<b>2</b>
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	<b>2</b>
Detección automática (DTE)	0	4	<b>4</b>
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	<b>5</b>
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	<b>2</b>

*Fuente. Autores.*



Tabla 24. Evaluación de riesgo contraincendios – Meseri – Área de laboratorio de Computo

## EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

Nombre de la Empresa:		Unidad Educativa Gloria Gorelik		Fecha:	8/8/2023	Área:	Educativa	
Persona que realiza evaluación:		Maria Fernanda Saona y Maria Lorena Saona						
Parámetro		Constante	Calificación	Parámetro		Constante	Calificación	
<b>TIPO DE CONSTRUCCIÓN DE LA INSTALACION</b>								
<b>Nº de pisos de la instalación</b>		<b>Altura de la instalación</b>	<b>Constante</b>	<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>		<b>Constante</b>		
menor o igual a 2 pisos	< 6 metros	3 puntos	<b>3</b>	<b>Por calor dentro de la instalación</b>		10 puntos	<b>0</b>	
de 3 a 5 pisos	de 6 metros a 15 metros	2 puntos		Nivel bajo		5 puntos		
de 6 a 9 pisos	de 15 metros a 28 metros	1 punto		Nivel medio		0 puntos		
mayor o igual a 10 pisos	mayor a 28 metros	0 puntos		Nivel alto		0 puntos		
<b>Zona de mayor sector de incendio</b>		<b>Constante</b>	<b>5</b>	<b>Por humo dentro de la instalación</b>		<b>Constante</b>		
de 0 m <sup>2</sup> hasta 500 m <sup>2</sup>		5 puntos		Nivel bajo		10 puntos	<b>0</b>	
a partir de 501 m <sup>2</sup> hasta 1500 m <sup>2</sup>		4 puntos		Nivel medio		5 puntos		
a partir de 1501 m <sup>2</sup> hasta 2500 m <sup>2</sup>		3 puntos		Nivel alto		0 puntos		
a partir de 2501 m <sup>2</sup> hasta 3500 m <sup>2</sup>		2 puntos		<b>Por corrosión dentro de la instalación</b>		<b>Constante</b>		
a partir de 3501 m <sup>2</sup> hasta 4500 m <sup>2</sup>		1 punto		Nivel bajo		10 puntos	<b>0</b>	
mayor o igual a 4500 m <sup>2</sup>		0 puntos	Nivel medio		5 puntos			
		0 puntos	Nivel alto		0 puntos			
<b>Resistencia de la estructura al fuego</b>		<b>Constante</b>	<b>10</b>	<b>Por Agua dentro de la instalación</b>		<b>Constante</b>		
Estructura resistente al fuego de hormigón		10 puntos		Nivel bajo		10 puntos	<b>10</b>	
Estructura no combustible de metálica		5 puntos		Nivel medio		5 puntos		
Estructura combustible de madera		0 puntos	Nivel alto		0 puntos			
<b>Falsos Techos</b>		<b>Constante</b>	<b>3</b>	<b>PROPAGABILIDAD</b>				
Ausencia de falsos techos		5 puntos		<b>Vertical en el área</b>		<b>Constante</b>		
Presencia de falsos techos incombustibles		3 puntos		Nivel bajo		5 puntos	<b>0</b>	
Con falsos techos combustibles		0 puntos	Nivel medio		3 puntos			
		0 puntos	Nivel alto		0 puntos			
<b>FACTORES DE ACCESIBILIDAD</b>								
<b>Distancia de la instalación con respecto a los Bomberos</b>		<b>Constante</b>	<b>10</b>	<b>Horizontal en el área</b>		<b>Constante</b>		
< de 5 km	Demora 5 min.	10 puntos		Nivel bajo		5 puntos	<b>0</b>	
a partir de 5 km a 10 km	Demora 5 y 10 min.	8 puntos		Nivel medio		3 puntos		
a partir de 10 km a 15 km	Demora entre 10 y 15 min.	6 puntos		Nivel alto		0 puntos		
a partir de 15 km a 25 km	Demora entre 15 y 25 min.	2 puntos		<b>SUBTOTAL DEL APARTADO "X"</b>				
mayor o igual que 25 km	Demora más de 25 min.	0 puntos		<b>63</b>				
<b>Accesibilidad de edificios</b>		<b>Constante</b>	<b>3</b>	<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>				
La accesibilidad es buena		5 puntos		<b>Concepto</b>		<b>SV</b>	<b>CV</b>	<b>Puntos</b>
La accesibilidad es media		3 puntos		Extintores portátiles (EXT)		1	2	2
La accesibilidad es mala		1 punto		Bocas de incendio equipadas (BIE)		2	4	2
La accesibilidad es muy mala		0 puntos	Columnas hidrantes exteriores (CHE)		2	4	2	
<b>PROCESOS INTERNOS DEL AREA</b>								
<b>Peligro de activación de incendio</b>		<b>Constante</b>	<b>0</b>	Detección automática (DTE)		0	4	4
Peligro se encuentra bajo		10 puntos		Rociadores automáticos (ROC)		5	8	5
Peligro se encuentra medio		5 puntos		Extinción por agentes gaseosos (FE)		2	4	2
Peligro se encuentra alto		0 puntos		<b>SUBTOTAL DEL APARTADO "Y"</b>				
<b>Carga Térmica de la instalación</b>		<b>Constante</b>	<b>0</b>	<b>17</b>				
Nivel de carga térmica es bajo		10 puntos		<b>CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)</b>				
Nivel de carga térmica es medio		5 puntos		$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$				
Nivel de carga térmica es alto		0 puntos		Nota:				
<b>Combustibilidad de la instalación</b>		<b>Constante</b>	<b>3</b>	<b>P = 7,49</b>				
Nivel de combustibilidad bajo		5 puntos		<b>Riesgo leve</b>				
Nivel de combustibilidad medio		3 puntos		<b>OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.</b>				
Nivel de combustibilidad alto		0 puntos						
<b>Orden y Limpieza de la instalación</b>		<b>Constante</b>	<b>10</b>					
Altos procesos de saneamiento		10 puntos						
Medios procesos de saneamiento		5 puntos						
Bajos procesos de saneamiento		0 puntos						
<b>Almacenamiento en Altura dentro del área</b>		<b>Constante</b>	<b>3</b>					
< 2 m.		3 puntos						
a partir de 2m. a 4m.		2 puntos						
mayor o igual que 6 m.		0 puntos						
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE PERDIDA DE MATERIAL</b>								
<b>Factor de concentración de pérdida de material (\$/m<sup>2</sup>)</b>		<b>Constante</b>	<b>3</b>					
< 500		3 puntos						
a partir de 500 a 1500		2 puntos						
mayor o igual a 1500		0 puntos						
Realizado por:		Maria Fernanda Saona Saona y Maria Lorena Saona Saona		Revisado		Ing. Nadia Mendieta		
				Aprobado por:		Ing. Nadia Mendieta		

## TABLA DE RESULTADOS MESERI

Valor de P	Calificación del Riesgo
de 0 a 2	Riesgo muy grave
a partir de 2,1 hasta 4	Riesgo grave
a partir de 4,1 hasta 6	Riesgo medio
a partir de 6,1 hasta 8	Riesgo leve
a partir de 8,1 hasta 10	Riesgo muy leve

## EVALUACIÓN TAXATIVA (QUE NO ADMITE DISCUSIÓN)

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	P > 5
Riesgo no aceptable	P ≤ 5

## INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Por medio del método de Meseri se pudo identificar el nivel de riesgo contraincendios dentro del área de Rectorado en el piso 2. Se evidenció que la calificación del riesgo del área de Rectorado fue de 7,49 a lo que equivale a un riesgo muy leve.

Por otro lado la evaluación taxativa indica que la aceptabilidad del riesgo es aceptable, porque el valor de P que es 7,49 es mayor a 5

Fuente. Autores.



## **4.5.6 Evaluación de riesgo de incendio con el Modelo Meseri en el piso 3**

### **4.5.6.1 Factores propios de la estructura**

Los factores propios contemplan dos secciones de factores que posee la unidad educativa, por una parte, esta los factores propios de la instalación mientras que la otra parte es los factores de protección. Ambos están desarrollados a continuación para el piso 3 de la institución.

#### **4.5.6.1.1 Tipo de construcción de la Unidad Educativa**

El área de aulas de clases en donde se encuentra el laboratorio de cómputo cuenta con una altura menor a 3 metros, su superficie aproximada es de  $80m^2$  y tiene una infraestructura de hormigón.

#### **4.5.6.1.2 Procesos internos del área**

Es el área de aulas de enseñanza de la unidad educativa, es donde está ubicado inspectoría, laboratorio de cómputo, sala de profesores, y aulas de clases.

#### **4.5.6.1.3 Factor de concentración de pérdida de material**

El valor por  $m^2$  asciende a más de \$5000 aproximadamente por los equipos electrónicos como laptops, computadoras, proyectores, aires acondicionados, pizarras inteligentes.

*Figura 12. Laboratorio de Computo*



Fuente. Autores

#### **4.5.6.1.4 Destructibilidad del área del laboratorio de cómputo**

- AGUA: Equipos electrónicos, escritorios, pupitres, aire acondicionado, parlantes

- HUMO: Pintura
- CALOR: Equipos electrónicos, escritorios, pupitres, aire acondicionado, parlantes
- CORROCIÓN: Equipos electrónicos, cableado

#### 4.5.6.1.6 Propagabilidad del área del laboratorio de cómputo

Se puede propagar de manera vertical porque si tiene conexión con el segundo piso, aunque no poseen puertas cortafuego.

Se puede propagar de manera horizontal en ciertos puntos tales como las aulas de clases al ser contiguas.

#### 4.5.6.1.7 Factores de protección

La institución cuenta con equipos para combatir el fuego en caso de que se presente algún conato de incendio, ubicados estratégicamente en puntos accesibles para su utilización.

El piso 3 si cuenta con extintores con los cuales pueden controlar y extinguir un conato de incendio en caso de que ocurriera; de igual manera también posee detectores de humo.

*Figura 13. Factores de protección del rectorado*

<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>			
<b>Concepto</b>	<b>SV</b>	<b>CV</b>	<b>Puntos</b>
Extintores portátiles (EXT)	1	2	<b>2</b>
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	<b>2</b>
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	<b>2</b>
Detección automática (DTE)	0	4	<b>4</b>
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	<b>5</b>
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	<b>2</b>

Fuente. Autores.

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

Nombre de la Empresa:		Unidad Educativa Gloria Gorelik		Fecha:	8/8/2023	Área:	Educativa	
Persona que realiza evaluación:		Maria Fernanda Saona y Maria Lorena Saona						
Parámetro		Constante	Calificación	Parámetro		Constante	Calificación	
<b>TIPO DE CONSTRUCCION DE LA INSTALACION</b>								
Nº de pisos de la instalación		Constante		<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>				
menor o igual a 2 pisos	≤ 6 metros	3 puntos	3	Por calor dentro de la instalación		Constante		
de 3 a 5 pisos	de 6 metros a 15 metros	2 puntos		Nivel bajo		10 puntos	0	
de 6 a 9 pisos	de 15 metros a 28 metros	1 punto		Nivel medio		5 puntos		
mayor o igual a 10 pisos	mayor a 28 metros	0 puntos		Nivel alto		0 puntos		
Zona de mayor sector de incendio		Constante		Por humo dentro de la instalación		Constante		
de 0 m2 hasta 500 m2		5 puntos	5	Nivel bajo		10 puntos	0	
a partir de 501 m2 hasta 1500 m2		4 puntos		Nivel medio		5 puntos		
a partir de 1501 m2 hasta 2500 m2		3 puntos		Nivel alto		0 puntos		
a partir de 2501 m2 hasta 3500 m2		2 puntos		Por corrosión dentro de la instalación		Constante		
a partir de 3501 m2 hasta 4500 m2		1 punto		Nivel bajo		10 puntos	0	
mayor o igual a 4500 m2		0 puntos	Nivel medio		5 puntos			
		0 puntos	Nivel alto		0 puntos			
Resistencia de la estructura al fuego		Constante		Por Agua dentro de la instalación		Constante		
Estructura resistente al fuego de hormigón		10 puntos	10	Nivel bajo		10 puntos	10	
Estructura no combustible de metálica		5 puntos		Nivel medio		5 puntos		
Estructura combustible de madera		0 puntos		Nivel alto		0 puntos		
Falsos Techos		Constante		<b>PROPAGABILIDAD</b>				
Ausencia de falsos techos		5 puntos	3	Vertical en el área		Constante		
Presencia de falsos techos incombustibles		3 puntos		Nivel bajo		5 puntos	0	
Con falsos techos combustibles		0 puntos		Nivel medio		3 puntos		
		0 puntos	Nivel alto		0 puntos			
<b>FACTORES DE ACCESIBILIDAD</b>								
Distancia de la instalación con respecto a los Bomberos		Constante		Horizontal en el área		Constante		
≤ de 5 km	Demora ≤ 5 min.	10 puntos	10	Nivel bajo		5 puntos	0	
a partir de 5 km a 10 km	Demora 5 y 10 min.	8 puntos		Nivel medio		3 puntos		
a partir de 10 km a 15 km	Demora entre 10 y 15 min.	6 puntos		Nivel alto		0 puntos		
a partir de 15 km a 25 km	Demora entre 15 y 25 min.	2 puntos		<b>SUBTOTAL DEL APARTADO "X"</b>				
mayor o igual que 25 km	Demora más de 25 min.	0 puntos		<b>60</b>				
Accesibilidad de edificios		Constante		<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>				
La accesibilidad es buena		5 puntos	3	Concepto		SV	CV	Puntos
La accesibilidad es media		3 puntos		Extintores portátiles (EXT)		1	2	2
La accesibilidad es mala		1 punto		Bocas de incendio equipadas (BIE)		2	4	2
La accesibilidad es muy mala		0 puntos		Columnas hidratantes exteriores (CHE)		2	4	2
<b>PROCESOS INTERNOS DEL AREA</b>								
Peligro de activación de incendio		Constante		Detección automática (DTE)		0	4	4
Peligro se encuentra bajo		10 puntos	0	Rociadores automáticos (ROC)		5	8	5
Peligro se encuentra medio		5 puntos		Extinción por agentes gaseosos (IFE)		2	4	2
Peligro se encuentra alto		0 puntos		<b>SUBTOTAL DEL APARTADO "Y"</b>				
		0 puntos	<b>17</b>					
Carga Térmica de la Instalacion		Constante		<b>CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)</b>				
Nivel de carga termica es bajo		10 puntos	0	$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$				
Nivel de carga termica es medio		5 puntos		Nota:				
Nivel de carga termica es alto		0 puntos		$P = 7,36$ Riesgo leve				
Combustibilidad de la instalación		Constante		<b>OBSERVACIONES:</b> Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.				
Nivel de combustibilidad bajo		5 puntos	0					
Nivel de combustibilidad medio		3 puntos						
Nivel de combustibilidad alto		0 puntos						
Orden y Limpieza de la instalación		Constante						
Altos procesos de saneamiento		10 puntos	10					
Medios procesos de saneamiento		5 puntos						
Bajos procesos de saneamiento		0 puntos						
Almacenamiento en Altura dentro del área		Constante						
≤ 2 m.		3 puntos	3					
a partir de 2m. a 4m.		2 puntos						
mayor o igual que 6 m.		0 puntos						
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE PERDIDA DE MATERIAL</b>								
Factor de concentración de perdida de material (\$/m <sup>2</sup> )		Constante						
≤ 500		3 puntos	3					
a partir de 500 a 1500		2 puntos						
mayor o igual a 1500		0 puntos						
Realizado por:		Maria Fernanda Saona Saona y Maria Lorena Saona Saona		Revisado:		Ing. Nadia Mendieta		
				Aprobado por:		Ing. Nadia Mendieta		

TABLA DE RESULTADOS MESERI

Valor de P	Calificación del Riesgo
de 0 a 2	Riesgo muy grave
a partir de 2,1 hasta 4	Riesgo grave
a partir de 4,1 hasta 6	Riesgo medio
a partir de 6,1 hasta 8	Riesgo leve
a partir de 8,1 hasta 10	Riesgo muy leve

EVALUACIÓN TAXATIVA (QUE NO ADMITE DISCUSIÓN)

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	P > 5
Riesgo no aceptable	P ≤ 5

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Por medio del método de Meseri se pudo identificar el nivel de riesgo contraincendios dentro del área de Rectorado en el piso 3. Se evidenció que la calificación del riesgo del área de Rectorado fue de 7,36 a lo que equivale a un riesgo leve.

Por otro lado la evaluación taxativa indica que la aceptabilidad del riesgo es aceptable, porque el valor de P que es 7,36 es mayor a 5



#### **4.6 Identificación de posibles riesgos de conato de incendio**

Tras realizar un recorrido de inspección por las instalaciones de la Unidad Educativa se pudo evidenciar el riesgo de cortocircuito en diferentes áreas.

#### **4.7 Actualización y revisión de mapas de evacuación y riesgos**

##### **4.7.1 Mapas de evacuación reestructurados**

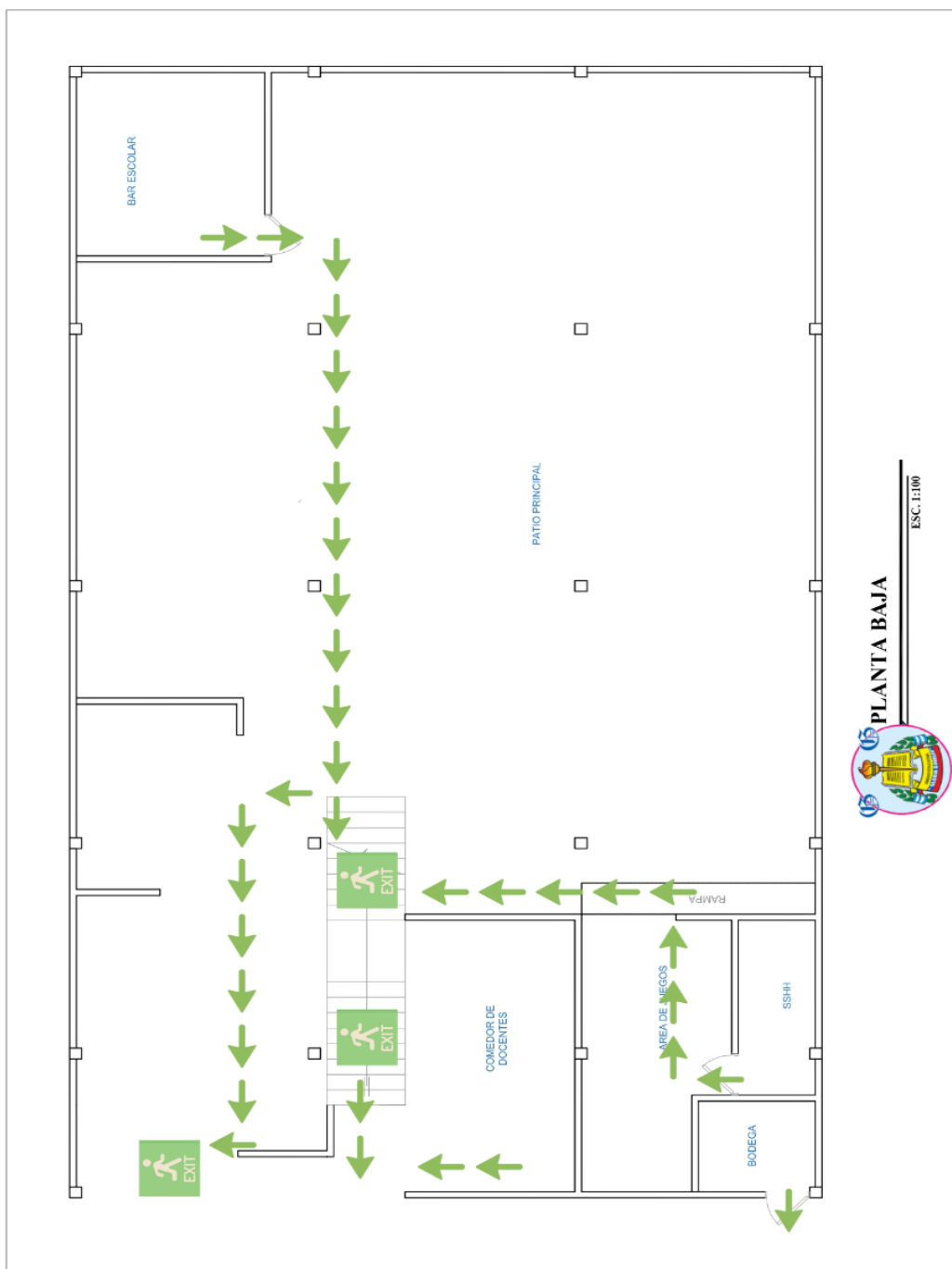
Los siguientes mapas son actualizaciones de mapas existentes y se debe a cambios en la infraestructura, y la disponibilidad de recursos. Por lo tanto, se realizaron por cada piso que cuenta la Unidad Educativa Gloria Gorelik, al ser una herramienta esencial para la gestión de desastres.

##### **4.7.2 Mapas de riesgo y recursos internos reestructurado**

Los siguientes mapas de riesgos son reestructurados, en donde se identificaron las áreas vulnerables al igual que los riesgos existentes dentro de las instalaciones de cada piso en la Unidad Educativa Gloria Gorelik.

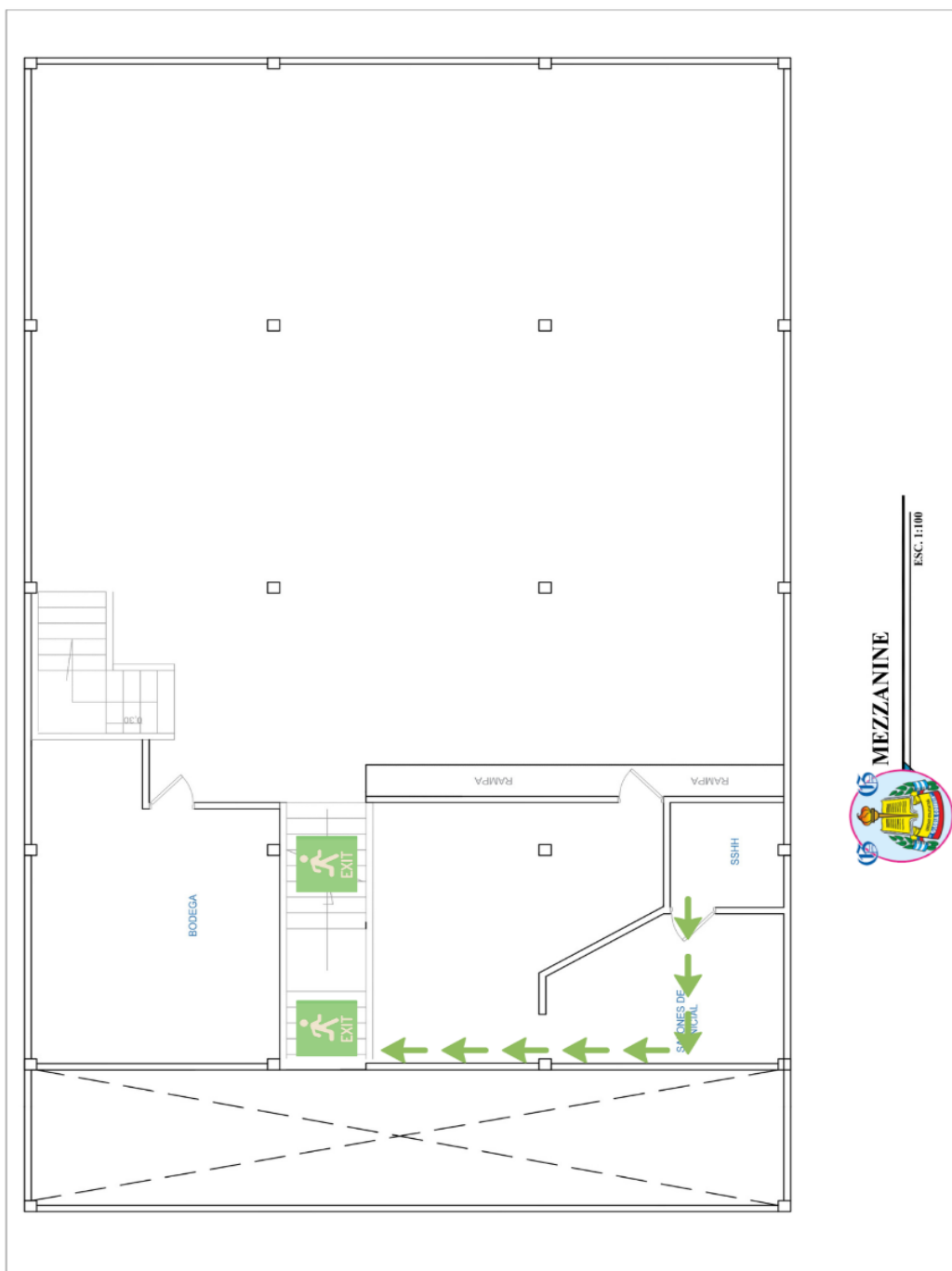
Se presentan a continuación:

Figura 14. Mapa de evacuación reestructurado de la planta baja de la Unidad Educativa Gloria Gorelik



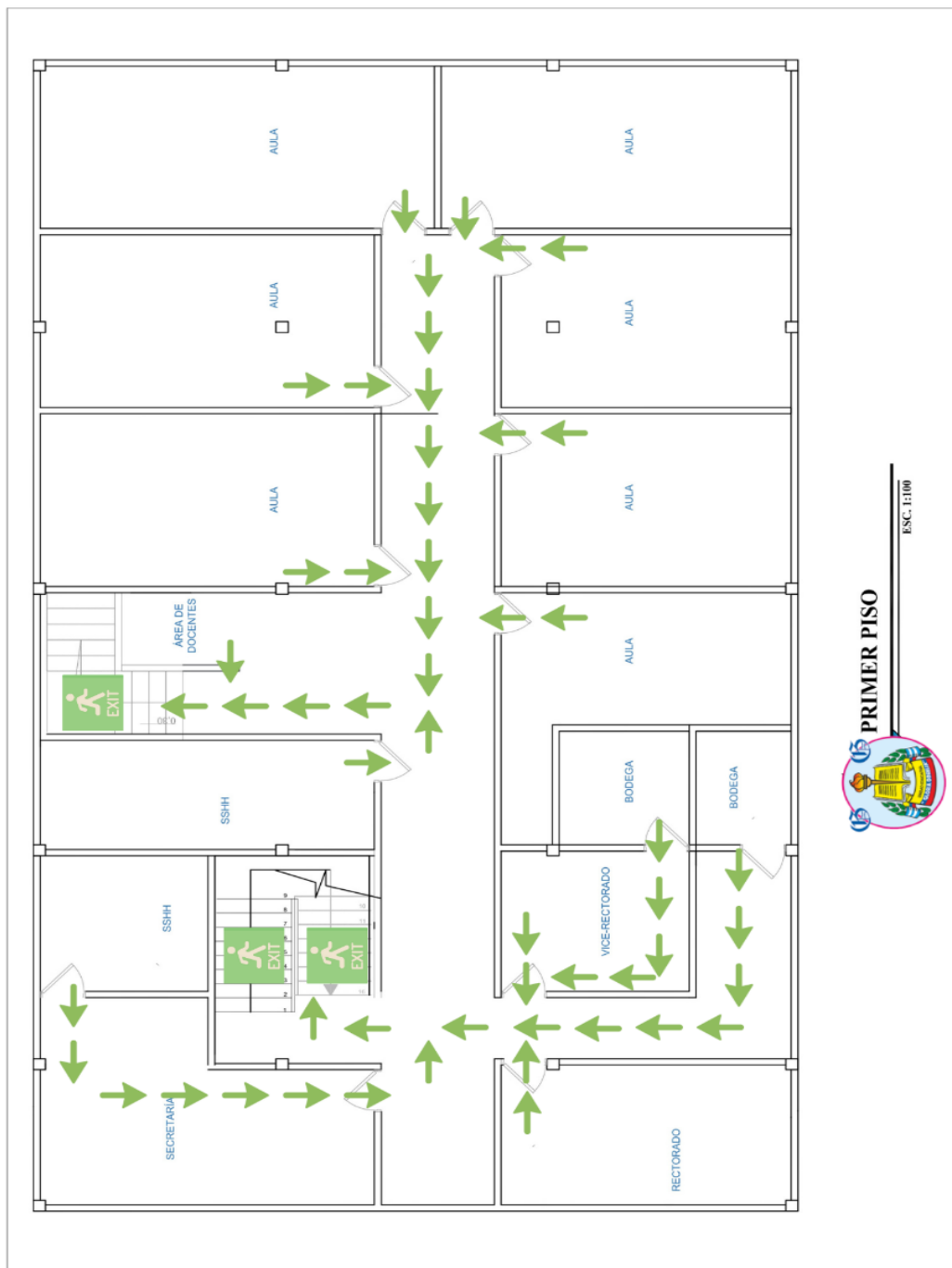
Fuente. Autores

Figura 15. Mapa de evacuación reestructurado del Mezanine de la Unidad Educativa Gloria Gorelik



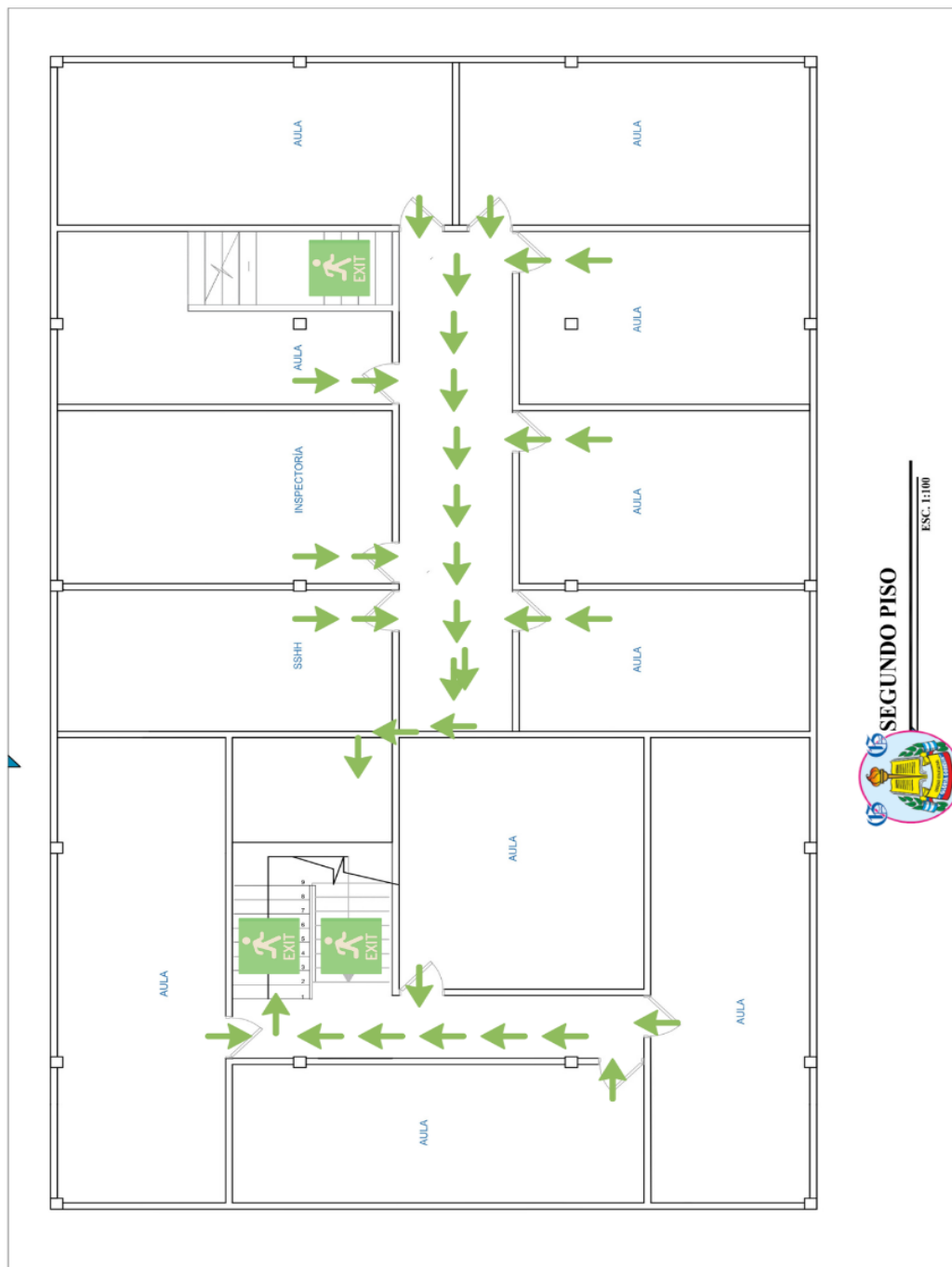
Fuente. Autores

Figura 16.. Mapa de evacuación reestructurado de primer piso de la Unidad Educativa Gloria Gorelik



Fuente. Autores

Figura 17. Mapa de evacuación reestructurado del segundo piso de la Unidad Educativa Gloria Gorelik



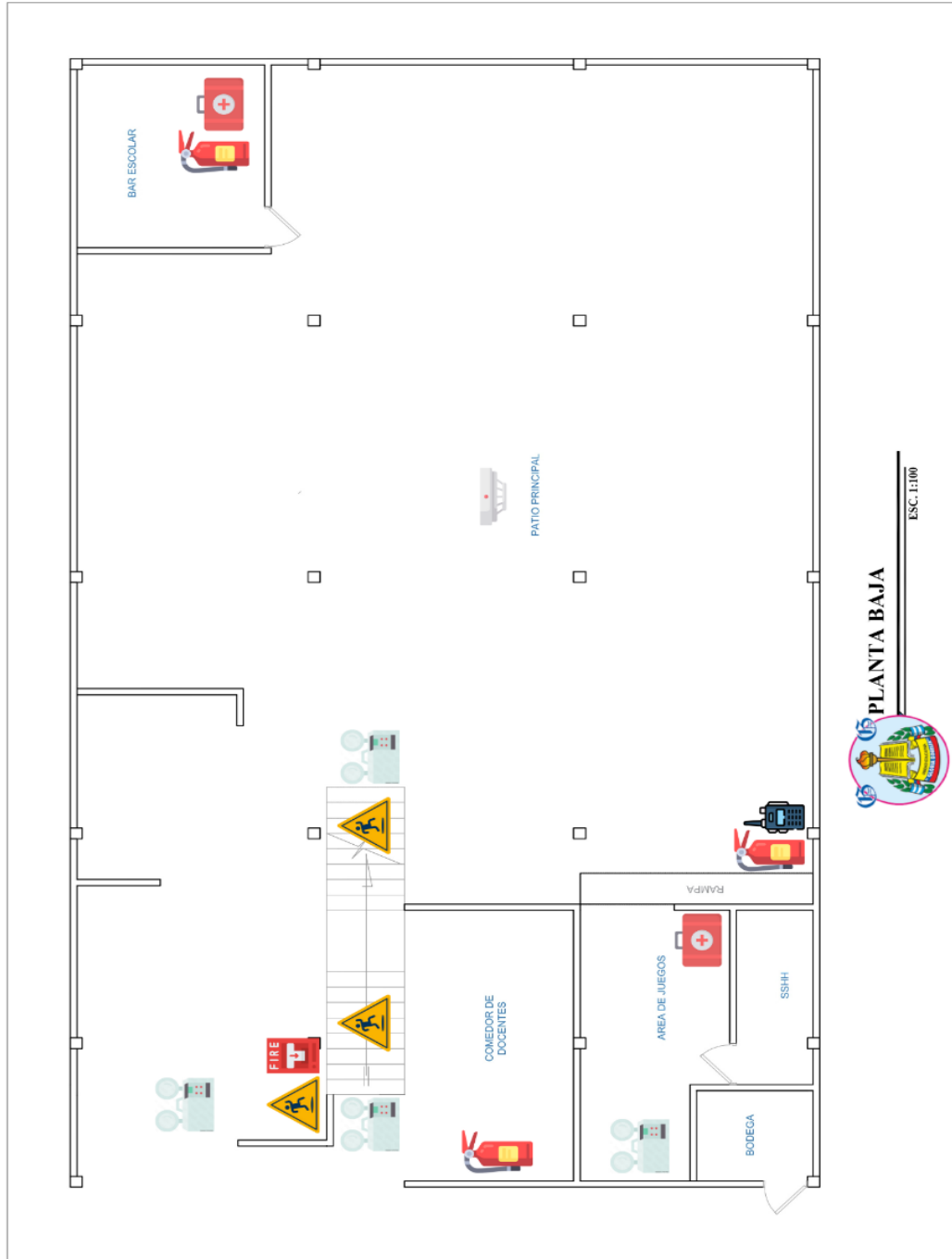
Fuente. Autores

Figura 18. Mapa de evacuación reestructurado del tercer piso de la Unidad Educativa Gloria Gorelik



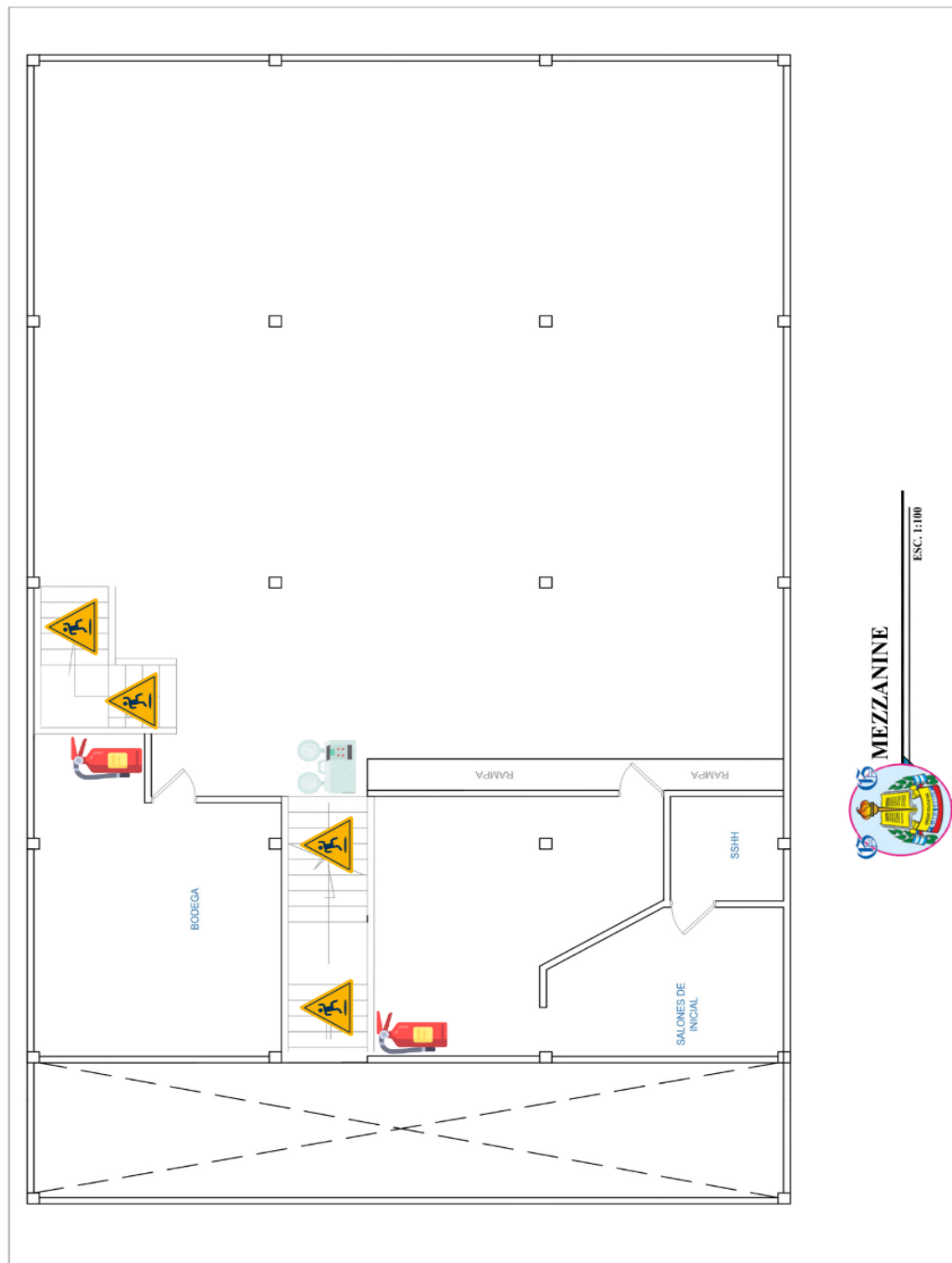
Fuente. Autores

Figura 19. Mapa de riesgo y recursos internos reestructurado de la planta baja de la Unidad Educativa Gloria Gorelik



Fuente. Autores

Figura 20. Mapa de riesgo y recursos internos reestructurado del Mezanine de la Unidad Educativa Gloria Gorelik



Fuente. Autores

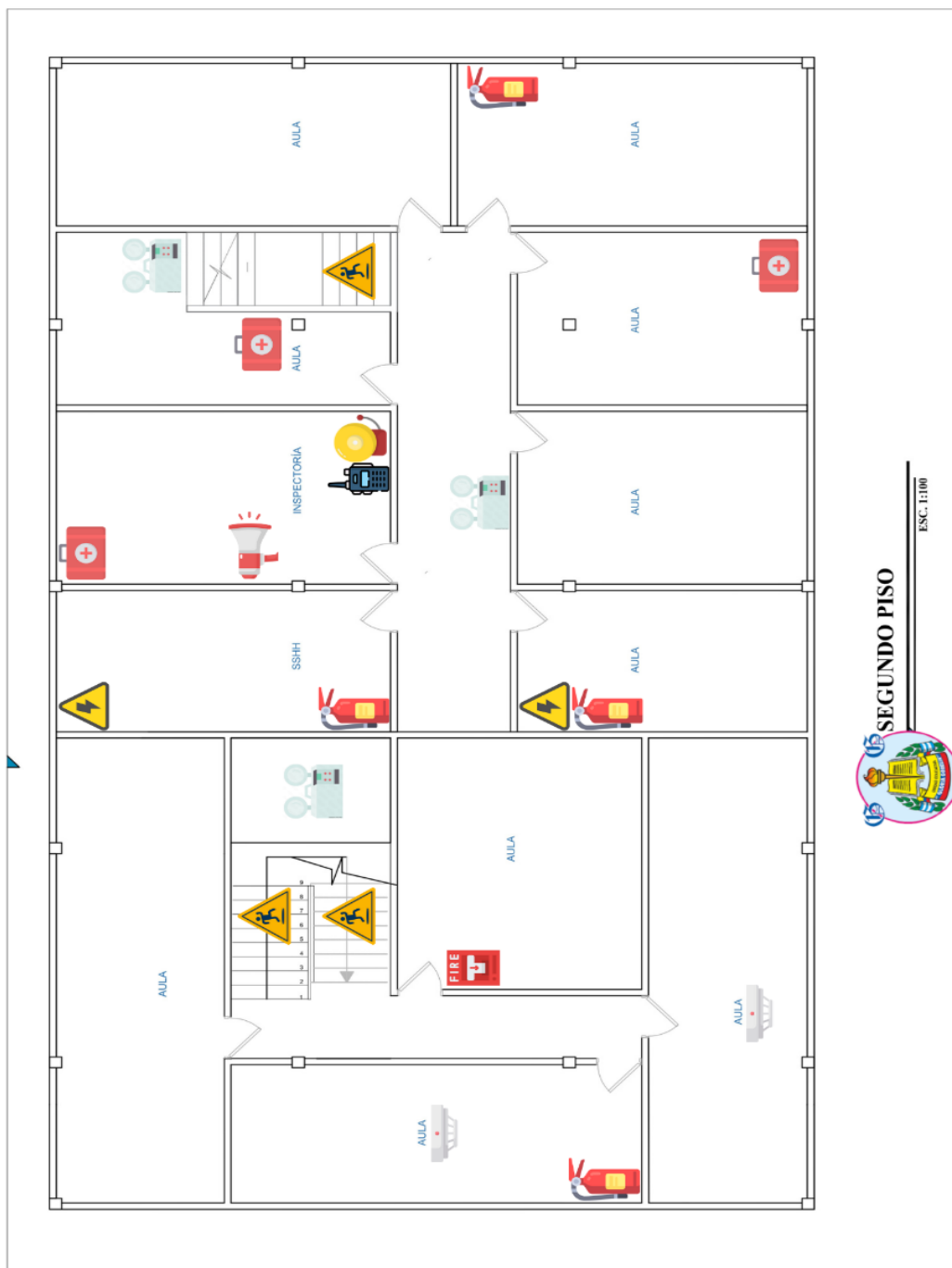


Figura 21. Mapa de riesgo y recursos internos reestructurado del primer piso de la Unidad Educativa Gloria Gorelik



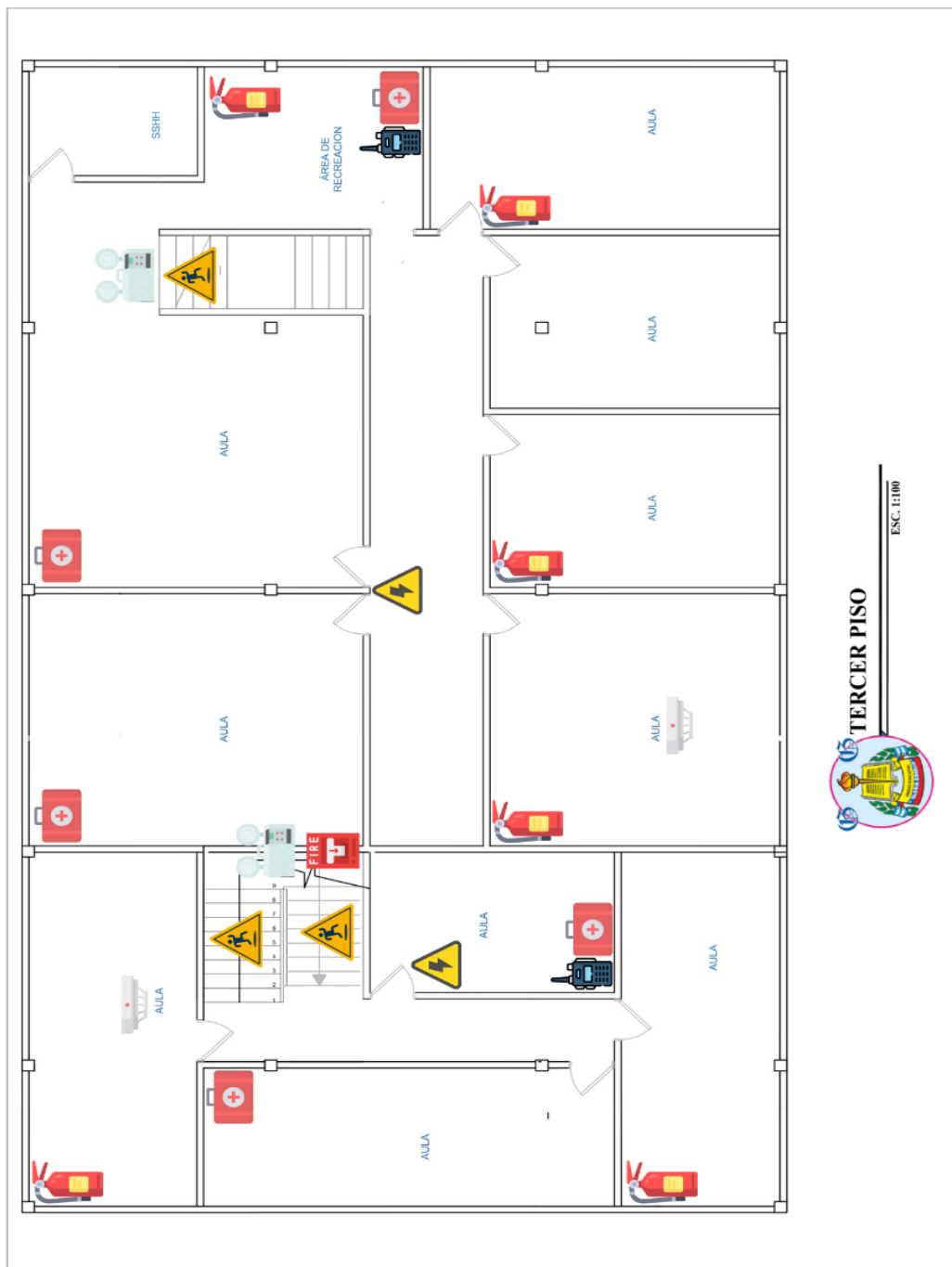
Fuente. Autores

Figura 22. Mapa de riesgo y recursos internos reestructurado del segundo piso de la Unidad Educativa Gloria Gorelik



Fuente. Autores

Figura 23. Mapa de riesgo y recursos internos reestructurado del tercer piso de la Unidad Educativa Gloria Gorelik



Fuente. Autores

## CONCLUSIONES

En base a los objetivos generales y específicos establecidos, se presentan las siguientes conclusiones:

1. Se destaca la necesidad imperante de establecer un protocolo eficaz y modernizar la gestión de riesgos contra incendios en la Unidad Educativa Gloria Gorelik, con el objetivo de prevenir accidentes y crear un entorno seguro para la educación continua de los estudiantes.
2. La aplicación del método Meseri ha permitido evaluar detalladamente la gestión de riesgos contra incendios en la institución, identificando áreas específicas que requieren mejoras y ajustes para una respuesta efectiva ante conatos de incendio.
3. La implementación de la charla de seguridad y material educativo ha demostrado ser una estrategia efectiva para promover la conciencia de seguridad entre el personal de la Unidad Educativa, empoderándolos para adoptar prácticas seguras y prevenir situaciones de riesgo. Esto quedó evidenciado que el personal de la institución no tiene socializado ciertos conocimientos necesarios en caso de un desastre como un incendio.
4. Las propuestas de mejora al plan de gestión de riesgos preexistente han enriquecido el enfoque de prevención y respuesta, incorporando medidas específicas como rutas de evacuación acordes a normativas y mejores prácticas.
5. Por medio de la matriz de Meseri se obtuvo el promedio de la probabilidad de incendio en la institución de todos los pisos que en total fueron cuatro; lo cual se concluyó que la probabilidad es baja al dar un resultado de 7.68

La consecución de los objetivos planteados ha resultado en una propuesta sólida y efectiva para modernizar la gestión de riesgos contra incendios en la Unidad Educativa Gloria Gorelik, esta iniciativa no solo refuerza la preparación de la Unidad Educativa, sino que también contribuye al bienestar y la seguridad de todos los miembros de la comunidad escolar.

## RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones derivadas de los objetivos generales y específicos, se presentan las siguientes recomendaciones:

1. Al haber realizado la evaluación de riesgo y haber identificado la probabilidad de ocurrencia e impacto potencial se identificó el riesgo de cortocircuito por lo que se recomienda, se recomienda aplicar medidas de control el cableado, los enchufes y las fuentes de energía.
2. Continuar con Charlas de Seguridad y Materiales Educativos: La promoción de una cultura arraigada en la seguridad puede ampliarse mediante charlas regulares de seguridad y la creación de materiales educativos relevantes. Estas iniciativas deben continuar para mantener y fortalecer la conciencia de seguridad entre el personal de la Unidad Educativa.
3. Se recomienda establecer un sistema de seguimiento y evaluación continuo para la gestión de riesgos contra incendios. Esto permitirá monitorear de manera constante la eficacia de las medidas implementadas, identificar posibles desviaciones y realizar ajustes oportunos según sea necesario.
4. Reforzar el Plan de Gestión de Riesgos: Las propuestas de mejora deben incorporarse al plan de gestión de riesgos preexistente. Esto incluye la implementación de medidas de prevención específicas y de las mejores prácticas.
5. Es esencial complementar las rutas de evacuación en la Unidad Educativa con las actualizaciones propuestas y entregadas en este proyecto, asegurando que sean claras, accesibles y seguras para todos los miembros de la comunidad escolar. Y reflejar los cambios de la distribución y estructura de los pisos de la unidad educativa con respecto a la ocupación de este.
6. Se recomienda la implementación de mapas parlantes como recurso para los más pequeños para una mejor comprensión de las rutas de evacuación y ubicación de los elementos de seguridad contra incendios.



Seguridad-Social-Cioca-  
 Trapero/9820ecd1cb25164826ac448476f7e3110b34894c

Creamer, M. (2021). ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2021-00027-A. Quito, Pichincha, Ecuador.

Dario, C. (2018). *Semanticscholar*. Obtenido de Elaboración de un manual de mantenimiento :  
<https://www.semanticscholar.org/paper/Elaboraci%C3%B3n-de-un-manual-de-mantenimiento-y-para-de-Lala-Dar%C3%ADo/e595a328a5486e89dfb4eef89ad76e3a8171809e>

DeFuentes, C., & Valmorisco, S. (1 de Diciembre de 2021). *La actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en relación con las personas con discapacidad*. Obtenido de Semanticscholar:  
<https://www.semanticscholar.org/paper/La-actuaci%C3%B3n-de-la-Inspecci%C3%B3n-de-Trabajo-y-Social-Tejada-Pizarro/58aa2b6bb7b4a7993bfa87b734a9667bd933aa3d>

Departamentodesegurosdetexas. (s.f.). *TDI TEXAS*. Obtenido de Los extinguidores de incendios: <https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcessp/spstppportfire.pdf>

Diario Crónica. (4 de Abril de 2022). *Crónica: Las noticias del día*. Obtenido de En locales: Ubicación de extintores aún no llega al 100%:  
<https://cronica.com.ec/2022/04/04/en-locales-ubicacion-de-extintores-aun-no-llega-al-100/>

DMCCOL. (2022). *Normativas de seguridad contra incendios en Ecuador: ¿Cuántos extintores son requeridos por metro cuadrado?* Obtenido de Recarga de Extintores: <https://recragaextintoresquito.com/cuantos-extintores-debe-haber-por-metro-cuadrado-ecuador/>

Drysdale, D. (03 de Junio de 2019). *INSST: Incendio*. Obtenido de INSST Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo:  
<https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+41.+Incendios>

dsfdfs. (s.f.). s.

DW. (22 de Mayo de 2023). *Incendio con víctimas mortales en escuela en Guyana*. Obtenido de DW: <https://www.dw.com/es/incendio-con-v%C3%ADctimas-mortales-en-escuela-secundaria-en-guyana/a-65695966>

El Diario. (02 de octubre de 2020). *El diario: Se quema una escuela*. Obtenido de El diario: <https://www.pressreader.com/ecuador/el-diario-ecuador/20201002/282389811933699>

EscuelaSuperiorPolitecnicadeChimborazo. (s.f.). *LibraryCo*. Obtenido de Metodo Meseri marco legal sobre el sistema de defensa contra incendios: <https://1library.co/article/m%C3%A9todo-meseri-marco-legal-sistema-defensa-contra-incendios.yd7x62gy>

Fermax. (17 de Octubre de 2017). *IP21News*. Obtenido de Principales instalaciones de seguridad en un edificio: <https://ip21ingenieria.com/blog/principales-instalaciones-de-seguridad-en-un-edificio/>

Fernández, M. C. (22 de Julio de 2016). *Tecnifuego-Aespi anuncia a Adrián Gómez como nuevo presidente*. Obtenido de Interempresas: <https://www.interempresas.net/Seguridad/Articulos/160227-Tecnifuego-Aespi-anuncia-a-Adrian-Gomez-como-nuevo-presidente.html>

Fretes, F. (28 de junio de 2021). *Descubrimientos mas importantes de la Hstoria* . Obtenido de Historiando: <https://historiando.org/descubrimientos-importantes/>

Fundacion MAPFRE Estudios. (1998). Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: MESERI. En F. M. Estudios. MAPFRE.

Gestion de Calidad. (09 de mayo de 2016). *Señalización de Riesgos Laborales*. Obtenido de Gestion de Calidad : <https://gestion-calidad.com/senalizacion-riesgos-laborales>

Gonzales, C. (26 de Junio de 2023). *Bomberos atendió un incendio en un colegio de Bucaramanga*. Obtenido de Caracol Radio: <https://caracol.com.co/2023/06/26/bomberos-atendio-un-incendio-en-un-colegio-de-bucaramanga/>

Grupo CasaLima. (27 de Abril de 2022). *Planos de Seguridad, Señalización y Rutas de Evacuación: ¿Qué es? ¿Para qué sirve? ¿Por qué es importante?* Obtenido



de Casa Lima Corp: <https://grupocasalima.com/es-ec/blog/planos-de-seguridad-senalizacion-y-rutas-de-evacuacion-que-es-para-que-sirve-por-que-es-importante/>

Grupo Profuego. (2023). *Triángulo y el tetraedro del fuego*. Obtenido de Grupo Profuego: Expertos en sistemas contraincendios: <https://profuego.es/triangulo-tetraedro-del-fuego/>

Guayaquil, B. d. (6 de Julio de 2018). *Certificación de extintores*. Obtenido de Servicio de acreditación Ecuatoriano: <https://www.acreditacion.gob.ec/certificacion-de-extintores/>

Guillermo, L. (s.f.). *Gama de Mexico*. Obtenido de Medidas de protección contra incendios para escuelas: <https://gamademexico.com/tips/medidas-de-proteccion-contra-incendios-para-escuelas/#:~:text=Los%20estudiantes%20y%20el%20personal%20de%20su%20escuela,otra%20excelente%20manera%20de%20prepararse%20para%20un%20incendio.>

Guzman, J. (24 de June de 2015). *DSPACE ESPOCH*. Obtenido de Elaboración e implementación de un plan de emergencia y evacuación en el edificio central: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/4182>

Heraldo. (29 de Junio de 2023). *Un incendio en Lisboa obliga a evacuar a vecinos, un colegio y dos residencias*. Obtenido de Heraldo Internacional: <https://www.heraldo.es/noticias/internacional/2023/06/29/incendio-lisboa-obliga-evacuar-vecinos-colegio-dos-residencias-1662113.html>

Hernandez, O. (15 de Junio de 2023). *“Intentaban salvarse”: se incendia escuela y alumnos caen desde el tercer piso*. Obtenido de UnoTv: <https://www.unotv.com/virales/se-incendia-escuela-en-india-y-alumnos-caen-desde-el-tercer-piso/>

Herrera. (2019). *Semanticscholar*. Obtenido de Propuesta para el diseño de sistema de protección: <https://www.semanticscholar.org/paper/Propuesta-para-el-dise%C3%B1o-del-sistema-de-protecci%C3%B3n-Herrera-David/f578135c4ae741f801d4324821326f79ab05275f>

- ILO. (19 de november de 2021). *ILO.ORG*. Obtenido de Gestion del riesgo de incendio: [https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/news/WCMS\\_828860/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/news/WCMS_828860/lang--es/index.htm)
- ILO. (11 de july de 2023). *Seguridad contra incendios*. Obtenido de Administración e inspección del trabajo: <https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/fire-safety/lang--es/index.htm>
- Incoldext. (18 de agosto de 2020). *Incoldtext: Ingenieria contraincendio y seguridad industrial*. Obtenido de Incoldext: <https://incoldext.com/prevencion-de-incendios-en-institutos-educativos-y-unidades-medicas/>
- INSST. (2008). *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España*. Obtenido de NTP 599: Evaluación del riesgo de incendio: criterios: [https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp\\_599.pdf/390d3910-3ad3-404b-8d12-ef93a1b7f0b0](https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp_599.pdf/390d3910-3ad3-404b-8d12-ef93a1b7f0b0)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (14 de Abril de 1997). *Guia Tecnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+sobre+se%C3%B1alizaci%C3%B3n+de+seguridad+y+salud+en+el+trabajo/973e7bd4-65de-4c46-8d6e-c181ffedb80a>
- ISO31000. (19 de july de 2016). *ISOTOOLS.us*. Obtenido de Gestión de riesgos cuales son sus directrices: <https://www.isotools.us/2016/07/19/iso-31000-gestion-riesgos-cuales-directrices/>
- Johansson, N., Simonson, M., & Van Hees, P. (2019). ARSON IN SWEDISH SCHOOLS -A SOCIETAL PROBLEM ON THE RISE. *Interflam 2019* (págs. 3-6). Windsor: ResearchGate.
- kinenergy. (17 de November de 2021). *Sistemas contra incendios*. Obtenido de Tipos de rociadores y clasificación de riesgos: <https://www.kin.energy/blogs/post/sistemas-contra-incendios.-tipos-de-rociadores-y-clasificaci%C3%B3n-de-riesgos>

- La bodega del Instalador. (18 de Enero de 2021). *Clasificación y Manejo del fuego, según la norma NFPA 10*. Obtenido de La bodega del Instalador: <https://www.labodegadelinstalador.net/norma-nfpa-10-clasificacion-del-fuego/>
- Lala, S. (2018). *Semanticscholar*. Obtenido de Elaboración de manual de mantenimiento: <https://www.semanticscholar.org/paper/Elaboraci%C3%B3n-de-un-manual-de-mantenimiento-y-para-de-Lala-Dar%C3%ADo/e595a328a5486e89dfb4eef89ad76e3a8171809e>
- M., C. (2023). *NFPA JLA*. Obtenido de Como calcular la cantidad de extintores necesarios en un edificio: <https://www.nfpajla.org/archivos/edicion-impresa/sistemas-hidraulicos-supresion-extincion/961-como-calcular-la-cantidad-de-extintores-necesarios-en-un-edificio>
- Maxiseguridad. (07 de marzo de 2016). *Maxiseguridad: Despacio, Escuela! Protección contra incendios en colegios*. Obtenido de Maxiseguridad: Expertos en protección contra incendios : <https://www.maxiseguridad.com.ar/detalle-noticias-maxiseguridad/102/Despacio-Escuela-Proteccion-contra-incendios-en-colegios>
- Moro, M. (2017). *Semanticscholar: Análisis de la mejora continua de la calidad de un Servicio de Farmacia certificado por la Norma ISO 9001. Evolución de 8 años*. Obtenido de Semanticscholar: <https://www.semanticscholar.org/paper/An%C3%A1lisis-de-la-mejora-continua-de-la-calidad-de-un-Moro/67bb20adeeaaa7ae7be9f64d1771fff7cfd1f76d>
- NTE INEN 802. (01 de Septiembre de 1983). *Extintores Portátiles: Selección y Distribución en edificaciones*. Obtenido de Norma Técnica Ecuatoriana: <https://www.insistec.ec/images/insistec/02-cliente/07-descargas/NTE%20INEN%20802%20-%20EXTINTORES%20PORT%C3%81TILES.%20SELECCI%C3%93N%20Y%20DISTRIBUCI%C3%93N%20EN%20EDIFICACIONES.pdf>
- Ordoñez. (2022). *Semanticscholar*. Obtenido de Evaluación de riesgos de origen natural : <https://www.semanticscholar.org/paper/Evaluaci%C3%B3n-de->

Riesgos-de-origen-Natural-y-Antr%C3%B3pico-  
Calero/62586c72d3d035edc6b8c2e864460b46ecbb88ee

Ordoñez. (2022). *Semanticscholar*. Obtenido de Evaluación de riesgos:  
<https://www.semanticscholar.org/paper/Evaluaci%C3%B3n-de-Riesgos-de-origen-Natural-y-Antr%C3%B3pico-Calero/62586c72d3d035edc6b8c2e864460b46ecbb88ee>


Petry. (2022). *Semanticscholar*. Obtenido de Modelo de evaluación para programas:  
<https://www.semanticscholar.org/paper/Modelo-de-evaluaci%C3%B3n-para-programas-de-fomento-del-Petry-Gonz%C3%A1lez/77e3a806e7eb07fc2baac4326ece53baddb6e115>

Pinta, N., & Carvajal, R. (24 de Enero de 2017). Diagnóstico para la implementación del plan integral de gestión de riesgos, señalética y defensa contra incendios en la Empresa Inox Industrial. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

Prodein. (09 de octubre de 2019). *Prodein: Medidas de seguridad contra incendios en los centros escolares*. Obtenido de Prodein:  
<https://blog.prodeincendio.com/medidas-seguridad-incendios-los-centros-escolares/>

Prooptim. (14 de December de 2022). Obtenido de Los 7 metodos de mejora continua en la empresa: <https://blog.pro-optim.com/mejora-continua/7-metodos-de-mejora-continua-en-las-empresas/>

*Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión (2014)*. (2014). Obtenido de Ministerio de Industria, comercio y Turismo: <https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/instalaciones-alta-tension/Paginas/reglamento-seguridad-instalaciones-alta-tension.aspx>

Rivera, P. (18 de Abril de 2023).  *Protección contra incendios: La importancia de la prevención y la seguridad*. Obtenido de LinkedIn:  
<https://www.linkedin.com/pulse/protecci%C3%B3n-contra-incendios-la-importancia-de-y-pablo-rivera-ferrero/>

- Rojas. (2023). *SAFE MODE SAS*. Obtenido de Señalización de seguridad y salud en el trabajo: <https://smsafemode.com/blog/senalizacion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-sst/>
- SafetyCulture. (2022). Obtenido de Entender las señales y símbolos de seguridad: <https://safetyculture.com/es/temas/simbolos-de-seguridad/>
- Samborondón, B. d. (2023). *Bomberos Guayaquil*. Obtenido de Requisitos mínimos para establecimientos: <https://bomberossamborondon.gob.ec/index.php/requisitos-minimos-para-establecimientos/>
- Santillana, A., & Ortiz, M. (1 de Septiembre de 2019). *Aplicación del Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias (ISIU), en el edificio de usos múltiples Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador, Santa Ana, El Salvador*. Obtenido de Semantic Scholar: <https://www.semanticscholar.org/paper/Aplicaci%C3%B3n-del-Indice-de-Seguridad-en-Instalaciones-Guzm%C3%A1n-Coronado/c86f074d08e45eb32f0197f48c3c01ab774b6219>
- Sarah, L. (8 de octubre de 2022). *Asana*. Obtenido de Método Kaizen Guía para la mejora continua en las empresas: <https://asana.com/es/resources/continuous-improvement>
- Seco, A. (12 de Septiembre de 2022). *¿Qué es el tetraedro de fuego y cuáles son sus elementos o características?* Obtenido de Que es: <https://quees.com/tetraedro-fuego/>
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (2012). *Plan Institucional de emergencias para Centros Educativos: Preparemonos para manejar mejor las emergencias y desastres*. Obtenido de Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos: [https://inee.org/sites/default/files/resources/Plan\\_Emergencias\\_CE-FINAL.pdf](https://inee.org/sites/default/files/resources/Plan_Emergencias_CE-FINAL.pdf)
- Seguroscaracas. (s.f.). *Seguros caracas*. Obtenido de Colores y señales de seguridad: [https://www.seguroscaracas.com/portal/paginasv4/biblioteca\\_digital/PDF/1/Documentos/Prevencion/preven\\_coloresyseñalesdeseguridad.pdf](https://www.seguroscaracas.com/portal/paginasv4/biblioteca_digital/PDF/1/Documentos/Prevencion/preven_coloresyseñalesdeseguridad.pdf)


- TDI. (2022). *Los extinguidores de incendios*. Obtenido de Departamento de Seguros de Texas: <https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcessp/spstpportfire.pdf>
- Torres Bermeo, C. (2023). *Gestion de Riesgos* . Obtenido de Gestion de Riesgos: RESOLUCIÓN Nro. SGR-090-2023: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/03/Resolucion-Nro.-SGR-090-2023-signed.pdf>
- Trapero, J., & Pop, A. (7 de Mayo de 2022). *Inspección de Trabajo y Seguridad Social*. Obtenido de Semanticscholar: <https://www.semanticscholar.org/paper/Inspecci%C3%B3n-de-Trabajo-y-Seguridad-Social-Cioca-Trapero/9820ecd1cb25164826ac448476f7e3110b34894c>
- USS. (2020). *Sistemas de seguridad para instituciones educativas*. Obtenido de Tecnología y equipamientos: <https://uss.com.ar/tecnologia-y-equipamiento/sistemas-de-seguridad-para-instituciones-educativas/>
- Ybirma, L. (2018). *Contraincendio*. Obtenido de Tipos de sistemas de rociadores contra incendios: <https://www.contraincendio.com.ve/tipos-sistemas-rociadores/>

## ANEXOS

### ANEXO A: Colores de seguridad

Color de seguridad	Significado
<p>ROJO</p> 	<p>Alto. Prohibición. Identifica equipo contra incendio.</p>
<p>AMARILLO</p> 	<p>Precaución. Riesgo.</p>
<p>VERDE</p> 	<p>Condición Segura. Primeros Auxilios.</p>
<p>AZUL</p> 	<p>Obligación.</p>

### ANEXO B: Señaléticas más comunes en entorno escolar

	<p>SEÑALETICA ADVERTENCIA ZONA ESCOLAR</p>
---	--

	<p>SEÑALETICAS DE PROHIBICION Y COMBATE DE INCENDIO</p>
	<p>SEÑALETICAS DE EVACUACION Y SEGURIDAD</p>
	<p>SEÑALETICAS DE NORMAS DE SEGURIDAD</p>
	<p>SEÑALETICAS DE ADVERTENCIA DE RIESGO CORPORAL</p>





## ANEXO E: Formato propuesto de seguimiento e inspección de seguridad

FORMATO DE INFORME DE INSPECCIÓN DE SEGURIDAD				
Fecha de Inspección:				
Ubicación:				
Inspector(es):				
I. Información General:				
Nombre de la Instalación:				
Área(s) Inspeccionada(s):				
Número de Identificación de la Inspección:				
II. Condiciones Generales: Estado general de la instalación: Bueno / Regular / Deficiente				
2. Observaciones generales:				
III. Hallazgos y Acciones Tomadas:				
No.	Área / Ubicación	Descripción del Hallazgo	Acciones Tomadas	Fecha de Corrección
1				DD/MM/AAAA
IV. Comentarios Adicionales:				
V. Recomendaciones para Mejoras:				
VI. Firma del Inspector(es):				
Fecha de Inspección:				



## ANEXO F. Evidencia de diagnóstico inicial de riesgos identificados en el plantel

<b>RIESGO IDENTIFICADO</b>	<b>EVIDENCIA</b>
RIESGO DE CORTOCIRCUITO	
RIESGO DE AGUA Y ELECTRICIDAD	

RIESGO BIOLÓGICO Y  
EXPLOSIVO



RIESGO CORPORAL POR FALTA  
DE SEÑALÉTICA



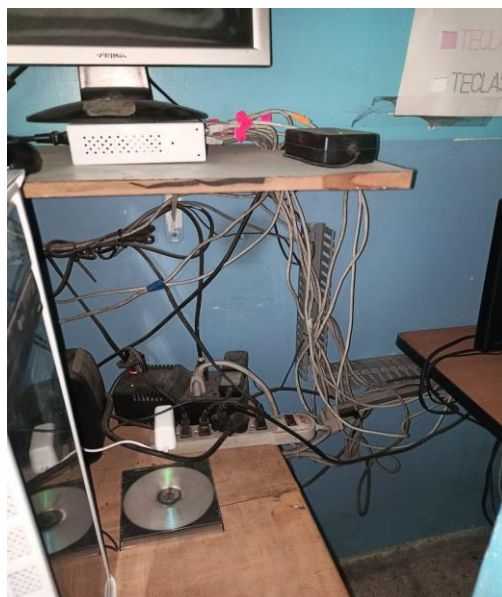
RIESGO CORPORAL POR FALTA  
DE SEÑALÉTICA



RIESGO CORPORAL POR FALTA  
DE MANTENIMIENTO EN  
SEÑALÉTICA



**RIESGO DE  
SOBRECALENTAMIENTO**

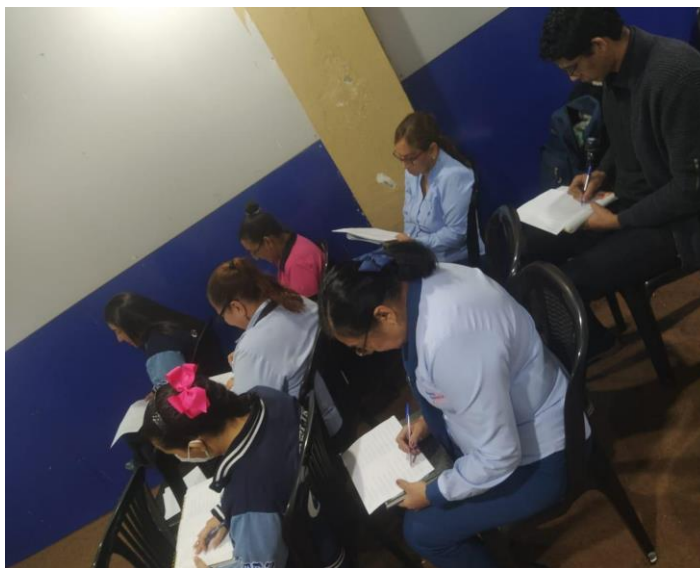




ANEXO G. Personal durante la capacitación.







ANEXO H. Formato Propuesto de código de colores para advertir sobre diferentes tipos de riesgos en un entorno escolar.

CÓDIGO DE COLORES PARA ADVERTENCIA DE RIESGOS EN UN ENTORNO ESCOLAR			
<b>Rojo:</b>	Riesgo de Caída		
<b>Amarillo:</b>	Riesgo Eléctrico		
<b>Naranja:</b>	Riesgo Ergonómico		
<b>Verde:</b>	Zona Segura		
<b>Azul:</b>	Rutas de Evacuación		
<b>Blanco:</b>	Zonas de Almacenamiento		
<b>Gris:</b>	Riesgo Químico		
<b>Morado:</b>	Riesgo Biológico		
<b>Café:</b>	Riesgo de Incendio		
<b>Negro:</b>	Riesgo de Corte o Lesiones Mecánicas		
<b>Violeta:</b>	Riesgo de Caída de Objetos		
<b>Naranja Oscuro:</b>	Riesgo de Exposición a Ruido		
<b>Rosa:</b>	Riesgo de Radiación		
<b>Amarillo Claro:</b>	Riesgo de Lesiones por Uso de Equipo		
<b>Celeste:</b>	Riesgo de Deslizamiento en Superficies Mojadas		
<b>Turquesa:</b>	Riesgo de Inhalación de Gases o Vapores		

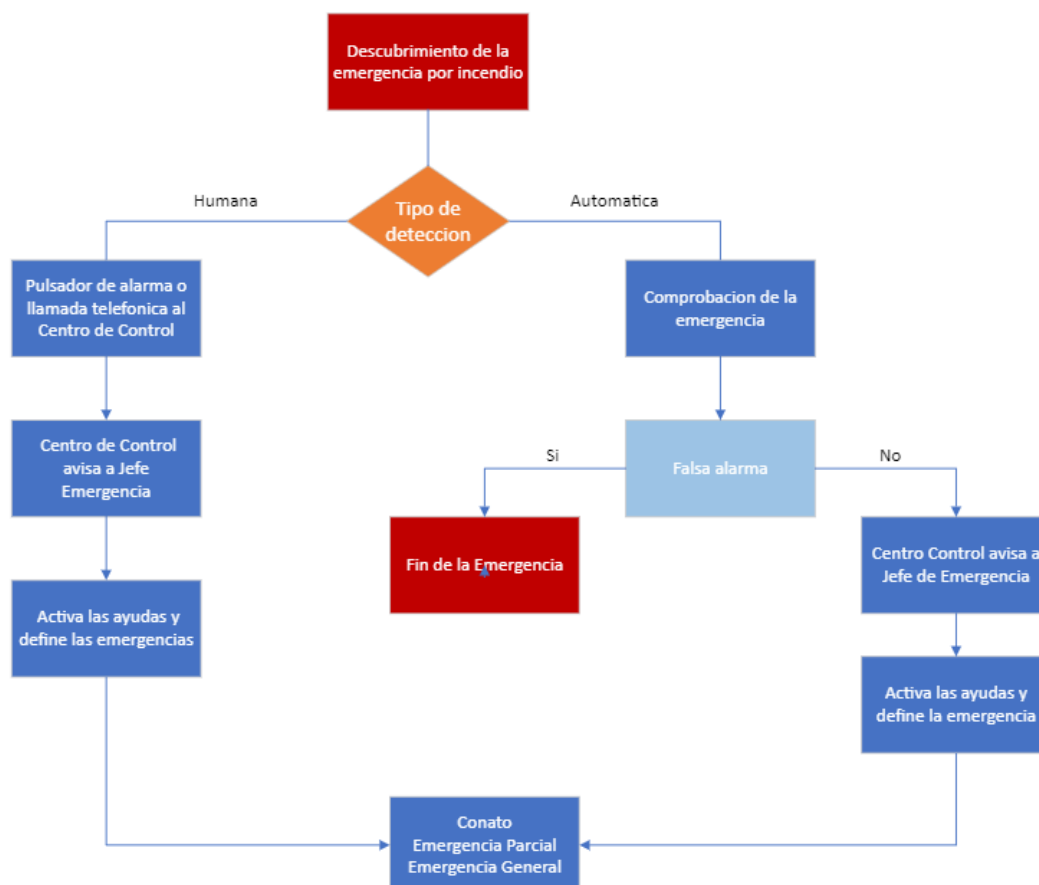
ANEXO I. Formato Propuesto para código de colores para la clasificación de sustancias.

CÓDIGO DE COLORES PARA CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS		
<b>Rojo: Sustancias Peligrosas</b>	Sustancias que pueden causar daño grave en caso de contacto, ingestión o inhalación. Manejar con precaución y seguir las instrucciones de seguridad.	
<b>Amarillo: Sustancias Potencialmente Peligrosas</b>	Sustancias que pueden causar irritación o malestar. Se recomienda el uso de guantes y protección ocular al manipular.	
<b>Verde: Sustancias Seguras</b>	Sustancias no peligrosas para la salud. Se pueden manipular sin precauciones especiales, pero sigue las prácticas de laboratorio adecuadas.	
<b>Azul: Sustancias de Uso Específico</b>	Sustancias utilizadas en situaciones específicas. Consulta las instrucciones antes de usar y sigue las recomendaciones del profesor.	
<b>Blanco: Sustancias de Uso Común</b>	Sustancias de uso general en el entorno escolar. Utilizar según las normas establecidas y mantener el área limpia.	

ANEXO J. Código de colores para advertencia de riesgos reconocido a nivel mundial.

CÓDIGO DE COLORES PARA ADVERTENCIA DE RIESGOS (Versión Generalizada a Nivel Mundial)	
Rojo: Peligro, alto riesgo o emergencia	
Naranja: Advertencia o precaución	
Amarillo: Precaución o atención	
Verde: Seguridad o zona segura	
Azul: Información o instrucciones	
Blanco: Equipos de protección personal (EPP)	
Negro: Equipo de extinción de incendios	
Gris: Materiales y áreas peligrosas	

## ANEXO K. PLAN DE CONTINGENCIA PERTENECIENTE AL PIIR DE LA INSTITUCION



Plan de Contingencia INCENDIO		
Información General		
1. Institución: UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK	2. Documento N°	
3. Plan de Contingencia ante: CONTRAINCENDIO	4. Fecha: 24 DE MAYO 2022	
5. Objetivo	Garantizar la integridad de la comunidad educativa en la institución.	
6. Específicos:	6.1 Prevenir riesgos integrales en la institución educativa. 6.2 Preparar a la comunidad educativa para enfrentar emergencias.	
7. Puesta en Practica	7.1 Cuando:	En el momento que se presenta el evento
	7.2 Donde:	Instalaciones de la Unidad Educativa
	7.3 Con quien:	Comunidad Educativa
	7.4 Administrado por:	Coordinador de Seguridad Escolar
8. Antecedentes:	los centros educativos son edificaciones particulares. Que se diferencian por el fundamento de cualquier otra instalación. Este funciona de día y en la tarde con	

	<p>estructura física y un grupo humano menor. Menores de edad, estudiantes que los hace más vulnerables. Más allá de la función de área de las unidades educativas, una vez que suceda un desastre, estos deben sin descuidar su programación rutinaria, continuar con la capacidad de prestación de servicios para responder a la demanda de la Comunidad. La interrupción del servicio de una unidad educativa genera un gran impacto social. Al perderse el acceso a la educación fundamental para el bienestar, seguridad y progreso del país. Lo cual ha llevado a darle la importancia de preparar a la comunidad educativa para actuar de manera adecuada frente a un evento de tal magnitud.</p>				
Resultados.	Conocer los lineamientos a seguir en caso de presentarse un evento adverso.				
Amenazas identificadas.	Tipo	Descripción.	Ubicación.	Nivel de riesgo.	
	Incendio.	El sistema eléctrico en mal Estado puede producir un cortocircuito.	Caja de Breakers.	Alto.	
Actividades.	<p>¿Qué actividades se realizarán antes del evento?</p> <p>Respetar la prohibición de no fumar en el centro. Retirar los elementos combustibles carentes de uso actual y futuro. Retirar el mobiliario y otros objetos combustibles situados en elementos y vías de evacuación. No situar libros y papeleras próximos Encima de los radiadores. Mantener el orden y la limpieza, por ejemplo, vaciar las papeleras frecuentemente.</p> <p>Sustitución de elementos combustibles, tales como cortinas. Todos los por otros con menor grado de combustión.</p> <p>Control o eliminación de posibles focos de ignición.</p> <p>Se prohíbe cualquier sistema de calefacción no autorizado.</p> <p>Los materiales inflamables deben mantenerse permanentemente. Alejados de focos de calor y de enchufes y conexiones eléctricas.</p> <p>Cualquier modificación de la instalación eléctrica o de combustible debe ser realizada por instaladores autorizados.</p>				Representante legal, ingeniero Cristian Cires. Larrea.

	<p>No sobrecargar las bases de enchufes, desconectar todos los aparatos al final de la jornada, no utilizar aparatos eléctricos en mal estado.</p> <p>Los ocupantes del edificio. Deben ser conocedores de las condiciones de evacuación de este.</p> <p>Los ocupantes del centro educativo deben conocer el significado de las distintas señales de comportamiento que debe adoptarse con respecto a las mismas.</p> <p>Las zonas donde se sitúan medios de protección contra incendios se utilizan. Manual, escritores, profesores deben mantenerse continuamente despejados de obstáculos.</p> <p>Un extintor manual tiene poca capacidad de extinción, por lo que solamente es adecuado para reparar pequeños conatos de incendio.</p> <p>No es admisible clausurar o cerrar con llave, aún con carácter provisional, las puertas de paso de ocupantes durante el periodo de funcionamiento del centro.</p> <p>Deben evaluarse las condiciones de accesibilidad al contexto docente de los distintos servicios de emergencia. Bomberos, ambulancias suprimiéndose los obstáculos fijos existentes.</p> <p>Y ponerle un llavero de emergencia en lugar seguro y accesible.</p> <p>Los extintores disponibles deberán estar correctamente señalizados para permitir su rápida localización para su empleo.</p> <p>Las salidas de emergencia que no sean de uso normal dispondrán de cierres especiales antipánico. Se debe colocar detectores de humo en las aulas a pasillos y dependencias en el centro.</p> <p>Verificación de las condiciones de ventilación donde se almacena Productos. Desprendan gases o vapores inflamables. Si se detecta, acelera gas, no deben utilizarse los interruptores de las zonas afectadas y si las luces están ya encendidas, no deben ser apagadas, procediendo a cortar de inmediato el suministro eléctrico.</p> <p>Las máquinas estarán diseñadas y fabricadas para evitar cualquier peligro de incendio, sobrecalentamiento o explosión. Provocado por la propia máquina o por sustancias producidas o dirigidas por la propia máquina.</p>	
--	---	--

	<p>Los laboratorios y talleres atendiendo la cantidad y peligrosidad de los productos utilizados, están clasificados como locales de riesgo especial. Si así fuese procedente.</p> <p>No es admisible utilizar o almacenar el gas en zonas de sótanos o semisótanos. Las cocinas son independencia de su superficie, deben estar ubicados en la planta baja.</p> <p>Se planificarán y se Llevarán a cabo simulacros mensualmente.</p> <p>Se mantendrá capacitaciones con maestros, padres de familia, alumnos y demás integrantes de comunidad educativa, con la finalidad de formar una cultura de prevención.</p>	
	<p>¿Qué actividades se realizará durante el evento?</p> <p>No se entretenga recogiendo objetos personales, pues ello puede suponer una pérdida de tiempo importante.</p> <p>Proceda a cerrar puertas y ventanas para evitar el avivamiento del fuego y la propagación del humo a otras dependencias se recibirán desde antes de que no queden más personas en la zona.</p> <p>Si se encuentra con una nube de humo, salga a ras del suelo.</p> <p>Todos los componentes del alumnado, profesorado y personal del centro se concentrarán en el punto de reunión. A fin de realizar reencuentro y comprobar si falta alguien.</p> <p>Zaino, nación por humo de pasillos, escaleras, cerró las puertas y ventanas del aula, colocar trapos nuevos en las juntas de las puertas para evitar la entrada del humo.</p> <p>Si está atrapado e intentaré avisar de su situación y envolverse con ropa mojada, procurando permanecer en las otras zonas ventiladas.</p> <p>Avisar a las personas a su alrededor que se cubran. Cuidense de los objetos que puedan caer, aléjese de ventanas, que tengan vidrio, ventiladores instalados en tumbados, paredes o escaleras.</p> <p>Proceda A evacuar por las rutas asignadas.</p> <p>Cada caso, escuche lo que los brigadistas le indican.</p>	Mercedes Emen

	<p>No lleve cosas como mochilas, celulares, carteras, ropa, pelotas, juguetes. Por ningún motivo debe volver a retroceder o ingresar a ver algo que se te ha quedado.</p> <p>El alumnado asignado a un maestro responsable. De todas maneras, retirar la lista general del curso para identificar que todos se encuentran en la zona de seguridad, apuntó la reunión.</p>	
--	---	--

ANEXO L. DIAPOSITIVAS DE LA CAPACITACION QUE SE DIO AL PERSONAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK



## CONCEPTOS DEL FUEGO

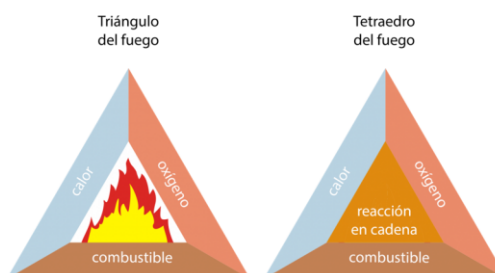


UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 2

## ELEMENTOS DEL FUEGO

Los elementos son:

- Oxígeno
- Calor
- Combustible
- Reacción en Cadena



UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 3

## CLASIFICACION DEL FUEGO

- A Por materiales solidos orgánicos como madera
- B Por líquidos, solidos inflamables o licuables
- C Por circuitos como equipos electricos
- D Por metales densos como metales combustibles
- K Por fuego en aceites y grasa de cocinas

UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 4



## CAUSAS DE LOS INCENDIOS



UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 5

## EXTINTORES

Agente Extintor	Agua	Agua a presión	Espuma química	Polvo seco	CO2	Haloclean	Acetato de potasio
<b>A</b> Materiales que producen brasas (madera, papel, cartón, etc...)	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
<b>B</b> Líquidos inflamables (Gasolina, alcohol, pinturas, etc...)	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗
<b>C</b> Equipos Eléctricos	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗
<b>D</b> Materiales Combustibles (aluminio, magnesio)	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
<b>K</b> Grasas y aceites vegetales y animales	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓



UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 6

## EFFECTOS NOCIVOS DEL INCENDIO

**Caloríficos:** Quemaduras y deterioro de materiales

**Gaseoso:** Humo, gases irritantes y disminución del aire

**Humos:** Reducción de visibilidad, irritación de ojos, mucosas y ritmo respiratorio

**Gases:** Mas frecuentes son monóxido de carbono y amoniaco

UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 7

## UBICACIÓN Y CANTIDAD

### Ubicación

- Extintor de 10 lb
- La altura debe de ser a 1,50 metros del suelo
- Ubicarse a lo largo de trayectorias normales de viaje

### Cantidad

- La selección del extintor es por el tipo de fuego que pueda presentarse y el tipo de edificio
- Un extintor por cada 50m<sup>2</sup>

UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 8

## COMO ACCIONAR UN EXTINTOR



UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 9

## COMO ACCIONAR UN EXTINTOR



UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 10

## COMO ACCIONAR UN EXTINTOR



UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 11

## COMO ACCIONAR UN EXTINTOR



CÓMO UTILIZAR UN EXTI



Busque un extintor cerca

## COLORES EN LAS SEÑALIZACIONES

VERDES



AMARILLAS



ROJAS



NEGRAS



AZULES



BLANCAS



**ESTUDIANDO**

UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 13

## COLORES EN LAS SEÑALIZACIONES

VERDES ●

UBICACIÓN Y  
DIRECCIÓN



UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 14

## COLORES EN LAS SEÑALIZACIONES

ROJAS ●

PROHIBICIÓN Y  
EQUIPO CONTRA  
INCENDIOS



UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 15

## COLORES EN LAS SEÑALIZACIONES

AZULES ●

INDICACIONES  
U OBLIGACIÓN



UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 16



## COLORES EN LAS SEÑALIZACIONES

AMARILLAS 

ADVERTENCIA  
O RIESGO  
CORPORAL

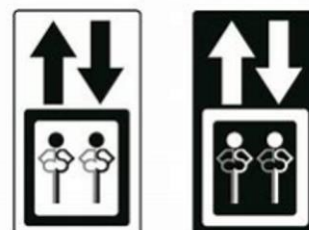


UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 17

## COLORES EN LAS SEÑALIZACIONES

NEGRAS 

INFORMATIVAS



UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 18

## COLORES EN LAS SEÑALIZACIONES

BLANCAS 

DE  
REGULACIÓN



UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 19

## COLORES EN LAS SEÑALIZACIONES

### También existe: La señalización adicional o auxiliar



Que se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras.

Usada para la señalización y delimitación de zonas con desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas u objetos, choques o golpes.




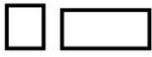
UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 20

## COLORES EN LAS SEÑALIZACIONES

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 21

## FORMAS EN LAS SEÑALIZACIONES

SIGNIFICADO	FORMA GEOMETRICA	UTILIZACION
PROHIBICION		Prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo.
OBLIGACION		Descripción de una acción obligatoria.
PRECAUCION		Advierte un peligro.
INFORMACION		Proporciona información para casos de emergencia

UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 22

## SEÑALES DE SEGURIDAD MÁS COMUNES EN UN ENTORNO ESCOLAR



UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 23

## ESTIMACIÓN DE TIEMPO DE RESPUESTA ANTE UN CONATO DE INCENDIO

PISO	TIEMPO ESPERADO DE RESPUESTA
PLANTA BAJA (PATIO)	30 SEGUNDOS
PRIMER PISO	2 MIN 10 SEGUNDOS
SEGUNDO PISO	3 MIN 33 SEGUNDOS
TERCER PISO	3 MIN 50 SEGUNDOS



UNIDAD EDUCATIVA GLORIA GORELIK 24

## PLAN DE CONTIGENCIA

### AMENAZAS IDENTIFICADAS

CORTOCIRCUITO: El sistema eléctrico en mal estado puede producir un cortocircuito

### ACTIVIDADES A REALIZAR

1. No entretenerse recogiendo objetos personales
2. Si hay humo en escaleras y ventanas colocar trapos mojados en las juntas de las puertas
3. Si se encuentra con nube de humo debe de salir a ras del suelo
4. Todos los ocupantes se concentraran en el punto de reunión y se realizara un recuento

## PLAN DE CONTIGENCIA

### ACTIVIDADES A REALIZAR

5. Avisar a las personas a su alrededor que se cubran cuidandose de los objetos que se puedan caer
6. Proceda a evacuar por las rutas de evacuación
7. Haga caso a las indicaciones de los brigadistas
8. Por ningun motivo volver a ingresar a las instalaciones a ver algo que se haya quedado que sea algun objeto material