



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ANÁLISIS DE RIESGOS MAYORES Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE
EMERGENCIA EN UNA UNIDAD EDUCATIVA DE CONOCOTO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingeniero Industrial

AUTORES:

DENISSE ALEXANDRA TACO BETANCOURT

ALEXIS RENE TROYA UNTUÑA

TUTOR:

HUGO OSWALDO SALAZAR YANEZ

Quito – Ecuador

2025

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Denisse Alexandra Taco Betancourt con documento de identidad N° 1754864666 y Alexis Rene Troya Untuña, y N° 1726342841; manifiesto 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.

Quito, 25 de julio del 2025

Atentamente:

Denisse Taco
(firma)

Denisse Alexandra Taco Betancourt
1754864666

Alexis Rene Troya Untuña
(firma)

Alexis Rene Troya Untuña
1726342841

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Nosotros, Denisse Alexandra Taco Betancourt con documento de identificación N.º 175486466 y Alexis René Troya Untuña, y N.º 1726342841, 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 autores del Proyecto Técnico: “Análisis de riesgos mayores y actualización del plan de emergencia de una unidad educativa de Conocoto”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingenieros Industriales, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

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

Quito, 25 de julio del 2025

Atentamente

Denisse Taco
(firma)

Denisse Alexandra Taco Betancourt
1754864666

Alexis Rene Troya Untuña
(firma)

Alexis Rene Troya Untuña
172634284

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Hugo Oswaldo Salazar Yánez, con documento de identificación N.º 802802254, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: Análisis de riesgos mayores y actualización del plan de emergencia de una unidad educativa de Conocoto, realizado por Denisse Alexandra Taco Betancourt con documento de identificación N.º 175486466 y Alexis René Troya Untuña, y N.º 1726342841, 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.

Quito, 25 de julio del 2025

Atentamente,



(firma)

Ing. Hugo Oswaldo Salazar Yánez

1802802254

DEDICATORIA

Con el corazón lleno de gratitud, dedico este proyecto a mis padres Marco y Patricia, que sin ellos no lo habría logrado, han sido mi mayor fuente de fuerza y amor. Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba, por estar presentes en cada paso de mi camino y por enseñarme que con esfuerzo y fe todo es posible.

A mi hermana mi Leslie, mi cómplice de vida, quien ha estado conmigo desde el inicio gracias por no soltarme nunca. Por acompañarme en cada desvelo, en cada caída y en cada logro. Tu apoyo incondicional ha sido luz en mis días más difíciles. No hay palabras suficientes para agradecer todo lo que has hecho por mí, todo lo que me diste sin pedir nada a cambio, solo por amor.

A mis hermanos Silvia, Allison y Eduardo por estar presentes a lo largo de esta etapa tan importante de mi vida. De una u otra forma, cada uno de ustedes me brindó un apoyo incondicional. Gracias por acompañarme con su cariño, por las palabras de aliento en los momentos de duda.

A todos ustedes, gracias por ser mi motor y mi mayor inspiración. Este logro es de todos.

Denisse Taco

DEDICATORIA

A ti, mamá,
que partiste justo cuando emprendía este camino, dejando un vacío inmenso, pero también una fuerza silenciosa que me acompañó en cada paso.

Tu amor, tus enseñanzas y tu ejemplo han sido mi guía en los momentos más difíciles, y tu recuerdo ha sido el impulso que me ha sostenido cuando las fuerzas parecían flaquear.

Hoy, al culminar esta etapa, te dedico con todo mi corazón este logro, porque, aunque no estés físicamente a mi lado, sé que en espíritu nunca dejaste de acompañarme.

Gracias por todo lo que me diste, por lo que sembraste en mí, y por seguir siendo mi mayor inspiración.

Con amor eterno

Alexis Troya

AGRADECIMIENTO

Agradezco, en primer lugar, a Dios, por ser mi guía constante, por darme la fortaleza para seguir adelante y por acompañarme con sabiduría a lo largo de este proceso académico.

A mis padres, por darme siempre todo lo necesario para crecer como persona y como profesional. Gracias por impulsarme a seguir adelante, por ser mi mayor inspiración y por estar presentes en cada etapa de mi vida.

Agradezco a la Universidad Politécnica Salesiana y a la carrera de Ingeniería Industrial por haberme brindado una formación completa y por contribuir al desarrollo de mis conocimientos y habilidades a lo largo de esta etapa universitaria.

A mis amigos, aquellos que estuvieron conmigo desde el inicio de esta carrera y también a quienes conocí a lo largo del camino. Gracias por enseñarme el verdadero significado de la amistad, por demostrarme que no se trata solo de estudiar, sino también de compartir, reír, apoyarnos y disfrutar cada momento de esta etapa. Su compañía hizo que este camino fuera más llevadero y, sobre todo, inolvidable.

A mis docentes, por compartir sus conocimientos, por su dedicación y por sembrar en mí el compromiso con la excelencia. Agradezco también a quienes, con su ejemplo, despertaron mi interés por seguir aprendiendo cada día más.

Denisse Taco

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que, de una u otra forma, hicieron posible la culminación de esta etapa tan significativa en mi vida.

A mi padre, por su esfuerzo incansable, por su ejemplo de trabajo y responsabilidad, y por estar siempre ahí con una palabra de aliento en los momentos difíciles. Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba.

A mi familia, por su apoyo constante, por cada gesto de amor y comprensión, y por brindarme siempre un hogar lleno de valores, respeto y unión. Su presencia ha sido fundamental en este proceso.

A mis amigos, por compartir conmigo no solo los buenos momentos, sino también los días de cansancio, desvelo y retos. Su compañía, su confianza y su alegría han sido un refugio y una motivación en este camino.

Y a mi compañera de vida, por su paciencia, por su amor incondicional y por caminar a mi lado en la etapa de este proceso. Gracias por animarme, por impulsarme a seguir adelante y por creer en mis sueños como si fueran suyos.

A todos ustedes, mi gratitud eterna. Este logro también es suyo.

Alexis Troya.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	17
1.1. Riesgo.....	17
1.2. Riesgo mayor	17
1.3. Categorización de riesgos mayores	18
1.3.1. Riesgos naturales.....	18
1.3.2. Riesgos antrópicos.....	18
1.3.3. Riesgos tecnológicos	19
1.4. Peligro	19
1.5. Vulnerabilidad.....	19
1.6. Actualización del plan de emergencia.....	20
1.7. Modelos y metodologías de análisis de riesgos.....	20
1.8. Tipos de brigadas	21
1.8.1. Brigadas contra incendios	21
1.8.2. Brigadas de primeros auxilios	22
1.8.3. Brigadas de evacuación.....	22
1.8.4. Brigadas de comunicación	22
1.9. Método de William Fine	22
1.10. Método de meseri.....	24
1.10.1. Construcción.....	26
1.10.2. Situación.....	28
1.10.3. Procedimientos	29
1.10.4. Factor de concentración:	32
1.10.5. Nivel de propagación:	33
1.10.6. Vulnerabilidad para deteriorarse	33
1.11. Método NFPA carga de fuego.....	35
1.11.1. Análisis dimensional del método	36
1.11.2. Valoración del riesgo en función de la carga de fuego obtenida.....	37
2. MARCO METODOLÓGICO	37
2.1. Métodos de estudio.....	38
2.2. Grupo sujeto	39
2.3. Procedimiento.....	39

2.4.	Metodología de William Fine	40
2.5.	Aplicación de William Fine	41
2.6.	Método NFPA	42
2.7.	Aplicación del método de la NFPA (Piso 1)	42
2.8.	Uso de la metodología NFPA.....	46
2.9.	Aplicación del método de la NFPA (Piso 2)	50
2.10.	Aplicación del método de la NFPA (Piso 3)	56
2.11.	Aplicación del método de la NFPA (Piso 4a).....	61
2.12.	Aplicación del método de la NFPA (PISO 4b).....	67
2.13.	Aplicación del método de la NFPA (Piso 5a).....	73
2.14.	Aplicación del método de la NFPA (Piso 5b)	79
2.15.	Aplicación del método de la NFPA (Piso 7a).....	94
2.16.	Aplicación del método de la NFPA (Piso 7b)	101
2.19.	Síntesis de la carga combustible total por pisos	107
2.20.	Síntesis de la carga combustible total por bloques.....	108
2.21.	Método de MESERI.....	109
3.	RESULTADOS.....	118
3.1.	Plan de emergencia.....	118
3.1.1.	Información general de la Unidad Educativa.....	120
3.1.2.	Estado general de preparación ante emergencias	121
3.1.3.	Fundamentación legal	123
3.1.4.	Objetivos	125
3.1.5.	Identificación de factores de riesgo propios.....	125
3.1.6.	Tipo de construcción del área ocupada	127
3.1.7.	Años de construcción	128
3.1.8.	Equipos y Sistemas con Potencial de Generar Emergencias.....	128
3.1.9.	Presencia de materiales peligrosos	129
3.1.10.	Factores de riesgo que generen amenazas.....	129
3.1.11.	Evaluación de los factores de riesgo detectados.....	131
3.1.12.	Estimación de daños y pérdidas	131
3.1.13.	Identificación de zonas críticas con base a los factores de riesgo.....	132
3.1.14.	Prevención y control de riesgos	133
3.1.15.	Detalle y cuantificación de recursos técnicos y materiales.....	135

3.1.16.	Mantenimiento de sistemas y equipos contraincendios.....	140
3.1.17.	Procedimientos de alerta y comunicación en situaciones de emergencia.....	141
3.1.18.	Clasificación de emergencias y procedimientos de respuesta.....	145
3.1.19.	Otros medios de comunicación	146
3.1.20.	Estructura de las brigadas de emergencias	146
3.1.21.	Funciones de los brigadistas.....	146
3.1.22.	Composición y ubicación de los brigadistas	149
3.1.23.	Protocolo de actuación ante una emergencia	153
3.1.24.	Actuación de rehabilitación de emergencia.....	157
3.1.25.	Implementación del plan de emergencias	158
3.1.26.	Procedimiento para la implantación del plan de emergencias.....	160
3.2.	Conclusiones y recomendaciones.....	160
3.2.26.	Conclusiones	160
3.2.27.	Recomendaciones.....	161

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores según la clasificación de William Fine	24
Tabla 2. Altura de un edificio.....	26
Tabla 3. Mayor sector de incendio	27
Tabla 4. Resistencia al fuego.....	27
Tabla 5. Falsos techos.....	28
Tabla 6. Proximidad del cuerpo de bomberos.....	28
Tabla 7. Condiciones de entrada al edificio	29
Tabla 8. Peligro de activación	30
Tabla 9. Carga de fuego	30
Tabla 10. Nivel de combustible.....	31
Tabla 11. Organización y aseo	31
Tabla 12. Altura de almacenamiento.....	32
Tabla 13. Factor de concentración.....	32
Tabla 14. Nivel de propagación vertical	33
Tabla 15. Nivel de propagación horizontal	33
Tabla 16. Cantidad de calor.....	34
Tabla 17. Humo	34
Tabla 18. Corrosión.....	35
Tabla 19. Agua	35
Tabla 20. Valoración de riesgos en función de la carga de fuego obtenida	37
Tabla 21. Procedimiento del proyecto técnico	40
Tabla 22. Categorización de los principales factores de riesgo.....	40
Tabla 23. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 1).....	42
Tabla 24. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 1).....	43
Tabla 25. Desglose porcentual (Piso 1).....	44
Tabla 26. Total, del calor combustible de la madera (Piso 1)	45
Tabla 27. Calor combustible de cada componente (Piso 1)	46
Tabla 28. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 1)	47
Tabla 29. Parámetros para el cálculo de la carga combustible (Piso 1).....	48
Tabla 30. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 2).....	50
Tabla 31. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 2).....	52
Tabla 32. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 2).....	53
Tabla 33. Calor combustible de cada componente (Piso 2)	54
Tabla 34. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 2)	54
Tabla 35. Parámetros para el cálculo de la carga combustible (Piso 2).....	56
Tabla 36. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 3).....	56
Tabla 37. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 3).....	57
Tabla 38. Desglose porcentual (Piso 3).....	58
Tabla 39. Calor combustible de cada componente (Piso 3)	59
Tabla 40. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 3)	60
Tabla 41. Parámetros para evaluar de la carga combustible (Piso 3)	60

Tabla 42. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 4a)	61
Tabla 43. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 4a)	63
Tabla 44. Desglose porcentual (Piso 4a)	63
Tabla 45. Calor combustible de cada componente (Piso 1)	64
Tabla 46. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 4a).....	65
Tabla 47. Parámetros para el cálculo de la carga combustible (Piso 4a).....	66
Tabla 48. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 4b)	67
Tabla 49. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 1).....	69
Tabla 50. Desglose porcentual (Piso 1).....	69
Tabla 51. Calor combustible de cada componente (Piso 4b).....	70
Tabla 52. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 4b)	71
Tabla 53. Parámetros para evaluar la carga combustible (Piso 4b)	72
Tabla 54. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 5a)	73
Tabla 55. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 5a)	74
Tabla 56. Desglose porcentual (Piso 5a)	75
Tabla 57. Calor combustible de cada componente (Piso 5a).....	76
Tabla 58. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 5a).....	77
Tabla 59. Parámetros para el cálculo de la carga combustible (Piso 5a).....	78
Tabla 60. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 5b)	79
Tabla 61. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 5b).....	80
Tabla 62. Desglose porcentual (Piso 5b)	81
Tabla 63. Calor combustible de cada componente (Piso 5b).....	82
Tabla 64. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 5b)	83
Tabla 65. Parámetros para el cálculo de la carga combustible (Piso 5b).....	84
Tabla 66. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 6)	85
Tabla 67. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 6).....	87
Tabla 68. Desglose porcentual (Piso 6).....	89
Tabla 69. Calor combustible de cada componente (Piso 6)	91
Tabla 70. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 6)	92
Tabla 71. Parámetros para el cálculo de la carga combustible (Piso 6).....	94
Tabla 72. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 7a)	94
Tabla 73. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 7a)	96
Tabla 74. Desglose porcentual (Piso 7a)	97
Tabla 75. Calor combustible de cada componente (Piso 7a).....	98
Tabla 76. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 7a).....	99
Tabla 77. Parámetros para evaluar la carga combustible (Piso 7a)	101
Tabla 78. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 7b)	101
Tabla 79. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 7b).....	102
Tabla 80. Desglose porcentual (Piso 7b)	103
Tabla 81. Calor combustible de cada componente (Piso 7b).....	104
Tabla 82. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 7b)	105
Tabla 83. Parámetros para evaluar la carga combustible (Piso 7b)	106
Tabla 84. Resumen de la carga combustible por pisos.....	107

Tabla 85. Resumen de la carga combustible por bloques.....	109
Tabla 86. Número de personas en la Unidad Educativa.....	126
Tabla 87. Equipos electrónicos.....	128
Tabla 88. Productos químicos	129
Tabla 89. Método de la NFPA en los bloques	132
Tabla 90. Extintores.....	135
Tabla 91. Detectores de Humo	136
Tabla 92. Lámparas de emergencia	136
Tabla 93. Luz estroboscópica	137
Tabla 94. Pulsador de emergencia.....	138
Tabla 95. Botiquín de emergencia.....	138
Tabla 96. Camilla de emergencia	139
Tabla 97. Collarín.....	139
Tabla 98. Proceso de comunicación	141
Tabla 99. Sistema de alerta.....	142
Tabla 100. Tipos de toque de sirena.....	143
Tabla 101. Composición de la brigada contra incendios.....	149
Tabla 102. Composición de la brigada de primeros auxilios	150
Tabla 103. Composición de la brigada de comunicación	151
Tabla 104. Composición de la brigada de evacuación	152
Tabla 106. Rehabilitación después de la emergencia	157
Tabla 107. Actuación para la evacuación.....	158

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metodologías para la evaluación de riesgos	21
Figura 2. Factores de William Fine.....	23
Figura 3. Factores propios de la estructura.....	25
Figura 4. Factores de protección	26
Figura 5. Metodología de William Fine	42
Figura 6. Método de meseri del bloque 1.....	111
Figura 7. Método de meseri del bloque 2.....	113
Figura 8. Método de meseri del bloque 3.....	115
Figura 9. Método de meseri del bloque 4.....	117
Figura 10. Método de William Fine en la Unidad Educativa.....	133
Figura 11. Determinación de actuación.....	146
Figura 12. Estructura de las brigadas de emergencia	146
Figura 13. Protocolo para una emergencia medica	154
Figura 14. Protocolo de incendios y explosiones	155

RESUMEN

El presente trabajo de titulación, desarrollado en una Unidad Educativa ubicada en Conocoto, en la ciudad de Quito, tiene como objetivo analizar los riesgos mayores a los que está expuesta la institución y actualizar su plan de emergencia. Para ello, se emplearon las metodologías de evaluación William Fine, NFPA (carga de fuego) y MESERI, que permitieron identificar, cuantificar y categorizar los peligros de origen natural, antrópico y tecnológico presentes en la infraestructura.

La investigación, de tipo descriptiva y documental, incluyó la inspección in situ de las instalaciones, la recopilación de datos técnicos y la elaboración de planos actualizados. Se determinaron las zonas críticas, la carga combustible por pisos y bloques, y el nivel de vulnerabilidad de la institución frente a incendios y otros eventos adversos.

Como resultado, se diseñó un plan de emergencia actualizado que integra procedimientos de prevención, control y respuesta ante contingencias, así como la conformación y capacitación de brigadas contra incendios, de primeros auxilios, de evacuación y de comunicación. Este plan busca salvaguardar la vida e integridad de la comunidad educativa, minimizar los daños materiales y garantizar la continuidad operativa de la institución ante posibles desastres.

Palabras clave

gestión de riesgos, plan de emergencia, carga de fuego, William Fine, NFPA, MESERI, Unidad Educativa, Conocoto, brigadas, riesgo, amenaza, alerta.

ABSTRACT

This thesis, developed at an educational institution located in Conocoto, Quito, aims to analyze the major risks to which the institution is exposed and update its emergency plan. To this end, the William Fine, NFPA (fire load), and MESERI assessment methodologies were used, which allowed for the identification, quantification, and categorization of the natural, anthropogenic, and technological hazards present in the infrastructure.

The descriptive and documentary research included an on-site inspection of the facilities, the collection of technical data, and the preparation of updated plans. Critical areas, fuel load by floor and block, and the institution's level of vulnerability to fires and other adverse events were determined.

As a result, an updated emergency plan was designed that integrates contingency prevention, control, and response procedures, as well as the formation and training of fire, first aid, evacuation, and communication brigades. This plan seeks to safeguard the life and safety of the educational community, minimize material damage, and guarantee the institution's operational continuity in the event of potential disasters.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

La Unidad Educativa de Conocoto, ubicada en el Valle de los Chillos, brinda servicios de formación académica con un equipo de profesionales altamente capacitados, comprometidos con la satisfacción de su unidad educativa, incluyendo a los colaboradores, estudiantes, padres de familia.

Reconociendo la importancia de proteger la vida y la salud de todos sus miembros, la Unidad Educativa ha considerado fundamental implementar medidas organizativas que promuevan el autocuidado, la solidaridad y la participación de toda la comunidad educativa. Esto se busca lograr a través del desarrollo conjunto de acciones orientadas a la previsión, prevención y control de situaciones de emergencia.

Problema

Ecuador es un país con una amplia diversidad climática y geográfica lo que le convierte en un territorio sensible y vulnerable a fenómenos naturales y climáticos. En este contexto, el colegio, ubicado en el sector de Conocoto, en la ciudad de Quito, Ecuador no está exenta de estas amenazas. Su infraestructura de diseño puede presentar desafíos a la hora de una emergencia la cual le expone a riesgos naturales significativos, como terremotos, erupciones volcánicas, explosiones e incendios. Además, los recientes cambios climáticos han generado condiciones que podrían afectar la seguridad de la comunidad educativa, reforzando la necesidad de medidas de prevención, adaptación frente a estos desafíos y la actualización de planos de la institución.

Justificación

Todas las instituciones, independientemente de su naturaleza, están expuestas a diversos riesgos derivados de su actividad, el uso de recursos tecnológicos, las características propias del entorno geográfico o el contexto histórico en el que operan. En este sentido, es indispensable identificar y mitigar los riesgos a los que se encuentra expuesta la Unidad Educativa, con el fin de proteger a su comunidad.

La anticipación y preparación ante situaciones de emergencia constituye la estrategia más efectiva para reducir su impacto negativo, tanto en la integridad de las personas como en la estabilidad operativa y económica de la institución. Por lo tanto, resulta prioritario dar cumplimiento a la normativa establecida por los organismos competentes, como el Cuerpo de Bomberos y demás entidades encargadas de velar por la correcta implementación de planes de emergencia y respuesta ante desastres.

Objetivos

Objetivo general

Realizar el análisis de riesgos mayores y actualización del plan de emergencia de una unidad educativa de Conocoto

Objetivos específicos

- Analizar los riesgos mayores en los que está expuesta el Colegio, a través de la metodología de William Fine, con el fin de determinar su nivel de peligrosidad y establecer prioridades de intervención.
- Evaluar los riesgos identificados mediante las metodologías NFPA y MESERI, con el fin de determinar cuáles pueden afectar directamente las instalaciones del colegio y adoptar medidas preventivas adecuadas.
- Actualizar el plan de emergencia según el formato establecido, con el propósito de fortalecer las medidas de prevención y respuesta, reduciendo así los daños materiales y protegiendo la seguridad e integridad de toda la comunidad educativa frente a eventos inesperados.

Metodología

Para llevar a cabo el proyecto, se implementará una metodología que incluirá la obtención de datos, el estudio de puntos críticos de exposición y una valoración de los posibles escenarios

de riesgo. Además, se aplicará la técnica conocida como Inspección In Situ. Finalmente, se complementará el proceso metodológico con el uso de diversos enfoques de investigación.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Riesgo

El riesgo se considera la posibilidad de que ocurra un hecho negativo que tenga consecuencias desfavorables hacia personas, bienes o el ambiente, según como se relacionen el peligro, la vulnerabilidad y el nivel de exposición [1]. Es decir, no basta con que exista un fenómeno peligroso para que se genere un riesgo; este se concreta cuando dicho peligro tiene la capacidad de afectar a un sistema que presenta condiciones de vulnerabilidad y se encuentra expuesto al evento.

En el contexto escolar particularmente dentro de una unidad educativa ubicada en Conocoto, el riesgo adquiere una dimensión crítica debido a la presencia constante de niños, adolescentes, docentes, personal administrativo y visitantes, estos actores conviven diariamente en instalaciones que, en muchos casos, pueden no estar plenamente adaptadas para responder a eventos adversos como incendios, sismos, caída de ceniza o accidentes tecnológicos.

1.2. Riesgo mayor

El concepto de riesgo mayor se vincula a aquellas situaciones en las cuales existe una probabilidad considerable de que se materialicen eventos adversos capaces de generar impactos de gran magnitud, tanto en términos de daños humanos como de pérdidas materiales o ambientales; estos riesgos, debido a su naturaleza potencialmente catastrófica, requieren ser identificados, evaluados y gestionados con especial atención y rigor técnico.

Una definición pertinente proviene del artículo "Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones" de Belkis Echemendía, publicado en la revista Higiene y Seguridad: "El riesgo

puede definirse como la posibilidad de que ocurra un evento con un impacto negativo, de modo que mientras mayor sea la pérdida y el daño potencial se dice que mayor es el riesgo."[2]

1.3. Categorización de riesgos mayores

La categorización de riesgos mayores es un componente clave en el análisis de riesgos, ya que facilita la identificación y organización de las amenazas que pueden afectar a una unidad educativa. En el ámbito escolar, los riesgos se dividen típicamente en tres categorías principales: naturales, antrópicos y tecnológicos, cada tipo de riesgo presenta características específicas y requiere enfoques de gestión distintos.

1.3.1. Riesgos naturales

La UNDRRO define a un riesgo natural como "grado de pérdida previsto debido a un fenómeno natural determinado y en función tanto del peligro natural como de la vulnerabilidad"[3]. Estos fenómenos incluyen eventos como:

- Terremotos y sismos
- Caída de ceniza
- Huracanes
- Deslizamientos de tierra

1.3.2. Riesgos antrópicos

Este tipo de riesgos tienen origen en la acción humana y sus efectos no controlados incluyen:

- Amenazas de bomba
- Accidentes operacionales
- Incendio
- Explosión

1.3.3. Riesgos tecnológicos

Estos son causados por la tecnología o maquinaria, entre ellos podemos encontrar:

- Fallas eléctricas
- Fugas de sustancias peligrosas
- Mal funcionamiento de sistemas de seguridad
- Riesgo por equipos audiovisuales

1.4. Peligro

El peligro se define como cualquier fuente o situación que puede causar daño en la salud o seguridad de las personas. (“Peligro y riesgo | PDF”) Este puede estar relacionado con diversas condiciones, tales como las características del ambiente, los equipos y herramientas utilizados, o las actividades que se realizan en el lugar de trabajo.

Según la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), el peligro se define como "una fuente, una situación o un acto que puede ocasionar un potencial daño", diferenciándose del riesgo, que se refiere a la probabilidad de que dicho daño ocurra y la gravedad de sus consecuencias [4].

1.5. Vulnerabilidad

De acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, la vulnerabilidad se considera como las “condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que incrementan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas” [5].

1.6. Actualización del plan de emergencia

La actualización del plan de evacuación en la unidad educativa tiene como objetivo corregir y mejorar los procedimientos previamente establecidos para la actuación en caso de un desastre. Esta actualización permite fortalecer la capacidad de respuesta, asegurando que las acciones se desarrollen de manera organizada, eficiente y oportuna, reduciendo así los riesgos para la integridad de la unidad educativa.

De este modo, se minimizan los riesgos para la integridad física y psicológica de los miembros de la unidad educativa, así como para los bienes materiales de la institución. Además, permite adaptar el plan a nuevas normativas, lecciones aprendidas de simulacros o emergencias reales, y a las recomendaciones de personas especializadas en la gestión de riesgos.

1.7. Modelos y metodologías de análisis de riesgos

“La gestión de riesgos ocupa un rol importante a nivel organizacional; su administración contribuye al enfoque de procesos, al mejor uso de recursos, a la minimización de los costos, y evidencia una cultura enfocada al establecimiento del control interno” [6].

Este proceso facilita la implementación de estrategias preventivas y planes de acción destinados a minimizar incidentes desfavorables. Dentro del entorno educativo, el manejo de posibles amenazas es esencial para salvaguardar a los estudiantes, docentes y personal administrativo frente a diversas amenazas. Para llevar a cabo este análisis, se emplean distintos modelos y metodologías, que se seleccionan según la naturaleza del riesgo, el contexto específico y los recursos disponibles en la cual presentamos en la figura 1.

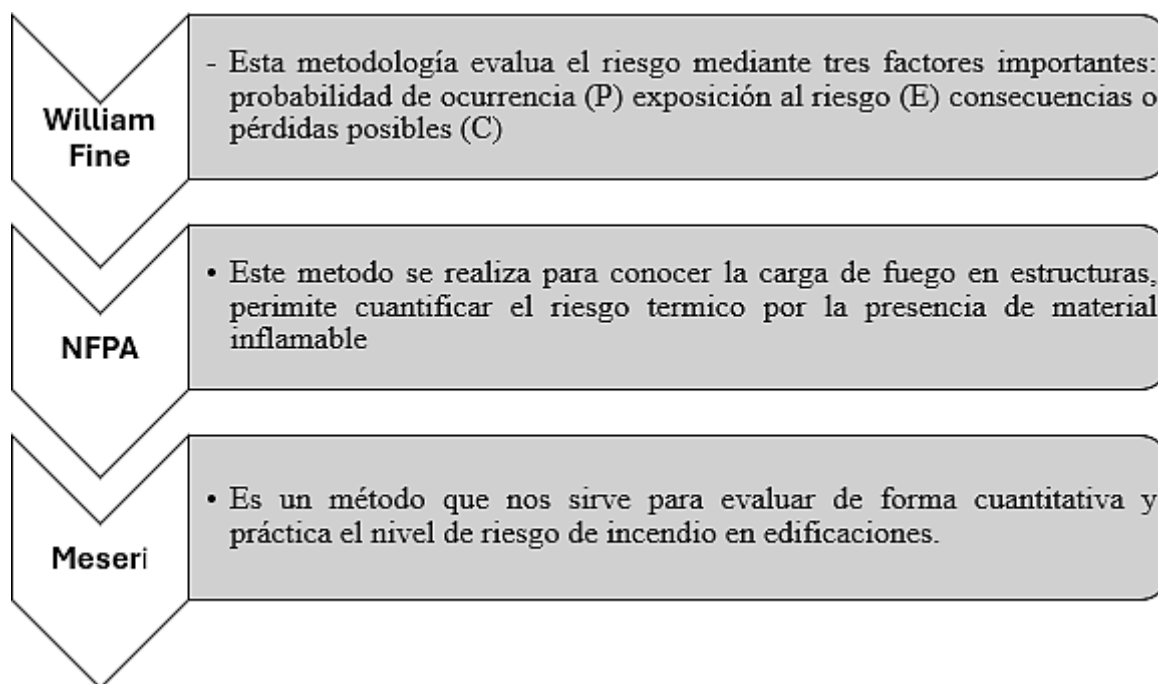


Figura 1. Metodologías para la evaluación de riesgos

1.8. Tipos de brigadas

En caso de que suceda una emergencia en alguna institución ya sea educativa, laborales, públicas, entre otros, se necesita contar con varias personas que se encuentren capacitadas para poder abordar la situación para esto se crean las brigadas la cual ayuda a prevenir y reducir el impacto que tenga la emergencia. Las brigadas cuentan con diferentes tipos dependiendo la situación que se necesita abordar en el momento y el lugar, las principales que se encuentran son:

1.8.1. Brigadas contra incendios

Son un conjunto de personas que se encuentran capacitadas y entrenadas para poder identificar, actuar y controlar los conatos o incendios además de salvaguardar la vida de las demás personas ante una emergencia que se suscite, estas son elegidas al momento de realizar el plan de emergencia.

1.8.2. Brigadas de primeros auxilios

Son un conjunto de personas que se encuentran capacitadas y entrenadas para actuar de manera rápida y concisa en situaciones de emergencia médica como accidentes o enfermedades repentinas que al momento puedan ocurrir, estas son elegidas al momento de realizar el plan de emergencia.

1.8.3. Brigadas de evacuación

Son un conjunto de personas que se encuentran capacitadas y entrenadas para poder trasladar a las personas a un lugar seguro que previamente se tenga establecido por los mapas de evacuación, estas son elegidas al momento de realizar el plan de emergencia.

1.8.4. Brigadas de comunicación

Están conformadas por un conjunto de individuos que se encuentran entrenados con las habilidades necesarias para poder comunicar a todas las brigadas y personas que se encuentren en la emergencia sobre lo que está sucediendo en ese momento lo que ayuda a tener una rápida respuesta ante la situación.

1.9. Método de William Fine

Es una metodología en la cual ayuda a identificar y estimar los riesgos que se presenten ante una emergencia, este método se divide en cuatro partes principales:

- Identificación temprana de riesgos: Aquí se identifica, primeramente, la consecuencia aquí se ve los resultados ante la situación de emergencia, exposición es la frecuencia con la que ocurre la situación, probabilidad de que suceda otra vez la misma situación.
- Propuesta de medidas correctoras: Aquí se debe actuar e intentar corregir alguno de los riesgos que se encontró en la situación ya sea de la consecuencia, exposición o probabilidad.

- Recalculo y análisis del factor de riesgo: Se realiza un cálculo con todas las medidas correctivas ya implementadas a y se enlista las nuevas secuencias ante el mismo evento.
- Justificación del coste. Aquí se ve los costes que se tuvo ante la implementación de la propuesta de las medidas correctoras ya aceptada [7].

Para poder identificar los riesgos mediante el método de William Fine, es necesario conocer los siguientes tres factores fundamentales en la cual se presenta en la figura 2:

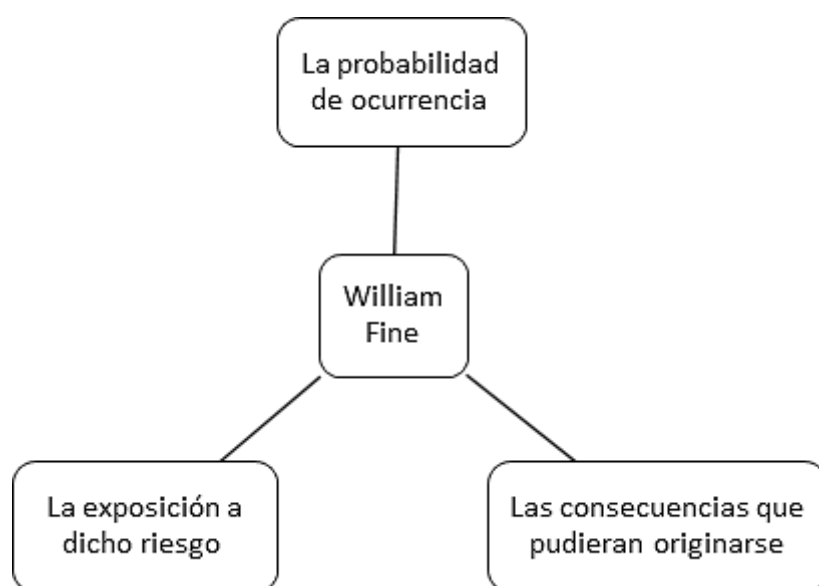


Figura 2. Factores de William Fine

Para determinar estos valores, se utilizan los datos obtenidos de las tablas correspondientes, las cuales proporcionan valores específicos para los criterios de severidad, exposición y probabilidad la cual se explica en la tabla 1.

Tabla 1. Valores según la clasificación de William Fine

Clasificación	Severidad	Valor
Grado de severidad de las consecuencias (C)		
Catástrofe	Puede producir numerosas muertes	100
Desastre	Puede producir varias muertes	50
Muy serio	Puede producir una muerte	25
Serio	Lesiones graves (amputaciones, parálisis, etc.)	15
Importantes	Lesiones incapacitantes	5
Leves	Pequeñas heridas	1
Frecuencia de exposición (E)		
Continua	Muchas veces al día	10
Frecuente	Una vez al día	6
Ocasionalmente	Semanalmente	3
Poco Usual	Mensualmente	2
Rara	Pocas veces al año	1
Muy rara	Anualmente	0,5
Escala de probabilidad (P)		
Casi segura	Es el resultado más posible	10
Muy posible	Casi posible, probabilidad del 50%	6
Posible	Es una coincidencia rara pero posible	3
Poco posible	Es una coincidencia muy rara, ya ha sucedido	1
Remota	Extremadamente raro pero concebible	0,5
Casi imposible	Nunca ha sucedido en varios años de exposición	0,1

Valores de consecuencia, exposición y probabilidad

1.10. Método de meseri

Para llevar a cabo un estudio sobre incendios y niveles de exposición en cualquier tipo de instalación, ya sea industrial u otra, es fundamental seguir diferentes etapas. La primera, y una de las más relevantes, consiste en inspeccionar el lugar y recolectar de manera organizada toda la información pertinente.

Esto incluye identificar posibles fuentes de ignición, materiales combustibles existentes, las actividades que se desarrollan, el tipo de proceso, las características del edificio, los sistemas de protección instalados y el plan de seguridad, entre otros aspectos. Posteriormente, se debe

proceder con la evaluación de los riesgos detectados, la cual puede realizarse mediante un enfoque cualitativo o cuantitativo [8].

- Factores propios de la estructura:

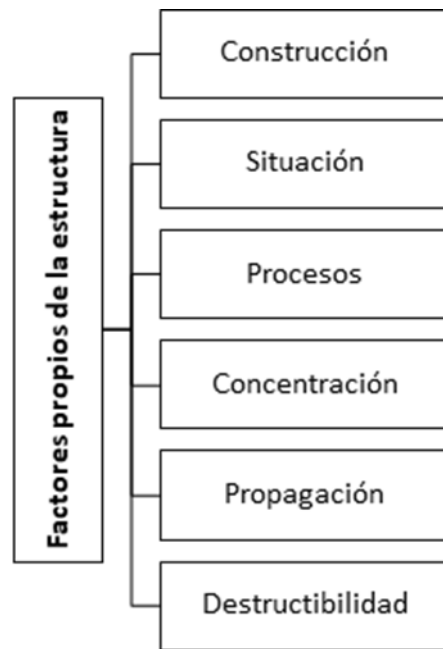


Figura 3. Factores específicos de la estructura

- Elementos de protección:

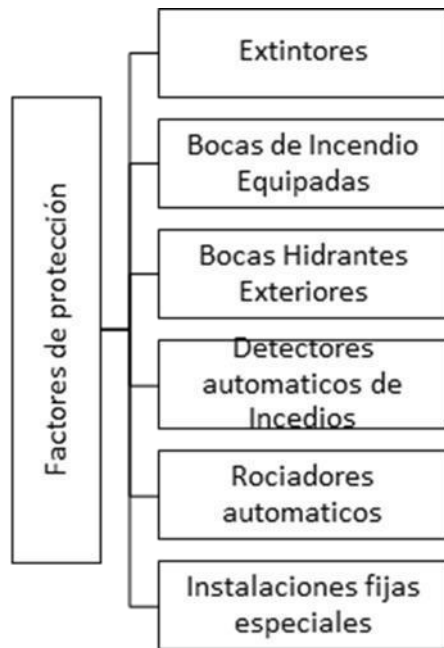


Figura 4. Factores de protección

En el método meseri, cada uno de los factores evaluados cuenta con un coeficiente asignado. Este coeficiente puede modificarse en función de diferentes circunstancias, permitiendo así mejorar la calificación del riesgo. Las condiciones específicas del lugar, como medidas de prevención implementadas o características constructivas, influyen directamente en la asignación de estos valores.

1.10.1. Construcción

Diseño y materiales utilizados en la edificación de las instalaciones, que influyen en su resistencia y seguridad.

- **Altura de un edificio:** En la tabla 2 se muestra la distancia entre el piso y la cubierta de la edificación y se le asigna un coeficiente.

Tabla 2. Altura de un edificio

Nº de pisos	Altura	Coefficiente
1 o 2	Menor a 6 m	3
3, 4 o 5	Entre 6 a 12 m	2
6, 7, 8, o 9	Entre 15 a 20 m	1
10 o mas	Mas de 30 m	0

Valores de la altura de un edificio

1.10.1.1. **Mayor sector de incendio:** En la tabla 3 se refiere al área de un edificio delimitado por elementos capaces de resistir el fuego por 120 minutos.

Tabla 3. Mayor sector de incendio

Mayor sector de incendio	Coefficiente
Menor de 500 m^2	5
De 501 a 1500 m^2	4
De 1501 a 2500 m^2	3
De 2501 a 3500 m^2	2
De 3501 a 4500 m^2	1
Mayor de 4500 m^2	0

Valores de mayor sector de incendio

1.10.1.2. **Resistencia al fuego:** La resistencia al fuego es la capacidad de una estructura para soportar la exposición a un incendio durante un tiempo determinado. En la tabla 4 se presenta los coeficientes.

Tabla 4. Resistencia al fuego

Resistencia al fuego	Coefficiente
Resistente al fuego	10
No combustible	5
Combustible	0

Valores para la resistencia al fuego

1.10.1.3. **Falsos techos:** Son estructuras secundarias instaladas debajo del techo principal de un edificio se utilizan para ocultar instalaciones o embellecer el espacio. En la tabla 5 se presenta los coeficientes.

Tabla 5. Falsos techos

Falsos techos	Coefficiente
Sin falsos techos	5
Falsos techos incombustibles	3
Falsos techos combustibles	0

Valores de falsos techos

1.10.2. Situación:

Ubicación geográfica y entorno de las instalaciones, afectado su exposición a riesgos por alguna emergencia suscitada.

1.10.2.1. **Proximidad del cuerpo de bomberos:** Es el trayecto en km desde la institución educativa y la entidad de bomberos. En la tabla 6 se presenta los coeficientes.

Tabla 6. Proximidad del cuerpo de bomberos.

Distancia	Tiempo	Coficiente
Menor a 5 km	5 minutos	10
Entre 5 a 10 km	De 5 a 10 minutos	8
Entre 10 y 15 km	De 10 a 15 minutos	6
Entre 15 y 25 km	De 15 a 25 minutos	2
Mas de 25 km	Mas de 25 minutos	0

Valores de la proximidad de la ente de bomberos

1.10.2.2. Condiciones de entrada al edificio: Evalúa la facilidad que tienen los bomberos de entrar al edificio en caso de una emergencia que exista. En la tabla 7 se presenta los coeficientes.

Tabla 7. Condiciones de entrada al edificio.

Calificación	Coficiente
Buena	5
Media	3
Mala	1
Muy mala	0

Valores de condiciones de entrada al edificio

1.10.3. Procedimientos:

Es la probabilidad de que un material se encienda o inicie un incendio bajo condiciones específicas de uso o almacenamiento.

- 1.10.3.1. **Peligro de activación:** Representa la facilidad con la que un material puede iniciar la combustión ante una fuente de ignición. Se clasifica mediante coeficientes según su riesgo de encendido. Se presenta en la tabla 8 los coeficientes.

Tabla 8. Peligro de activación

Peligro de activación	Coficiente
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

Valores para el peligro de activación

- 1.10.3.2. **Carga de fuego:** Es la cantidad total de energía calorífica que pueden liberar los materiales combustibles presentes en un área. En la tabla 9 se presenta los coeficientes.

Tabla 9. Carga de fuego

Carga de fuego	Coficiente
Baja (Inferior a 1.000 MJ/m ²)	10
Media (Entre 1.000 y 2.000 MJ/m ²)	5
Alta (Entre 2.000 y 5.000 MJ/m ²)	2
Muy alta (superior a 5.000 MJ/m ²)	0

Valores para la carga de fuego

- 1.10.3.3. **Combustible:** Es toda sustancia que puede arder en presencia de oxígeno y calor, liberando energía en forma de calor y luz. En la tabla 10 se presenta los coeficientes.

Tabla 10. Nivel de combustible

Combustible	Coefficiente
Bajo	5
Medio	3
Alto	0

Valores para el combustible

- 1.10.3.4. **Organización y aseo:** Son medidas de prevención que consisten en mantener los espacios de trabajo limpios, ordenados y libres de materiales innecesarios que puedan convertirse en riesgos. Se presenta en la tabla 11 los coeficientes.

Tabla 11. Organización y aseo

Orden y limpieza	Coefficiente
Bajo	0
Medio	5
Alto	10

Valores para la organización y aseo

- 1.10.3.5. **Altura de almacenamiento:** Se refiere a la medida vertical a la que se almacenan los materiales, ya que una mayor altura puede aumentar el riesgo de propagación. Se presenta en la tabla 12 los coeficientes.

Tabla 12. Altura de almacenamiento

Altura de almacenamiento	Coficiente
Menor de 2 metros	3
Entre 2 y 6 metros	2
Superior a 6 metros	0

Valores para la altura de almacenamiento

1.10.4. Factor de concentración:

Es un factor que representa la cantidad de bienes, equipos o información de alto valor económico concentrados en un área específica.

1.10.4.1. **Coficiente basado en el nivel de concentración económica:** Este coeficiente evalúa el impacto económico potencial de un incendio, considerando la densidad de valor en un área específica y su vulnerabilidad ante pérdidas. Se presenta en la tabla 13 los coeficientes.

Tabla 13. Factor de concentración

Factor de concentración	Coficiente
Menor de 1000 euros/m	3
Entre 1000 y 2500 euros/m	2
Mayor de 2500 euros/m	0

Valores para el factor de concentración

1.10.5. Nivel de propagación:

Indica la facilidad con la que un incendio puede extenderse dentro de un área o hacia zonas vecinas, verticalmente. Se muestra en la tabla 14 los coeficientes.

Tabla 14. Nivel de propagación vertical

Propagación vertical	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Valores de propagación vertical

Indica la facilidad con la que un incendio puede extenderse dentro de un área o hacia zonas vecinas, horizontalmente. A continuación en la tabla 15 los coeficientes.

Tabla 15. Nivel de propagación horizontal

Propagación horizontal	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Valores de propagación horizontal

1.10.6. Vulnerabilidad para deteriorarse:

Se refiere al grado en que las instalaciones, equipos o materiales pueden sufrir daños graves ante la acción del fuego, el calor o el humo, afectando su funcionalidad o estructura.

1.10.6.1. **Cantidad de calor:** Se refiere al nivel de energía térmica al que pueden estar expuestos los materiales, equipos o estructuras, y que puede causar su deformación. Se presenta en la tabla 16 los coeficientes.

Tabla 16. Cantidad de calor

Destructibilidad por calor	Coefficiente
Baja media	10
Media	5
Alta	0

Valores de cantidad de calor

1.10.6.2. **Humo:** Es el producto gaseoso y particulado generado por la combustión, que al generarse pueden dañarse o volverse inutilizables al entrar en contacto con humo. Se presenta en la tabla 17 los coeficientes.

Tabla 17. Humo

Destructibilidad por humo	Coefficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Valores de humo

1.10.6.3. **Corrosión:** Se refiere al daño químico que los productos de la combustión o agentes liberados durante un incendio pueden causar en materiales y estructuras, debilitando su integridad y funcionalidad. Se presenta en la tabla 18 los coeficientes.

Tabla 18. Corrosión

Destructibilidad por corrosión	Coefficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Valores por corrosión

- 1.10.6.4. **Agua:** Se refiere al grado en que materiales, equipos o infraestructura pueden dañarse o volverse inutilizables al entrar en contacto con agua. Se presenta en la tabla 19 los coeficientes.

Tabla 19. Agua

Destructibilidad por agua	Coefficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Valores por agua

1.11. Método NFPA carga de fuego

El método NFPA para carga de fuego es una herramienta utilizada para evaluar la cantidad de energía térmica que puede ser liberada en un incendio dentro de un espacio determinado. Este método es fundamental para la gestión de riesgos de incendio en edificaciones, ya que proporciona una medida de la peligrosidad que presenta un incendio, basado en los materiales almacenados o presentes en el lugar [10].

"La carga de fuego se calcula tomando en cuenta el tipo de materiales combustibles (como madera, papel, plásticos, textiles, entre otros), su cantidad y su distribución en el área. Estos materiales liberan energía calorífica cuando se queman, y el cálculo de la carga de fuego se expresa en unidades como BTU (Unidad Térmica Británica) o kilocalorías [11]."

La ecuación para evaluar la carga de fuego es:

$$Q = \sum \frac{\text{masa} \times \text{poder calórico}}{\text{Área} \times 4500}$$

$$Q = \sum \frac{(m \times g)}{A \times 4500} \quad [kg \text{ de madera seca}/m^2]$$

Ecuación (1)

Dónde:

Q= Se refiere a la carga térmica total generada por los materiales combustibles presentes en un determinado espacio.

g= Representa el poder calorífico específico de cada material combustible medido en (Kcal/kg), y refleja la cantidad de energía que pueda liberar al momento de combustión.

A= Corresponde a la superficie, expresado en metros cuadrados, del área que se está analizando.

m= Indica la masa, en kilogramos, de cada uno de los materiales combustibles presentes en el sitio evaluado.

4500= Kilocalorías generadas por un kilogramo de madera seca.

1.11.1. Análisis dimensional del método

$$Q = \frac{M^{[kg]} \times q \left[\frac{kcal}{kg} \right]}{A^{[m^2]} \times 4500 \left[\frac{kcal}{kg} \right]}$$

$$Q = \frac{[kg] \times \left[\frac{kcal}{kg} \right]}{[m^2] \times \left[\frac{kcal}{kg} \right]}$$

$$Q = \frac{[kg]}{[m^2]} \text{ de madera seca}$$

Por lo tanto, la carga de combustible se refiere a la cantidad de material combustible, expresada en kilogramos, equivalente en su poder calorífico a la madera, que se encuentra distribuida sobre una superficie específica medida en metros cuadrados[11].

1.11.2. Valoración del riesgo en función de la carga de fuego obtenida:

Es el análisis que determina el nivel de peligro de incendio en un área, basado en la cantidad total de energía combustible presente, para establecer medidas preventivas. Se presenta en la tabla 20 los coeficientes.

Tabla 20. Valoración de riesgos en función de la carga de fuego obtenida

Valoración de riesgos en función de la carga de fuego	
Bajo	$Q \leq 35$
Medio	$35 < Q \leq 75$
Alto	$Q > 75$
Nivel de Riesgo	$Q \left(\frac{Kg. Madera seca}{m^2} \right)$

Valores en función del nivel de carga de fuego

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

- **Investigación descriptiva:** El estudio que se realizará será de tipo descriptivo, apoyándose en la recopilación y análisis de información, que nos proporcionará la

unidad educativa, por lo tanto, se describirá de forma precisa todo el procedimiento que se ejecutará para garantizar un desarrollo oportuno del proceso.

- ***Investigación preliminar:*** Se va a realizar una investigación preliminar debido a que necesita ser actualizado y ser estudiado más a profundidad. Su propósito principal es ofrecer una aproximación al fenómeno estudiado permitiendo así una comprensión general
- ***Investigación Documental:*** Esta investigación se sustenta en fuentes que proporcionan información importante al tema y las cuales pueden encontrarse en una variedad de documentos, como textos, documentos bibliográficos, publicaciones en revistas y periódicos.

2.1. Métodos de estudio

Para la ejecución del proyecto es necesario aplicar la metodología William Fine, Meseri y NFPA carga de fuego para el desarrollo de la metodología se efectuará una recopilación de datos, identificación de vulnerabilidades, actualización de planos, evaluación de riesgos, creación de técnicas de prevención y adicionalmente se ejecutará la actualización del plan de emergencia para concluir nos ayudaremos con los siguientes métodos de investigación:

- ***Método descriptivo:*** El presente método se basa en la recopilación, estructuración, análisis y síntesis de los resultados, generados ante los hechos o fenómenos actuales, amenazas y vulnerabilidades, identificando de esa forma los riesgos que se pueden desencadenar en los últimos años en la ubicación geográfica de Conocoto.

- **Método deductivo:** Dicho método se genera bajo los parámetros de visualización, identificación y cálculos específicos bajo los métodos WILLIAN FINE, NFPA y MESERI, el cual es diseñado para gestionar y coordinar una respuesta ante la posible eventualidad de algún fenómeno natural que ponga en riesgo a la comunidad universitaria.
- **Método inductivo:** El método inductivo tiene como propósito recolectar y analizar datos puntuales y experiencias pasadas para llegar a conclusiones generales relacionado con el manejo de riesgos y la organización de respuestas ante emergencias. Este enfoque puede ayudar a identificar riesgos emergentes y a adaptar las medidas de seguridad de manera más precisa.

2.2. Grupo sujeto

El grupo sujeto de estudio corresponde a una Unidad Educativa ubicada en Conocoto, la cual está conformada por personal docente, administrativo, personal de servicios generales y estudiantes de los distintos niveles.

2.3. Procedimiento

Los procedimientos constituyen una secuencia de pasos estructurados que se ejecutan con el fin de realizar una tarea, solucionar un problema o alcanzar un objetivo determinado. A continuación, se presenta en la tabla 21 el procedimiento para el progreso del proyecto en la Unidad Educativa.

Tabla 21. Procedimiento del proyecto técnico

PROCEDIMIENTO		
TAREAS	ÁREA	CARGO
Recolección de información		
Detección de riesgos		
Evaluación de las edificaciones	Unidad Educativa de Conocoto	Denisse Taco y Alexis Troya
Diseño del Plan de Emergencia		

Proceso para el proyecto técnico

2.4. Metodología de William Fine

La metodología de William Fine es usado para calcular, identificar y estimar las amenazas asociados a posibles emergencias. Asimismo, en la Tabla 22 se presenta una recopilación de los factores de riesgo relacionados con accidentes graves que se presentan en la Unidad Educativa. Esta categorización facilita la identificación del tipo de amenaza y su grado de severidad. La aplicación de este método se llevará a cabo en la Unidad Educativa de Conocoto, con el propósito de realizar una evaluación exacta de los riesgos presentes.

Tabla 22. Categorización de los principales factores de riesgo

FACTOR DE RIESGO	DEFINICIÓN
Terremotos y sismos	Los terremotos y sismos son movimientos en la tierra en la cual estos son causados por la emancipación de la energía en la superficie de la tierra, este evento puede llegar a ocasionar graves daños tanto en infraestructuras como humanos.
Caída de ceniza	Es un fenómeno que sucede cuando existe una erupción volcánica este tiende a desprender partículas de polvo en el cual puede viajar a distancias largas debido al viento
Incendios (origen tecnológico)	Los incendios tecnológicos son aquellos eventos de fuego que se originan en aparatos, maquinaria o sistemas tecnológicos.

Factores de riesgo en la Unidad Educativa

2.5. Aplicación de William Fine

A continuación, en la Figura 5 se presenta la metodología de William Fine, la cual permite identificar los riesgos presentes en la unidad educativa. Esta metodología considera variables como la probabilidad, la consecuencia y el nivel de exposición asociados a cada riesgo, lo que proporciona una visión más precisa para fortalecer la gestión preventiva frente a la ocurrencia de eventos considerados como riesgos mayores.

METODOLOGÍA DE WILLIAN FINE							
UNIDAD EDUCATIVA DE CONOCOTO							
	FACTOR DE RIESGO		Probabilidad y/o Valor de referencia	Consecuencia y/o valor medido	Exposición	Valoración del GP ó Dosis	
FACTORES DE RIESGOS MAYORES	Terremotos y sismos (origen natural)	Los terremotos y sismos son movimientos en la tierra en la cual estos son causados por la emancipación de la energía en la superficie de la tierra, este evento puede llegar a ocasionar graves daños tanto en infraestructuras como humanos	3	25	1	75	Medio
	Caída de ceniza (origen natural)	Es un fenómeno que sucede cuando existe una erupción volcánica este tiende a desprender partículas de polvo en el cual puede viajar a distancias largas debido al viento	1	1	0,5	0,5	Bajo
	Incendios (origen tecnológico)	Los incendios tecnológicos son aquellos eventos de fuego que se originan en aparatos, maquinaria o sistemas tecnológicos	1	15	2	30	Medio

2.6. Método NFPA

El método de la NFPA es una metodología que permite determinar la carga de fuego existente en las instalaciones de la Unidad Educativa de Conocoto. Esta herramienta facilita la identificación y cuantificación de los materiales combustibles presentes, proporcionando una base técnica para evaluar el nivel de riesgo ante un posible incendio.

Con esta información, se facilita el diseño de medidas de prevención, control y evacuación adaptadas a las características específicas de cada bloque, mejorando así la seguridad de estudiantes, personal y bienes.

2.7. Aplicación del método de la NFPA (Piso 1)

A continuación, se va a realizar un análisis detallado del procedimiento de la NFPA en el piso 1 del bloque 2 como se detalla en la tabla 23:

Tabla 23. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 1)

Descripción	Número	Peso Individual en (KG)	Peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Divisiones de oficina	3	70	210
Sillas giratorias	10	4,09	40,9
CPU	7	7	49
Monitor	7	4	28
Cuadros de madera	10	4,5	45
Cables PVC	7	5	35
Proyector	2	7	14
Sillas PVC con espaldar y asiento de cuero	150	8,5	1275
Libros	1000	1	1000
Carpetas	350	0,4	140
Cortinas	25	2	50
Parlantes	5	10	50
Vestimenta	50	1,5	75
Mesas de madera	15	12	180
Mesa de reuniones de madera	3	20	60
Mostrador de recepción de madera	3	150	450
Mueble de madera	10	40	400
	TOTAL	346,99	4101,9

Peso de materiales inflamables del piso 1

La tabla 24 integra todos los materiales inflamables en conjunto del piso 1 que se encuentra el bloque 2, permitiendo calcular el peso total de combustible.

Tabla 24. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 1)

Detalle	Cantidad	Total, del peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Polipropileno y nylon (Sillas giratorias)	10	40,9
Poliéster (Proyector, CPU)	9	63
Polietileno de baja densidad (Parlantes, monitor)	12	78
Nylon (Cortina)	25	50
Madera (Cuadros de madera, mesas, muebles, mostrador, divisiones de oficina)	44	1345
PVC (Cables)	7	35
Vestimenta	50	75
PVC y cuero (SILLAS)	150	1275
Libros y carpetas	1350	1140
TOTAL	1657	4101,9

Peso total de materiales inflamables del piso 1

Desglose porcentual: Es la distribución en porcentajes de los diferentes componentes o factores que conforman un conjunto, utilizada para analizar la contribución relativa de cada elemento. Se presenta en la tabla 25 los resultados.

Tabla 25. Desglose porcentual (Piso 1)

Porcentaje	Materiales	Resultado
0,997	Polipropileno y nylon (Sillas giratorias)	0,408
1,536	Poliéster (Proyector, CPU)	0,968
1,902	Polietileno de baja densidad (Parlantes, monitor)	1,483
1,219	Nylon (Cortina)	0,609
32,790	Madera (Cuadros de madera, mesas, muebles, mostrador, divisiones de oficina)	441,021
0,853	PVC (Cables)	0,299
1,828	Vestimenta	1,371
31,083	PVC y cuero (SILLAS)	396,310
27,792	Libros y carpetas	316,829
	TOTAL	1159,298

Resultado del desglose porcentual del piso 1

En la Tabla 26 se presenta el total del calor combustible generado por la madera almacenada en el piso 1 del bloque 2.

Tabla 26. Total, del calor combustible de la madera (Piso 1)

Peso Total de Materiales Combustibles (Madera)	1345
Desglose Porcentual (32,79% Madera)	441,021
Total	1786,021

Cantidad total del calor combustible de la madera del piso 1

A continuación, en la tabla 27 se muestra el calor combustible correspondiente a cada componente en Cckal del piso 1 en el bloque 2.

Tabla 27. Calor combustible de cada componente (Piso 1)

Componente	Cc Kcal
Polipropileno y nylon (Sillas giratorias)	18390
Poliéster (Proyector, CPU)	6000
Polietileno de baja densidad (Parlantes, monitor)	11130
Nylon (Cortina)	7390
Madera (Cuadros de madera, mesas, muebles, mostrador, divisiones de oficina)	4400
PVC (Cables)	5000
Vestimenta	4000
PVC y cuero (SILLAS)	10000
Libros y carpetas	4000

Cc Kal de los componentes del piso 1

2.8. Uso de la metodología NFPA

A través de la estimación de la carga de fuego presente en el piso 1 de la Unidad Educativa de Conocoto, se ha logrado determinar el peso en kg de todos los elementos asimismo contamos con el calor combustible expresados en Kcal, para luego aplicarla en la fórmula de la metodología.

Se procede a determinar la cantidad de kilocalorías generadas por cada material, mediante la aplicación de la siguiente fórmula.:

$$Kcal = Mg \cdot Cc$$

Donde:

- Kcal: Kilocalorías del material

- Mg: Masa total de carga combustible por inmueble (kg)
- Cc: Calor combustible de cada componente en kilocalorías

A continuación, se presenta el cálculo de la madera expresado en kilocalorías:

$$Kcal\ madera = Mg \cdot Cc$$

$$Kcal\ madera = 3228.55 \cdot 4500$$

$$Kcal\ madera = 14528.475$$

En la tabla 28 se encuentra el calor combustible total de cada material, expresado en kilocalorías, se obtiene multiplicando su peso (kg) por su poder calorífico específico (kcal/kg).

Tabla 28. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 1)

Número	Componente	Peso Kg	Cc Kcal	Total, Cc
1	Polipropileno y nylon (Sillas giratorias)	41,308	18390	759.651
2	Poliéster (Proyector, CPU)	63,968	6000	383.806
3	Poliétileno de baja densidad (Parlantes, monitor)	79,483	11130	884.648
4	Nylon (Cortina)	50,609	7390	374.004
5	Madera (Cuadros de madera, mesas, muebles, mostrador, divisiones de oficina)	1786,021	4400	7.858.493
6	PVC (Cables)	35,299	5000	176.493
7	Vestimenta	76,371	4000	305.485
8	PVC y cuero (SILLAS)	1671,310	10000	16.713.102
9	Libros y carpetas	1456,829	4000	5.827.315
	TOTAL	5261,198	70310	33.282.998

Total, del calor combustible (Cc) del piso 1

Luego, se aplica la fórmula correspondiente para determinar la carga de combustible.

$$Q_c = \frac{\sum \left(\frac{C c_1}{M g_1} \right)}{(4500 \cdot A)}$$

En el cual:

- **Qc:** Carga combustible por unidad de área (kcal/m²).
- **Cc1:** Es la energía liberada por combustión del material (kcal).
- **Mg1:** Corresponde al peso de cada tipo de material combustible (kg).
- 4500: Cantidad de kilocalorías producidas por cada kilogramo de madera seca.
- A: Área de cada una de las aulas del piso

En la tabla 29 se encuentra los parámetros necesarios para evaluar de la carga de combustible con el método de la NFPA incluyen el tipo de material, su peso en kilogramos y su poder calorífico.

Tabla 29. Parámetros para el cálculo de la carga combustible (Piso 1)

Parámetros		
CC1	Calor combustible todos los materiales	33.282.998,00
Cc	Calor combustible madera	7.858.493
A	Área en metros cuadrados	287,940
Qc	Carga combustible en Kcal	115.590

Parámetros para la evaluación de la carga combustible del piso 1

Considerando que los 4500 Kg de calor combustible de madera corresponde a la cantidad de kilocalorías emitidas por cada kilogramo de madera seca, conforme a lo establecido por la norma NFPA y el área en metros cuadrados corresponde a la superficie de la institución a la cual se aplicara la siguiente metodología. Seguidamente se detalla el cálculo de la carga combustible en Kcal, el cual se efectúa con la formula descrita a continuación:

$$Q_c = \frac{\sum \text{Total del calor de combustible}}{\text{Área en metros cuadrados}}$$

$$Q_c = \frac{33.282.998,00 \text{ Kcal}}{287.940 \text{ m}^2}$$

$$Q_c = 115.590$$

En el próximo paso, se reemplaza los datos en la fórmula descrita en la parte superior para el cálculo de carga combustible mediante el Método NFPA

$$Q_c = \frac{\sum \left(\frac{C_{c1}}{M_{g1}} \right)}{(4500 \cdot A)}$$

$$Q_c = \frac{33.282.998,00 \cdot Kcal}{(4500 \cdot 287.940 m^2)}$$

$$Q_c = 25,69 \frac{Kg}{m^2}$$

2.9. Aplicación del método de la NFPA (Piso 2)

A continuación, se va a realizar un análisis detallado del procedimiento de la NFPA, en el piso 2 del bloque 2 como se detalla en la tabla 30:

Tabla 30. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 2)

Descripción	Número	Peso Individual en (KG)	Peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Trapeadores	4	0,7	2,8
Escobas	4	0,6	2,4
Baldes de plástico	5	2	10
Alcohol	8	1	8
Desinfectante	8	1	8
Aceite	10	1	10
Manteca	6	15	90
Tarrinas desechables	1000	0,03	30
Cucharas desechables	1000	0,02	20
Manteles de cocina	20	0,1	2
Cuadernos	3	1	3
Servilletas	1000	0,25	250
Alimentos para cocinar	30	1	30
Gabinetes de cocina	6	30	180
Refrigeradora	1	70	70
Cocina	1	30	30
Mesas	11	25	275
Sillas	40	5	200
TOTAL			1221,2

Peso de materiales inflamables piso 2

La tabla 31 integra todos los materiales inflamables en conjunto, permitiendo calcular el peso total de combustible del piso 2

Tabla 31. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 2)

Detalle	Cantidad	Total, del uso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Polipropileno y rayón (Trapeadores)	4	2,8
Polipropileno y madera (Escobas)	4	2,4
Poliétileno de alta densidad (baldes plásticos)	5	10
Alcohol etílico (Alcohol, desinfectante)	16	16
Aceite vegetal (Aceite)	10	10
Grasa animal (manteca)	6	90
Poliéster (Tarrinas y cucharas desechables)	2000	50
Vestimenta (Manteles de cocina)	20	2
Papel (Cuadernos y servilletas)	1003	253
Polipropileno (Alimentos para cocina)	30	30
Madera (Sillas, mesas, gabinetes de cocina)	57	655
Polipropileno y PVC (Cocina y refrigeradora)	2	100
TOTAL	3157	1221,2

Peso total de materiales inflamables del piso 2

Desglose porcentual: Es la distribución en porcentajes de los diferentes componentes o factores que conforman un conjunto, utilizada para analizar la contribución relativa de cada elemento. Se presenta en la tabla 32 los resultados.

Tabla 32. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 2)

Porcentaje	Materiales	Resultado
0,08	Polipropileno y rayón (Trapeadores)	0,002
0,07	Polipropileno y madera (Escobas)	0,002
0,29	Poliétileno de alta densidad (baldes plásticos)	0,029
0,46	Alcohol etílico (Alcohol, desinfectante)	0,074
0,29	Aceite vegetal (Aceite)	0,029
2,59	Grasa animal (manteca)	2,333
1,44	Poliéster (Tarrinas y cucharas desechables)	0,720
0,06	Vestimenta (Manteles de cocina)	0,001
72,11	Papel (Cuadernos y servilletas)	1804,854
0,86	Polipropileno (Alimentos para cocina)	0,259
18,87	Madera (Sillas, mesas, gabinetes de cocina)	123,596
2,88	Polipropileno y PVC (Cocina y refrigeradora)	2,881
	TOTAL	1934,780

Resultado del desglose porcentual del piso 2

A continuación, en la tabla 33 se muestra el calor combustible correspondiente a cada componente en Cckal del piso 2 del bloque 2

Tabla 33. *Calor combustible de cada componente (Piso 2)*

Componente	Cc Kcal
Polipropileno y rayón (Trapeadores)	15000
Polipropileno y madera (Escobas)	15500
Polietileno de alta densidad (baldes plásticos)	11140
Alcohol etílico (Alcohol, desinfectante)	6400
Aceite vegetal (Aceite)	9417
Grasa animal (manteca)	9500
Poliéster (Tarrinas y cucharas desechables)	6000
Vestimenta (Manteles de cocina)	5000
Papel (Cuadernos y servilletas)	4000
Polipropileno (Alimentos para cocina)	11000
Madera (Sillas, mesas, gabinetes de cocina)	4500
Polipropileno y PVC (Cocina y refrigeradora)	16000

Cc Kal de los componentes del piso 2

En la tabla 34 se encuentra el calor combustible total de cada material, expresado en kilocalorías, se obtiene multiplicando su peso (kg) por su poder calorífico específico (kcal/kg).

Tabla 34. *Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 2)*

Número	Componente	Peso Kg	Cc Kcal	Total, Cc
1	Polipropileno y rayón (Trapeadores)	2,802	15000	42.034
2	Polipropileno y madera (Escobas)	2,402	15500	37.226
3	Polietileno de alta densidad (baldes plásticos)	10,029	11140	111.721
4	Alcohol etílico (Alcohol, desinfectante)	16,074	6400	102.872
5	Aceite vegetal (Aceite)	10,029	9417	94.441
6	Grasa animal (manteca)	92,333	9500	877.168
7	Poliéster (Tarrinas y cucharas desechables)	50,720	6000	304.321
8	Vestimenta (Manteles de cocina)	2,001	5000	10.006
9	Papel (Cuadernos y servilletas)	4307,854	4000	17.231.416
10	Polipropileno (Alimentos para cocina)	30,259	11000	332.852
11	Madera (Sillas, mesas, gabinets de cocina)	778,596	4500	3.503.680
12	Polipropileno y PVC (Cocina y refrigeradora)	102,881	16000	1.646.094
	TOTAL	5405,980	113457	24.293.830

Total, del calor combustible (Cc) del piso 2

En la tabla 35 se encuentra los datos necesarios para el cálculo de la carga de combustible del piso 2 del bloque 2 con el método de la NFPA incluyen el tipo de material, su peso en kilogramos y su poder calorífico.

Tabla 35. Parámetros para el cálculo de la carga combustible (Piso 2)

Parámetros		
CCI	Calor combustible todos los materiales	24.293.830,49
Cc	Calor combustible madera	3.503.680
A	Área en metros cuadrados	282,30
Qc	Carga combustible en Kcal	86.057
Qc	19,12	

Cálculo de la carga combustible del piso 2.

2.10. Aplicación del método de la NFPA (Piso 3)

Seguidamente, se va a realizar un análisis detallado del procedimiento de la NFPA, el piso 3 del bloque 2 como se detalla en la tabla 36.

Tabla 36. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 3)

Descripción	Número	Peso Individual en (KG)	Peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Sillas de plástico blanca.	150	2,5	375
Proyector	1	7	7
Parlantes	2	10	20
Cortina	1	20	20
Cuadros de madera	2	4,5	9
micrófonos	5	1	5
Cables PVC	6	5	30
	TOTAL		466

Peso de materiales inflamables del piso 3

La tabla 37 integra todos los materiales inflamables en conjunto del piso 3 que se encuentra el bloque 2, permitiendo calcular el peso total de combustible.

Tabla 37. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 3)

Detalle	Cantidad	Total, del Peso De Materiales Combustibles, Mobiliario, Cortinas, Ventanas, Textiles etc. (kilos).
Polipropileno (Sillas de plástico blanca, micrófono)	155	380
poliéster (Proyector)	1	7
Polietileno de baja densidad (Parlantes)	2	20
Nylon (Cortina)	1	20
Madera (Cuadros de madera)	2	9
PVC (Cables)	6	30
TOTAL	167	466

Peso total de materiales inflamables del piso 3

El desglose porcentual se realiza priorizando las zonas con mayor carga combustible y, por lo tanto, mayor vulnerabilidad ante un suceso de incendio. Se muestra en la tabla 38 resultados.

Tabla 38. Desglose porcentual (Piso 3)

Porcentaje	Materiales	Resultado
81,545	Polipropileno (Sillas de plástico blanca, micrófono)	309,871
1,502	poliéster (Proyector)	0,105
4,292	Polietileno de baja densidad (Parlantes)	0,858
4,292	Nylon (Cortina)	0,858
1,931	Madera (Cuadros de madera)	0,174
6,438	PVC (Cables)	1,931

Resultado del desglose porcentual del piso 3

A continuación, en la tabla 39 se muestra el calor combustible correspondiente a cada componente en Cckal del piso 3 en el bloque 2.

Tabla 39. Calor combustible de cada componente (Piso 3)

Material	Cc Kcal
Polipropileno (Sillas de plástico blanca, micrófono)	11000
Poliéster (Proyector)	6000
Polietileno de baja densidad (Parlantes)	11130
Nylon (Cortina)	7390
Madera (Cuadros de madera)	4528
PVC (Cables)	5000

Cc Kal de los componentes del piso 3.

En la tabla 40 se encuentra el calor combustible total de cada material del piso 3 del bloque 2, expresado en kilocalorías, se obtiene multiplicando su peso (kg) por su poder calorífico específico (kcal/kg).

Tabla 40. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 3)

Número	Componente	Peso Kg	Cc Kcal	Total, Cc
1	Polipropileno (Sillas de plástico blanca, micrófono)	689,871	11000	7.588.584
2	Poliéster (Proyector)	7,105	6000	42.631
3	Polietileno de baja densidad (Parlantes)	20,858	11130	232.154
4	Nylon (Cortina)	20,858	7390	154.143
5	Madera (Cuadros de madera)	9,174	4528	41.539
6	PVC (Cables)	31,931	5000	159.657
		TOTAL	45048	8.218.707

Total, del calor combustible (Cc) del piso 3

En la tabla 41 se encuentra los datos necesarios para el cálculo de la carga de combustible del piso 3 del bloque 2, incluyen el tipo de material, su peso en kilogramos y su poder calorífico.

Tabla 41. Parámetros para evaluar de la carga combustible (Piso 3)

Parámetros		
CCl	Calor combustible todos los materiales	8.218.707,30
Cc	Calor combustible madera	41.539
A	Área en metros cuadrados	345,879
Qc	Carga combustible en Kcal	23.762
Qc	5,28	

Parámetros para evaluar de la carga combustible del piso 1

2.11. Aplicación del método de la NFPA (Piso 4a)

Se realizará un análisis detallado del procedimiento de la NFPA en el piso 4a del bloque 3 como se detalla en la tabla 42:

Tabla 42. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 4a)

Descripción	Número	Peso Individual en (KG)	Peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Sillas PVC con espaldar y asiento de cuero	250	7,5	1875
Mesas con base de madera y metal	250	12	3000
Escritorio del docente	11	25	275
Asiento del docente	11	8	88
Cortinas	22	2	44

Televisor	8	14	112
Pizarrón	10	20	200
Parlantes	14	3	42
Tablero de corcho 120 x 240 cm	9	15	135
Tablero de corcho 60 x 90 cm	9	4	36
Papel	43	2,3	98,9
Cartón	28	0,4	11,2
Libros	256	1	256
Alcohol antiséptico	11	1	11
Algodón	15	0,5	7,5
Carpetas	243	0,4	97,2
Proyector	7	7	49
Fundas de basura	22	0,2	4,4
Tablas de ajedrez	16	3	48
Estanterías de madera	2	40	80
Acetona	4	0,8	3,2
Etanol	5	0,8	4
Aceites vegetales	4	0,2	0,8
Guantes	4	1	4
Cables eléctricos	12	1,5	18
Baterías alcalinas	20	0,03	0,6
Motor	2	5	10
Computadoras	31	10	310
Resistencias y capacitores	20	0,0003	0,006
Arduino	5	0,025	0,125
Taburetes de madera	12	9	108
Mesas de madera	10	12	120
Sillas de PVC	32	3	96

Peso de materiales inflamables del piso 4a

La tabla 43 integra todos los materiales inflamables en conjunto del piso 4a que se encuentra el bloque 3, permitiendo calcular el peso total de combustible.

Tabla 43. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 4a)

Detalle	Cantidad	Total, del Peso De Materiales Combustibles, Mobiliario, Cortinas, Ventanas, Textiles etc. (kilos).
Madera (mesas, escritorio)	283	3503
Libros y carpetas	499	353,2
PVC y cuero (sillas)	261	1963
Papel, cartón	71	110,1
Poliuretano de baja densidad (televisor, parlante, fundas de basura, guantes, sillas PVC)	80	258,4
Nylon (Cortinas)	22	44
Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	14	171
Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	11	11
Algodón	15	7,5
Proyector	7	49
PVC (Pizarrón)	10	200
Químicos	13	136
Equipos electrónicos	90	338,731
TOTAL	1376	7144,931

Peso total de materiales inflamables del piso 1

El desglose porcentual se realiza priorizando las zonas con mayor carga combustible y, por lo tanto, mayor vulnerabilidad ante un evento de incendio. Se presenta en la tabla 44 los resultados.

Tabla 44. Desglose porcentual (Piso 4a)

Porcentaje	Materiales	Resultado
49,028	Madera (mesas, escritorio)	1717,443
4,943	Libros y carpetas	17,460
27,474	PVC y cuero (sillas)	539,315
1,541	Papel y cartón	1,697
3,617	Polietileno de baja densidad (televisor, parlante, fundas de basura, guantes, sillas PVC)	9,345
0,616	Nylon (Cortinas)	0,271
2,393	Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	4,093
0,154	Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	0,017
0,105	Algodón	0,008
0,686	Proyector	0,336
2,799	PVC (Pizarrón)	5,598
1,903	Químicos	2,589
4,741	Equipos electrónicos	16,059
	Total	2314,230

Resultado del desglose porcentual del piso 4a

A continuación, en la tabla 27 se muestra el calor combustible correspondiente a cada componente en Cckal del piso 4a en el bloque 3.

Tabla 45. Calor combustible de cada componente (Piso 1)

Material	Cc Kcal
Madera (mesas, escritorio)	4500
PVC y cuero (sillas)	10000
Papel, cartón	8000
Polietileno de baja densidad (televisor, parlante, fundas de basura, guantes, sillas PVC)	11140
Nylon (Cortinas)	7390
Libros y carpetas	4000
Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	6000
Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	6400
Algodón	4000
Proyector	11140
PVC (Pizarrón)	5000
Equipos electrónicos	11140
Químicos	36745

Cc Kal de los componentes del piso 4a

En la tabla 46 se encuentra el calor combustible total de cada material del piso 4a del bloque 3, expresado en kilocalorías, se obtiene multiplicando su peso (kg) por su poder calorífico específico (kcal/kg).

Tabla 46. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 4a)

Número	Componente	Peso Kg	Cc Kcal	Total, Cc
1	Madera (mesas, escritorio)	5220,443	4500	23.491.992
2	PVC y cuero (sillas)	2502,315	10000	25.023.151
3	Papel, cartón	111,797	8000	894.373
4	Poliuretano de baja densidad (televisor, parlante, fundas de basura, guantes, sillas PVC)	267,745	11140	2.982.681
5	Nylon (Cortinas)	44,271	7390	327.162
6	Libros y carpetas	370,660	4000	1.482.640
7	Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	175,093	6000	1.050.555
8	Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	11,017	6400	70.508
9	Algodón	7,508	4000	30.031
10	Proyector	49,336	11140	549.604
11	PVC (Pizarrón)	205,598	5000	1.027.992
12	Equipos electrónicos	138,589	11140	1.543.878
13	Químicos	354,790	36745	13.036.750
	Total		125455	71.511.316,72

Total, del calor combustible (Cc) del piso 4a

En la tabla 47 se encuentra los datos necesarios para el cálculo de la carga de combustible del piso 4a del bloque 3 con el método incluyendo el tipo de material, su peso en kilogramos y su poder calorífico.

Tabla 47. Parámetros para el cálculo de la carga combustible (Piso 4a)

Parámetros		
CCI	Calor combustible todos los materiales	71.511.316,72
Cc	Calor combustible madera	23.491.992
A	Área en metros cuadrados	689,68
Qc	Carga combustible en Kcal	103.688
Qc	23,04	

Cálculo de la carga combustible del piso 4a

2.12. Aplicación del método de la NFPA (PISO 4b)

A continuación, se va a realizar un análisis detallado del procedimiento de la NFPA en el piso 4b del bloque 3 como se detalla en la tabla 48:

Tabla 48. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 4b)

Descripción	Número	Peso Individual en (KG)	Peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Sillas PVC con espaldar y asiento de cuero	341	7,5	2557,5
Mesas con base de madera y metal	282	12	3384
Escritorio del docente	11	25	275
Asiento del docente	11	8	88
Cortinas	22	2	44
Televisor	11	14	154
Pizarrón	11	20	220
Parlantes	22	3	66
Tablero de corcho 120 x 240 cm	10	15	150
Tablero de corcho 60 x 90 cm	10	4	40
Papel	54	2,3	124,2
Cartón	35	0,4	14
Libros	306	1	306
Alcohol antiséptico	16	1	16
Algodón	16	0,5	8
Carpetas	302	0,4	120,8
Proyector	11	7	77
Fundas de basura	22	0,2	4,4
Etanol	6	1	6
Alcohol isopropílico	4	1	4
Acetona	4	1	4
Butano	3	0,54	1,62
Azufre	4	1	4
Guantes	4	1	4
Cables eléctricos	12	1,5	18
Baterías alcalinas	20	0,03	0,6
Motor	2	5	10
Computadoras	31	10	310

Peso de materiales inflamables del piso 4b

La tabla 49 integra todos los materiales inflamables en conjunto del piso 4b que se encuentra el bloque 3, permitiendo calcular el peso total de combustible.

Tabla 49. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 1)

Detalle	Cantidad	Total, Peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Madera (mesas, escritorio)	293	3659
Libros y carpetas	608	426,8
PVC y cuero (sillas)	352	2645,5
Papel, cartón	89	138,2
Polietileno de baja densidad (televisor, parlante, fundas de basura, guantes)	59	228,4
Nylon (Cortinas)	22	44
Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	14	190
Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	16	16
Algodón	16	8
Proyector	11	77
PVC (Pizarrón)	11	220
Químicos	21	19,62
Equipos electrónicos	65	338,6
TOTAL	1577	8011,12

Peso total de materiales inflamables del piso 4b

El desglose porcentual se realiza priorizando las zonas con mayor carga combustible y, por lo tanto, mayor vulnerabilidad ante un suceso de incendio. Se muestra en la tabla 50 resultados.

Tabla 50. Desglose porcentual (Piso 1)

Porcentaje	Materiales	Resultado
45,674	Madera (mesas, escritorio)	1671,212
5,328	Libros y carpetas	22,738
33,023	PVC y cuero (sillas)	873,619
1,725	Papel y cartón	2,384
2,851	Polietileno de baja densidad (televisor, parlante, fundas de basura, guantes)	6,512
0,549	Nylon (Cortinas)	0,242
2,372	Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	4,506
0,200	Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	0,032
0,100	Algodón	0,008
0,961	Proyector	0,740
2,746	PVC (Pizarrón)	6,042
0,245	Químicos	0,048
4,227	Equipos electrónicos	14,311
	Total	2602,395

Resultado del desglose porcentual del piso 4b

A continuación, en la tabla 51 se muestra el calor combustible correspondiente a cada componente en Cckal del piso 1 en el bloque 1.

Tabla 51. Calor combustible de cada componente (Piso 4b)

Material	Cc Kcal
Madera (mesas, escritorio)	4500
PVC y cuero (sillas)	10000
Papel, cartón	8000
Poliétileno de baja densidad (televisor, parlante, fundas de basura, guantes)	11140
Nylon (Cortinas)	7390
Libros y carpetas	4000
Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	6000
Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	6400
Algodón	4000
Proyector	11140
PVC (Pizarrón)	5000
Equipos electrónicos	11140
Químicos	36745

Cc Kal de los componentes del piso 4b

En la tabla 52 se encuentra el calor combustible total de cada material del piso 3 del bloque 1, expresado en kilocalorías, se obtiene multiplicando su peso (kg) por su poder calorífico específico (kcal/kg).

Tabla 52. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 4b)

Número	Componente	Peso Kg	Cc Kcal	Total, Cc
1	Madera (mesas, escritorio)	5330,212	4500	23.985.955
2	PVC y cuero (sillas)	3519,119	10000	35.191.195
3	Papel, cartón	140,584	8000	1.124.673
4	Polietileno de baja densidad (televisor, parlante, fundas de basura, guantes)	234,912	11140	2.616.917
5	Nylon (Cortinas)	44,242	7390	326.946
6	Libros y carpetas	449,538	4000	1.798.153
7	Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	194,506	6000	1.167.037
8	Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	16,032	6400	102.605
9	Algodón	8,008	4000	32.032
10	Proyector	77,740	11140	866.025
11	PVC (Pizarrón)	226,042	5000	1.130.208
12	Equipos electrónicos	19,668	11140	219.102
13	Químicos	352,911	36745	12.967.728
	Total		125455	81.528.573,86

Total, del calor combustible (Cc) del piso 4b

En la tabla 53 se encuentra los datos necesarios para el cálculo de la carga de combustible del piso 4b del bloque 3 con el método, incluyen el tipo de material, su peso en kilogramos y su poder calorífico.

Tabla 53. Parámetros para evaluar la carga combustible (Piso 4b)

Parámetros		
CCI	Calor combustible todos los materiales	81.528.573,86
Cc	Calor combustible madera	23.985.955
A	Área en metros cuadrados	722,19
Qc	Carga combustible en Kcal	112.891
Qc	25,09	

Parámetros para evaluar la carga combustible del piso 4b

2.13. Aplicación del método de la NFPA (Piso 5a)

Posteriormente, se llevará a cabo un análisis detallado de la implementación del método en el piso 5a del bloque 3, tal como se muestra en la tabla 54.

Tabla 54. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 5a)

Descripción	Número	Peso Individual en (KG)	Peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Sillas PVC con espaldar y asiento de cuero	379	7,5	2842,5
Mesas con base de madera y metal	380	12	4560
Escritorio del docente	12	25	300
Asiento del docente	12	8	96
Cortinas	24	2	48
Televisor	12	14	168
Pizarrón	12	20	240
Parlantes	24	3	72
Tablero de corcho 120 x 240 cm	12	15	180
Tablero de corcho 60 x 90 cm	12	4	48
Papel	30	2,3	69
Cartón	21	0,4	8,4
Libros	300	1	300
Alcohol antiséptico	12	1	12
Algodón	12	0,5	6
Carpetas	295	0,4	118
Proyector	12	7	84
Fundas de basura	22	0,2	4,4

Peso de materiales inflamables del piso 5a

La tabla 55 reúne todos los materiales inflamables presentes en el piso 5a del bloque 3, lo que permite determinar el peso total del material combustible.

Tabla 55. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 5a)

Detalle	Cantidad	Total, peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Madera (mesas, escritorio)	392	4860
Libros y carpetas	595	418
PVC y cuero (sillas)	391	2938,5
Papel, cartón	51	77,4
Polietileno de baja densidad (televisor, parlante)	58	244,4
Nylon (Cortinas)	24	48
Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	14	228
Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	12	12
Algodón	12	6
Proyector	12	84
PVC (Pizarrón)	12	240
TOTAL	935	9156,3

Peso total de materiales inflamables del piso 5a

El desglose porcentual se lleva a cabo dando prioridad a las áreas que presentan una mayor carga de combustible y, en consecuencia, una mayor vulnerabilidad frente a un incendio. Los resultados se detallan en la tabla 56.

Tabla 56. Desglose porcentual (Piso 5a)

Porcentaje	Materiales	Resultado
53,078	Madera (mesas, escritorio)	2579,601
4,565	Libros y carpetas	19,082
32,093	PVC y cuero (sillas)	943,043
0,845	Papel y cartón	0,654
2,669	Poliuretano de baja densidad (televisor, parlante)	6,524
0,524	Nylon (Cortinas)	0,252
2,490	Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	5,677
0,131	Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	0,016
0,066	Algodón	0,004
0,917	Proyector	0,771
2,621	PVC (Pizarrón)	6,291
	Total	3561,914

Resultado del desglose porcentual del piso 5a

En la tabla 57 se detalla el calor combustible, expresado en Cckal, correspondiente a cada componente ubicado en el piso 5a del bloque 3.

Tabla 57. Calor combustible de cada componente (Piso 5a)

Material	Cc Kcal
Madera (mesas, escritorio)	4500
PVC y cuero (sillas)	10000
Papel, cartón	8000
Poliuretano de baja densidad (televisor, parlante)	11140
Nylon (Cortinas)	7390
Libros y carpetas	4000
Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	6000
Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	6400
Algodón	4000
Proyector	11140
PVC (Pizarrón)	5000

Cc Kal de los componentes del piso 5a

La tabla 58 presenta el calor combustible total de cada material correspondiente al piso 5a del bloque 3, expresado en kilocalorías. Este valor se obtiene al multiplicar el peso del material (kg) por su poder calorífico específico (kcal/kg).

Tabla 58. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 5a)

Número	Componente	Peso Kg	Cc Kcal	Total, Cc
1	Madera (mesas, escritorio)	7439,601	4500	33.478.204
2	PVC y cuero (sillas)	3881,543	10000	38.815.427
3	Papel, cartón	78,054	8000	624.434
4	Poliuretano de baja densidad (televisor, parlante)	250,924	11140	2.795.288
5	Nylon (Cortinas)	48,252	7390	356.580
6	Libros y carpetas	437,082	4000	1.748.330
7	Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	233,677	6000	1.402.064
8	Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	12,016	6400	76.901
9	Algodón	6,004	4000	24.016
10	Proyector	84,771	11140	944.345
11	PVC (Pizarrón)	246,291	5000	1.231.454
	Total		77570	81.497.042,18

Total, del calor combustible (Cc) del piso 5a

La tabla 59 contiene los datos requeridos para calcular la carga de combustible utilizando el método de la NFPA. Estos incluyen el tipo de material, su peso en kilogramos y su respectivo poder calorífico.

Tabla 59. Parámetros para el cálculo de la carga combustible (Piso 5a)

Parámetros		
CCI	Calor combustible todos los materiales	81.497.042,18
Cc	Calor combustible madera	33.478.204
A	Área en metros cuadrados	728,87
Qc	Carga combustible en Kcal	111.813
Qc	24,85	

Cálculo de la carga combustible del piso 5a

2.14. Aplicación del método de la NFPA (Piso 5b)

Seguidamente, se va a realizar un análisis detallado del procedimiento de la NFPA en el piso 5b del bloque 3 como se detalla en la tabla 60:

Tabla 60. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 5b)

Descripción	Número	Peso Individual en (KG)	Peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Sillas PVC con espaldar y asiento de cuero	238	7,5	1785
Mesas con base de madera y metal	239	12	2868
Escritorio del docente	7	25	175
Asiento del docente	7	8	56
Cortinas	16	2	32
Televisor	7	14	98
Pizarrón	7	20	140
Parlantes	14	3	42
Tablero de corcho 120 x 240 cm	7	15	105
Tablero de corcho 60 x 90 cm	7	4	28
Resma de papel	20	2,3	46
Cartón	18	0,4	7,2
Libros	200	1	200
Alcohol antiséptico	7	1	7
Algodón	7	0,5	3,5
Carpetas	208	0,4	83,2
Proyector	7	7	49

Peso de materiales inflamables del piso 5b

La tabla 61 integra todos los materiales inflamables en conjunto del piso 5b que se encuentra el bloque 3, permitiendo calcular el peso total de combustible.

Tabla 61. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 5b)

Detalle	Cantidad	Total, peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Madera (mesas, escritorio)	246	3043
Libros y carpetas	408	283,2
PVC y cuero (sillas)	245	1841
Papel, cartón	38	53,2
Polietileno de baja densidad (televisor, parlante)	21	140
Nylon (Cortinas)	16	32
Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	14	133
Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	7	7
Algodón	7	3,5
Proyector	7	49
PVC (Pizarrón)	7	140
TOTAL	935	5724,9

Peso total de materiales inflamables del piso 5b

El desglose porcentual se realiza priorizando las zonas con mayor carga combustible y, por lo tanto, mayor vulnerabilidad ante un suceso de incendio. Se muestra en la tabla 62 resultados.

Tabla 62. Desglose porcentual (Piso 5b)

Porcentaje	Materiales	Resultado
53,154	Madera (mesas, escritorio)	1617,469
4,947	Libros y carpetas	14,009
32,158	PVC y cuero (sillas)	592,024
0,929	Papel y cartón	0,494
2,445	Poliuretano de baja densidad (televisor, parlante)	3,424
0,559	Nylon (Cortinas)	0,179
2,323	Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	3,090
0,122	Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	0,009
0,061	Algodón	0,002
0,856	Proyector	0,419
2,445	PVC (Pizarrón)	3,424
	Total	2234,543

Resultado del desglose porcentual del piso 5b

A continuación, en la tabla 63 se muestra el calor combustible correspondiente a cada componente en Cckal del piso 5b en el bloque 3.

Tabla 63. Calor combustible de cada componente (Piso 5b)

Material	Cc Kcal
Madera (mesas, escritorio)	4500
PVC y cuero (sillas)	10000
Papel, cartón	8000
Poliuretano de baja densidad (televisor, parlante)	11140
Nylon (Cortinas)	7390
Libros y carpetas	4000
Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	6000
Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	6400
Algodón	4000
Proyector	11140
PVC (Pizarrón)	5000

Cc Kal de los componentes del piso 5b

En la tabla 64 se encuentra el calor combustible total de cada material del piso 5b del bloque 3, expresado en kilocalorías, se obtiene multiplicando su peso (kg) por su poder calorífico específico (kcal/kg).

Tabla 64. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 5b)

Número	Componente	Peso Kg	Cc Kcal	Total, Cc
1	Madera (mesas, escritorio)	4660,469	4500	20.972.111
2	PVC y cuero (sillas)	2433,024	10000	24.330.245
3	Papel, cartón	53,694	8000	429.555
4	Poliuretano de baja densidad (televisor, parlante)	143,424	11140	1.597.739
5	Nylon (Cortinas)	32,179	7390	237.802
6	Libros y carpetas	297,209	4000	1.188.837
7	Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	136,090	6000	816.539
8	Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	7,009	6400	44.855
9	Algodón	3,502	4000	14.009
10	Proyector	49,419	11140	550.532
11	PVC (Pizarrón)	143,424	5000	717.118
			Total	50.899.342,24

Total, del calor combustible (Cc) del piso 5b

En la tabla 65 se encuentra los datos necesarios para el cálculo de la carga de combustible con el método de la NFPA incluyen el tipo de material, su peso en kilogramos y su poder calorífico.

Tabla 65. Parámetros para el cálculo de la carga combustible (Piso 5b)

Parámetros		
CCl	Calor combustible todos los materiales	50.899.342,24
Cc	Calor combustible madera	20.972.111
A	Área en metros cuadrados	532,16
Qc	Carga combustible en Kcal	95.647
Qc	21,25	

Cálculo de la carga combustible del piso 5b

A continuación, se desarrollará un análisis detallado sobre la aplicación del método de la NFPA en el piso 6 del bloque 4, conforme a la información presentada en la tabla 66:

Tabla 66. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 6)

Descripción	Número	Peso Individual en (KG)	Peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Sillas de madera pequeñas	92	5	460
Mesas con base de madera y metal	20	10	200
Escritorio del docente	3	25	75
Asiento del docente	3	8	24
Cortinas	20	2	40
Televisor	3	14	42
Pizarrón	3	20	60
Parlantes	6	3	18
Tablero de corcho 120 x 240 cm	3	15	45
Resma de papel	9	2,3	20,7
Cartón	20	0,4	8
Libros	150	1	150
Alcohol antiséptico	15	1	15
Algodón	10	0,5	5
Carpetas	180	0,4	72
Proyector	3	7	21
Alfombras	22	10	220
Sillones	10	15	150
Monitor	5	4	20
CPU	5	7	35
Gabinetes de cocina	10	25	250
Alimentos para cocinar	20	1	20
Bancos de madera	8	30	240
Cuadros de madera	20	3	60

Lavadora	1	65	65
Secadora	1	65	65
Estatuas de madera	3	25	75
Muebles	20	15	300
Camas	13	25	325
Cobijas	45	3,5	157,5
Toallas	20	4	80
Escobas	3	0,9	2,7
Trapeadores	3	0,6	1,8
Baldes de plástico	5	2	10
Mesas de madera	3	15	45
Sillas de madera grandes	14	10	140
Papel higiénico	24	0,6	14,4
Ropa	150	0,3	45
Refrigeradora	1	70	70
Cocina	1	50	50
		TOTAL	3697,1

Peso de materiales inflamables del piso 6

La tabla 67 integra todos los materiales inflamables en conjunto del piso 6 que se encuentra el bloque 4, permitiendo calcular el peso total de combustible.

Tabla 67. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 6)

Detalle	Cantidad	Total, del peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Madera (mesas, escritorio, sillas, bancos, cuadros, estatuas, muebles, camas)	206	2170
PVC y cuero (sillas)	3	24
Nylon (Cortinas, alfombras)	42	260
Polietileno de baja densidad (televisor, parlante, monitor)	14	80
PVC (pizarrón)	3	60
Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	3	45
Papel (resma de papel, papel higiénico)	33	35,1
Cartón	20	8
Libros y carpetas	330	222
Alcohol etílico	15	15
Algodón (algodón, sillones, cobijas, toallas)	85	392,5
Poliéster (Proyector, CPU)	8	56
Polipropileno y PVC (Cocina y refrigeradora)	4	250
Polipropileno (Alimentos para cocina)	20	20
Vestimenta	150	45
Polipropileno y rayón (Trapeadores)	3	1,8
Polipropileno y madera (Escobas)	3	2,7
Polietileno de alta densidad (baldes plásticos)	5	10
	947	3697,1

Peso total de materiales inflamables del piso 6

El desglose porcentual se realiza priorizando las zonas con mayor carga combustible y, por lo tanto, mayor vulnerabilidad ante un suceso de incendio. Se muestra en la tabla 68 resultados.

Tabla 68. Desglose porcentual (Piso 6)

Porcentaje	Materiales	Resultado
58,695	Madera (mesas, escritorio, sillas, bancos, cuadros, estatuas, muebles, camas)	1273,674
0,649	PVC y cuero (sillas)	0,156
7,033	Nylon (Cortinas, alfombras)	18,285
2,164	Polietileno de baja densidad (televisor, parlante, monitor)	1,731
1,623	PVC (pizarrón)	0,974
1,217	Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	0,548
0,949	Papel (resma de papel, papel higiénico)	0,333
0,216	Cartón	0,017
6,005	Libros y carpetas	13,330
0,406	Alcohol etílico	0,061
10,616	Algodón (algodón, sillones, cobijas, toallas)	41,669
1,515	Poliéster (Proyector, CPU)	0,848
6,762	Polipropileno y PVC (Cocina y refrigeradora)	16,905
0,541	Polipropileno (Alimentos para cocina)	0,108
1,217	Vestimenta	0,548
0,049	Polipropileno y rayón (Trapeadores)	0,001
0,073	Polipropileno y madera (Escobas)	0,002
0,270	Polietileno de alta densidad (baldes plásticos)	0,027

Resultado del desglose porcentual del piso 6

A continuación, en la tabla 27 se muestra el calor combustible correspondiente a cada componente en Cckal del piso 6 en el bloque 4.

Tabla 69. Calor combustible de cada componente (Piso 6)

Material	Cc Kcal
Madera (mesas, escritorio, sillas, bancos, cuadros, estatuas, muebles, camas)	4500
PVC y cuero (sillas)	10000
Nylon (Cortinas, alfombras)	7390
Polietileno de baja densidad (televisor, parlante, monitor)	11130
PVC (pizarrón)	5000
Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	6000
Papel (resma de papel, papel higiénico)	4000
Cartón	4000
Libros y carpetas	6400
Alcohol etílico	4000
Algodón (algodón, sillones, cobijas, toallas)	4000
Poliéster (Proyector, CPU)	6000
Polipropileno y PVC (Cocina y refrigeradora)	16000
Polipropileno (Alimentos para cocina)	11000
Vestimenta	5000
Polipropileno y rayón (Trapeadores)	15000
Polipropileno y madera (Escobas)	15500
Polietileno de alta densidad (baldes plásticos)	11140

Cc Kal de los componentes del piso 6

En la tabla 70 se encuentra el calor combustible total de cada material del piso 6 del bloque 4, expresado en kilocalorías, se obtiene multiplicando su peso (kg) por su poder calorífico específico (kcal/kg).

Tabla 70. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 6)

Número	Componente	Peso Kg	Cc Kcal	Total, Cc
1	Madera (mesas, escritorio, sillas, bancos, cuadros, estatuas, muebles, camas)	3443,674	4500	15.496.533
2	PVC y cuero (sillas)	24,156	10000	241.558
3	Nylon (Cortinas, alfombras)	278,285	7390	2.056.523
4	Polietileno de baja densidad (televisor, parlante, monitor)	81,731	11130	909.667
5	PVC (pizarrón)	60,974	5000	304.869
6	Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	45,548	6000	273.286
7	Papel (resma de papel, papel higiénico)	35,433	4000	141.733
8	Cartón	8,017	4000	32.069
9	Libros y carpetas	235,330	6400	1.506.115
10	Alcohol etílico	15,061	4000	60.243
11	Algodón (algodón, sillones, cobijas, toallas)	434,169	4000	1.736.678
12	Poliéster (Proyector, CPU)	56,848	6000	341.089
13	Polipropileno y PVC (Cocina y refrigeradora)	266,905	16000	4.270.482
14	Polipropileno (Alimentos para cocina)	20,108	11000	221.190
15	Vestimenta	45,548	5000	227.739
16	Polipropileno y rayón (Trapeadores)	1,801	15000	27.013
17	Polipropileno y madera (Escobas)	2,702	15500	41.881
18	Polietileno de alta densidad (baldes plásticos)	10,027	11140	111.701
TOTAL				28.000.370

Total,

del calor combustible (Cc) del piso 6

En la tabla 71 se encuentra los datos necesarios para el cálculo de la carga de combustible con el método de la NFPA incluyen el tipo de material, su peso en kilogramos y su poder calorífico.

Tabla 71. Parámetros para el cálculo de la carga combustible (Piso 6)

Datos		
CC1	Calor combustible todos los materiales	28.000.369,91
Cc	Calor combustible madera	15.496.533
A	Área en metros cuadrados	832,34
Qc	Carga combustible en Kcal	33.641
Qc	7,48	

Cálculo de la carga combustible del piso 6

2.15. Aplicación del método de la NFPA (Piso 7a)

Seguidamente, se va a realizar un análisis detallado del procedimiento de la NFPA en el piso 7a del bloque 1 como se detalla en la tabla 72:

Tabla 72. Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 7a)

Descripción	Número	Peso Individual en (KG)	Peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Sillas PVC con espaldar y asiento de cuero	220	7,5	1650
Mesas con base de madera y metal	196	12	2352
Escritorio del docente	21	25	525
Asiento del docente	21	8	168
Cortinas	19	2	38
Televisor	8	14	112
Pizarrón	7	20	140
Parlantes	8	3	24
Tablero de corcho 120 x 240 cm	8	15	120
Tablero de corcho 60 x 90 cm	8	4	32
Papel	110	2,3	253
Cartón	40	0,4	16
Libros	150	1	150
Alcohol antiséptico	20	1	20
Algodón	23	0,5	11,5
Carpetas	300	0,4	120
Proyector	8	7	56
Fundas de basura	29	0,2	5,8
Etanol	6	1	6
Alcohol isopropílico	4	1	4
Acetona	4	1	4
Butano	3	1	3
Azufre	4	1	4

Guantes	6	1	6
Computadoras	15	10	150
Taburetes de madera	26	9	234
Sillas de PVC	30	3	90
Estanterías de madera	23	24	552
Impresora	2	9	18
Tambores de plástico con metal	20	4	80
guitarras	3	3,5	10,5
camilla	1	12	12

La tabla 73 integra todos los materiales inflamables en conjunto del piso 7a que se encuentra el bloque 1, permitiendo calcular el peso total de combustible.

Tabla 73. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 7a)

Detalle	Cantidad	Total, del peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Madera (mesas, escritorio)	269	3673,5
Libros y carpetas	450	270
PVC y cuero (sillas)	241	1818
Papel, cartón	150	269
Poliétileno de baja densidad (televisor, parlante, fundas de basura, guantes, sillas PVC)	104	347,8
Nylon (Cortinas)	19	38
Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	16	152
Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	20	20
Algodón	23	11,5
Proyector	8	56
PVC (Pizarrón)	7	140
Químicos	11	21
Computadoras	15	150
TOTAL	1333	6966,8

Peso total de materiales inflamables del piso 7a

El desglose porcentual se realiza priorizando las zonas con mayor carga combustible y, por lo tanto, mayor vulnerabilidad ante un suceso de incendio. Se muestra en la tabla 74 resultados.

Tabla 74. Desglose porcentual (Piso 7a)

Porcentaje	Materiales	Resultado
52,729	Madera (mesas, escritorio)	1936,987
3,876	Libros y carpetas	10,464
26,095	PVC y cuero (sillas)	474,411
3,861	Papel, cartón	10,387
4,992	Poliétileno de baja densidad (televisor, parlante, fundas de basura, guantes, sillas PVC)	17,363
0,545	Nylon (Cortinas)	0,207
2,182	Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	3,316
0,287	Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	0,057
0,165	Algodón	0,019
0,804	Proyector	0,450
2,010	PVC (Pizarrón)	2,813
0,301	Químicos	0,063
2,153	Computadoras	3,230
	Total	2459,768

Resultado del desglose porcentual del piso 7a

A continuación, en la tabla 75 se muestra el calor combustible correspondiente a cada componente en Cckal del piso 7a en el bloque 1.

Tabla 75. Calor combustible de cada componente (Piso 7a)

Material	Cc Kcal
Madera (mesas, escritorio)	4500
Libros y carpetas	4000
PVC y cuero (sillas)	10000
Papel, cartón	8000
Polietileno de baja densidad (televisor, parlante, fundas de basura, guantes, sillas PVC)	11140
Nylon (Cortinas)	7390
Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	6000
Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	6400
Algodón	4000
Proyector	11140
PVC (Pizarrón)	5000
Químicos	36745
Computadoras	11140

Cc Kal de los componentes del piso 7a

En la tabla 76 se encuentra el calor combustible total de cada material del piso 7a del bloque 1, expresado en kilocalorías, se obtiene multiplicando su peso (kg) por su poder calorífico específico (kcal/kg).

Tabla 76. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 7a)

Número	Componente	Peso Kg	Cc Kcal	Total, Cc
1	Madera (mesas, escritorio)	5610,487	4500	25.247.192
2	Libros y carpetas	280,464	4000	1.121.856
3	PVC y cuero (sillas)	2292,411	10000	22.924.106
4	Papel, cartón	279,387	8000	2.235.092
5	Polietileno de baja densidad (televisor, parlante, fundas de basura, guantes, sillas PVC)	365,163	11140	4.067.916
6	Nylon (Cortinas)	38,207	7390	282.352
7	Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm, Tablero de corcho 60 x 90 cm)	155,316	6000	931.898
8	Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	20,057	6400	128.367
9	Algodón	11,519	4000	46.076
10	Proyector	56,450	11140	628.855
11	PVC (Pizarrón)	142,813	5000	714.067
12	Químicos	21,063	36745	773.971
13	Computadoras	153,230	11140	1.706.978
	Total		125455	60.808.725,82

Total, del calor combustible (Cc) del piso 2

En la tabla 77 se encuentra los datos necesarios para el cálculo de la carga de combustible con el método de la NFPA incluyen el tipo de material, su peso en kilogramos y su poder calorífico.

Tabla 77. *Parámetros para evaluar la carga combustible (Piso 7a)*

Parámetros		
CCI	Calor combustible todos los materiales	60.808.725,82
Cc	Calor combustible madera	25.247.192
A	Área en metros cuadrados	733,63
Qc	Carga combustible en Kcal	82.887
Qc	18,42	

Parámetros para evaluar la carga combustible del piso 7a

2.16. Aplicación del método de la NFPA (Piso 7b)

Seguidamente, se va a realizar un análisis detallado del procedimiento de la NFPA en el piso 7b del bloque 1 como se detalla en la tabla 78:

Tabla 78. *Peso en kilogramos de todos los componentes (Piso 7b)*

Descripción	Número	Peso Individual en (KG)	Peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Sillas PVC con espaldar y asiento de cuero	220	8,5	1870
Mesas con base de madera y metal	220	12	2640
Escritorio del docente	7	25	175
Cortinas	16	2	32
CPU	32	7	224
Monitores	32	4	128
Parlantes	16	3	48
Tablero de corcho 120 x 240 cm	7	15	105
Resma de papel	10	2,3	23
Cartón	30	0,4	12
Libros	250	1	250
Alcohol antiséptico	10	1	10
Algodón	10	0,5	5
Carpetas	275	0,4	110
Televisor	7	14	98
Pizarrón	15	20	300

Peso de materiales inflamables del piso 7b

La tabla 79 integra todos los materiales inflamables en conjunto del piso 7b que se encuentra el bloque 1, permitiendo calcular el peso total de combustible.

Tabla 79. Total, de la cantidad y del peso de materiales combustibles (Piso 7b)

Detalle	Cantidad	Total, peso de materiales inflamables, incluyendo mobiliario, cortinas, ventanas, textiles, entre otros (kg)
Madera (mesas, escritorio)	227	2815
Libros y carpetas	525	360
PVC y cuero (sillas)	220	1870
Papel, cartón	40	35
Polietileno de baja densidad (televisor, monitor, parlantes)	55	274
Nylon (Cortinas)	16	32
Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm)	7	105
Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	10	10
Algodón	10	5
PVC (Pizarrón)	15	300
Poliéster (CPU)	30	224
TOTAL	1155	6030

Peso total de materiales inflamables del piso 7b

El desglose porcentual se realiza priorizando las zonas con mayor carga combustible y, por lo tanto, mayor vulnerabilidad ante un suceso de incendio. Se muestra en la tabla 80 resultados.

Tabla 80. Desglose porcentual (Piso 7b)

Porcentaje	Materiales	Resultado
46,683	Madera (mesas, escritorio)	1314,133
5,970	Libros y carpetas	21,493
31,012	PVC y cuero (sillas)	579,917
0,580	Papel, cartón	0,203
4,544	Polietileno de baja densidad (televisor, monitor, parlantes)	12,450
0,531	Nylon (Cortinas)	0,170
1,741	Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm)	1,828
0,166	Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	0,017
0,083	Algodón	0,004
4,975	PVC (Pizarrón)	14,925
3,715	Poliéster (CPU)	8,321

Resultado del desglose porcentual del piso 7b

A continuación, en la tabla 81 se muestra el calor combustible correspondiente a cada componente en Cckal del piso 7b en el bloque 1.

Tabla 81. Calor combustible de cada componente (Piso 7b)

Material	Cc Kcal
Madera (mesas, escritorio)	4500
Libros y carpetas	4000
PVC y cuero (sillas)	10000
Papel, cartón	8000
Poliétileno de baja densidad (televisor, monitor, parlantes)	11130
Nylon (Cortinas)	7390
Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm)	6000
Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	6400
Algodón	4000
PVC (Pizarrón)	5000
Poliéster (CPU)	6000

Cc Kal de los componentes del piso 7b

En la tabla 82 se encuentra el calor combustible total de cada material del piso 7b del bloque 1, expresado en kilocalorías, se obtiene multiplicando su peso (kg) por su poder calorífico específico (kcal/kg).

Tabla 82. Calor combustible total de cada material expresado en kilocalorías (Piso 7b)

Número	Componente	Peso Kg	Cc Kcal	Total, Cc
1	Madera (mesas, escritorio)	4129,133	4500	18.581.101
2	Libros y carpetas	381,493	4000	1.525.970
3	PVC y cuero (sillas)	2449,917	10000	24.499.171
4	Papel, cartón	35,203	8000	281.625
5	Poliétileno de baja densidad (televisor, monitor, parlantes)	286,450	11130	3.188.193
6	Nylon (Cortinas)	32,170	7390	237.735
7	Poliuretano (Tablero de corcho 120 x 240 cm)	106,828	6000	640.970
8	Alcohol etílico (Alcohol antiséptico)	10,017	6400	64.106
9	Algodón	5,004	4000	20.017
10	PVC (Pizarrón)	314,925	5000	1.574.627
11	Poliéster (CPU)	232,321	6000	1.393.926
	Total		72420	52.007.441,08

Total, del calor combustible (Cc) del piso 7b

En la tabla 83 se encuentra los datos necesarios para el cálculo de la carga de combustible con el método de la NFPA incluyen el tipo de material, su peso en kilogramos y su poder calorífico.

Tabla 83. Parámetros para evaluar la carga combustible (Piso 7b)

Parámetros		
CCI	Calor combustible todos los materiales	52.007.441,08
Cc	Calor combustible madera	18.581.101
A	Área en metros cuadrados	465,6
Qc	Carga combustible en Kcal	111.700
Qc	24,82	

Parámetros para evaluar la carga combustible del piso 7b

2.19. Síntesis de la carga combustible total por pisos

Finalmente, se procede a aplicar el método y realizar los respectivos cálculos en todos los bloques que conforman la Unidad Educativa de Conocoto. Clasificándolos de una manera apropiada, eliminando los pasillos ya que esa área no es considerada para realizar el método antes mencionado, a continuación, se indica los resultados finales de la carga combustible en la siguiente tabla.

Tabla 84. Resumen de la carga combustible por pisos

SINTESIS DE LA CARGA COMBUSTIBLE

FÓRMULA	Superficie	Carga	Carga	NIVEL DE RIESGO
$Q_c = \frac{\sum \left(\frac{C_{c_i}}{M_{g_i}} \right)}{(4500 \cdot A)}$	Total (m²)	De fuego total (Kg/m²)	De fuego total (Kcal/m²)	
PISO 1	287,940	25,69	33.282.998,00	BAJO
PISO 2	282,30	19,12	24.293.830,49	BAJO
PISO 3	345,879	5,28	8.218.707,30	BAJO
PISO 4a	689,68	23,04	71.511.316,72	BAJO
PISO 4b	722,19	25,09	81.528.573,86	BAJO
PISO 5a	728,87	24,85	81.497.042,18	BAJO
PISO 5b	532,16	21,25	50.899.342,24	BAJO
PISO 6	832,34	7,48	28.000.369,91	BAJO
PISO 7a	733,63	18,42	60.808.725,82	BAJO
PISO 7b	465,6	24,82	52.007.441,08	BAJO

Síntesis de la carga de fuego de cada piso

2.20. Síntesis de la carga combustible total por bloques

La siguiente tabla 85 presenta un resumen de la carga combustible distribuida por bloques, junto con sus respectivos pisos, en la Unidad Educativa de Conocoto. La distribución es la siguiente:

- **Bloque 1:** Pisos 7A y 7B
- **Bloque 2:** Pisos 1, 2 y 3
- **Bloque 3:** Pisos 4A, 4B, 5A y 5B
- **Bloque 4:** Piso 6

Tabla 85. Resumen de la carga combustible por bloques

RESUMEN DE LA CARGA COMBUSTIBLE				
	Superficie Total	Carga de fuego	Carga de fuego	NIVEL DE
	(m^2)	total (Kg/m^2)	total (Kcal/m^2)	RIESGO
BLOQUE 1	1.199,23	43,24	112.816.166,90	MEDIO
BLOQUE 2	916,12	50,09	65.795.535,79	MEDIO
BLOQUE 3	2672,90	94,23	285.436.273,00	ALTO
BLOQUE 4	832,34	7,48	28.000.369,91	BAJO

Síntesis de la carga de fuego de cada bloque

2.21. Método de MESERI

El método de meseri es una herramienta desarrollada para evaluar el riesgo de incendio en edificaciones de manera rápida y práctica. Está orientado principalmente a edificaciones industriales, comerciales y de servicios como por ejemplo educativos.

Bloque 1: Alberga principalmente áreas administrativas, aulas de clase y bodegas. Se utilizan equipos eléctricos, mobiliario de oficina, y se almacenan materiales diversos, lo que implica la presencia de carga combustible aceptable. En la figura 6 se aplica en método meseri.

BLOQUE 1			
CONCEPTO		COEFICIENTE	PUNTOS
CONSTRUCCIÓN			
NUMERO DE PISOS	ALTURA		
1 o 2	menor de 6 m	3	3
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 27	1	
10 o más	más de 30 m	0	
SUPERFICIE MAYOR. SECTOR INCENDIOS			
de 0 a 500 m ²		5	4
de 501 a 1.500 m ²		4	
de 1.501 a 2.500 m ²		3	
de 2.501 a 3.500 m ²		2	
de 3.501 a 4.500 m ²		1	
más de 4.500 m ²		0	
RESISTENCIA AL FUEGO			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10
No combustible		5	
Combustible		0	
TECHOS FALSOS			
Sin falsos techos		5	0
Con falsos techos incombustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
FACTORES DE SITUACIÓN			
DISTANCIA DE LOS BOMBEBOS	TIEMPO		
menor de 5 km	5 minutos	10	10
entre 5 y 10 km	5 y 10 min	8	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min	6	
entre 15 y 15 km	15 y 25 min	2	
más de 25 km	25 min.	0	
ACCEBILIDAD DE EDIFICIOS			
Buena		5	5
Medía		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
PROCESOS			
Peligro de activación por materiales de revestimiento			
Bajo (tiene elementos no combustibles o retardantes)		10	10
Medio (tiene madera)		5	
Alto (tiene textiles, papeles, pintura flamantes, otros)		0	
CARGA COMBUSTIBLE			
Riesgo Leve (Bajo): Menos de 160000 Kcal/m ² menos de 35 kg/m ²		10	0
Riesgo Ordinario (Moderado): Entre 160000 y 340000 Kcal/m ² ó entre 35 y 75 kg/m ²		5	
Riesgo Extra (Alto): Más de 340000 Kcal/m ² ó más de 75 kg/m ²		0	
TIPO DE COMBUSTIBLES DE MATERIALES, MATERIA PRIMA, OTROS USADOS EN LA PRODUCCIÓN O SERVICIOS			
Baja sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales étreo, metales, hierro, acero.		5	3
Medía sólidos combustibles, madera, plástico.		3	
Alta gases y líquidos combustibles a T° ambiente.		0	
ORDEN Y LIMPIEZA			
Bajo (Lugares sucios y desordenados)		0	10
Medio (Procedimientos de limpieza y orden irregular)		5	
Alto (Tiene buenos programas y los aplica costartemente, ejem. 5S, otro)		10	
ALMACENAMIENTO EN ALTURA			
menor de 2 m		3	3
entre 2 y 4 m		2	
más de 6 m		0	
FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
INVERSIÓN MONETARIA POR m²			
menor de \$400/m ²		3	2
entre \$400 y \$1600/m ²		2	
más de 1600/m ²		0	

CONCEPTO		COEFICIENTE	PUNTOS
PROPAGABILIDAD			
VERTICAL			
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	
HORIZONTAL			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
DESTRUCTIBILIDAD			
POR CALOR			
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
POR HUMO			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
POR CORROSIÓN			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
POR AGUA			
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
SUBTOTAL (X)			98
<i>CONCEPTO</i>	<i>SIN VIGILANCIA</i>	<i>CON VIGILANCIA</i>	<i>PUNTOS</i>
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	2
Detección automática (DET)	0	4	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	4
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
SUBTOTAL (Y)			14
CONCLUSIÓN (Indicar en el Informe de Inspe			
$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$		Se suma el número 1, únicamente cuando la entidad tiene Brigadas Contra Incendios.	
P=		8,265151515	MUY LEVE
			ACEPTABLE

Figura 6. Método de meseri del bloque 1

Bloque 2: Está conformado por los pisos 1, 2 y 3. En su distribución se integran áreas como la cafetería, dependencias administrativas, auditorio y otros ambientes complementarios que apoyan a la institución. En la figura 7 se aplica en método meseri.

BLOQUE 2			
CONCEPTO		COEFICIENTE	PUNTOS
CONSTRUCCIÓN			
NUMERO DE PISOS	ALTURA		
1 o 2	menor de 6 m	3	2
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 27	1	
10 o más	más de 30 m	0	
SUPERFICIE MAYOR. SECTOR INCENDIOS			
de 0 a 500 m ²		5	4
de 501 a 1.500 m ²		4	
de 1.501 a 2.500 m ²		3	
de 2.501 a 3.500 m ²		2	
de 3.501 a 4.500 m ²		1	
más de 4.500 m ²		0	
RESISTENCIA AL FUEGO			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10
No combustible		5	
Combustible		0	
TECHOS FALSOS			
Sin falsos techos		5	5
Con falsos techos no combustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
FACTORES DE SITUACIÓN			
DISTANCIA DE LOS BOMBEROS	TIEMPO		
menor de 5 km	5 minutos	10	10
entre 5 y 10 km	5 y 10 min	8	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min	6	
entre 15 y 15 km	15 y 25 min	2	
más de 25 km	25 min.	0	
ACCEBILIDAD DE EDIFICIOS			
Buena		5	5
Medía		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
PROCESOS			
Peligro de activación por materiales de revestimiento			
Bajo (tiene elementos no combustibles o retardantes)		10	10
Medio (tiene madera)		5	
Alto (tiene textiles, papeles, pintura flamantes, otros)		0	
CARGA COMBUSTIBLE			
Riesgo Leve (Bajo): Menos de 160000 Kcal/m ² menos de 35 kg/m ²		10	0
Riesgo Ordinario (Moderado): Entre 160000 y 340000 Kcal/m ² ó entre 35 y 75 kg/m ²		5	
Riesgo Extra (Alto): Más de 340000 Kcal/m ² ó más de 75 kg/m ²		0	
TIPO DE COMBUSTIBLES DE MATERIALES, MATERIA PRIMA, OTROS USADOS EN LA PRODUCCIÓN O SERVICIOS			
Baja sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales étreo, metales, hierro, acero.		5	3
Media sólidos combustibles, madera, plástico.		3	
Alta gases y líquidos combustibles a T° ambiente.		0	
ORDEN Y LIMPIEZA			
Bajo (Lugares sucios y desordenados)		0	10
Medio (Procedimientos de limpieza y orden irregular)		5	
Alto (Tiene buenos programas y los aplica costantemente, ejem. 5S, otro)		10	
ALMACENAMIENTO EN ALTURA			
menor de 2 m		3	3
entre 2 y 4 m		2	
más de 6 m		0	
FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
INVERSIÓN MONETARIA POR m²			
menor de \$400/m ²		3	2
entre \$400 y \$1600/m ²		2	
más de 1600/m ²		0	

CONCEPTO	COEFICIENTE	PUNTOS	
PROPAGABILIDAD			
VERTICAL			
Baja	5	5	
Media	3		
Alta	0		
HORIZONTAL			
Baja	5	3	
Media	3		
Alta	0		
DESTRUCTIBILIDAD			
POR CALOR			
Baja	10	10	
Media	5		
Alta	0		
POR HUMO			
Baja	10	5	
Media	5		
Alta	0		
POR CORROSIÓN			
Baja	10	10	
Media	5		
Alta	0		
POR AGUA			
Baja	10	10	
Media	5		
Alta	0		
SUBTOTAL (X)		107	
CONCEPTO	SIN VIGILANCLA	CON VIGILANCLA	PUNTOS
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	2
Detección automática (DET)	0	4	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	4
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
SUBTOTAL (Y)			14
CONCLUSIÓN (Indicar en el Informe de Inspe			
$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$		Se suma el número 1, únicamente cuando la entidad tiene Brigadas Contra Incendios.	
P=		8,640151515	MUY LEVE
			ACEPTABLE

Figura 7. Método de meseri del bloque 2

Bloque 3: Está destinado principalmente a actividades educativas. Alberga aulas, tanto para educación superior como para nivel escolar. Además, contiene laboratorios especializados de química, física y computación. En la figura 8 se aplica en método meseri.

BLOQUE 3			
CONCEPTO		COEFICIENTE	PUNTOS
CONSTRUCCIÓN			
NUMERO DE PISOS	ALTURA		
1 o 2	menor de 6 m	3	2
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 27	1	
10 o más	más de 30 m	0	
SUPERFICIE MAYOR. SECTOR INCENDIOS			
de 0 a 500 m ²		5	3
de 501 a 1.500 m ²		4	
de 1.501 a 2.500 m ²		3	
de 2.501 a 3.500 m ²		2	
de 3.501 a 4.500 m ²		1	
más de 4.500 m ²		0	
RESISTENCIA AL FUEGO			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10
No combustible		5	
Combustible		0	
TECHOS FALSOS			
Sin falsos techos		5	3
Con falsos techos incombustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
FACTORES DE SITUACIÓN			
DISTANCIA DE LOS BOMBEROS	TIEMPO		
menor de 5 km	5 minutos	10	10
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	
más de 25 km	25 min.	0	
ACCEBILIDAD DE EDIFICIOS			
Buena		5	5
Medía		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
PROCESOS			
Peligro de activación por materiales de revestimiento			
Bajo (tiene elementos no combustibles o retardantes)		10	5
Medio (tiene madera)		5	
Alto (tiene textiles, papeles, pintura flamantes, otros)		0	
CARGA COMBUSTIBLE			
Riesgo Leve (Bajo): Menos de 160000 Kcal/m ² menos de 35 kg/m ²		10	0
Riesgo Ordinario (Moderado): Entre 160000 y 340000 Kcal/m ² ó entre 35 y 75 kg/m ²		5	
Riesgo Extra (Alto): Más de 340000 Kcal/m ² ó más de 75 kg/m ²		0	
TIPO DE COMBUSTIBLES DE MATERIALES, MATERIA PRIMA, OTROS USADOS EN LA PRODUCCIÓN O SERVICIOS			
Baja sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales étreo, metales, hierro, acero.		5	3
Medía sólidos combustibles, madera, plástico.		3	
Alta gases y líquidos combustibles a T° ambiente.		0	
ORDEN Y LIMPIEZA			
Bajo (Lugares sucios y desordenados)		0	10
Medio (Procedimientos de limpieza y orden irregular)		5	
Alto (Tiene buenos programas y los aplica costantemente, ejem. 5S, otro)		10	
ALMACENAMIENTO EN ALTURA			
menor de 2 m		3	3
entre 2 y 4 m		2	
más de 6 m		0	
FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
INVERSIÓN MONETARIA POR m²			
menor de \$400/m ²		3	0
entre \$400 y \$1600/m ²		2	
más de 1600/m ²		0	

CONCEPTO		COEFICIENTE	PUNTOS
PROPAGABILIDAD			
VERTICAL			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
HORIZONTAL			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
DESTRUCTIBILIDAD			
POR CALOR			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
POR HUMO			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
POR CORROSIÓN			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
POR AGUA			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
SUBTOTAL (X)			80
CONCEPTO	SIN VIGILANCIA	CON VIGILANCIA	PUNTOS
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	2
Detección automática (DET)	0	4	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	8
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
SUBTOTAL (Y)			18
CONCLUSIÓN (Indicar en el Informe de Inspección)			
$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$		Se suma el número 1, únicamente cuando la entidad tiene Brigadas Contra Incendios.	
P=	8,424242424	MUY LEVE	ACEPTABLE

Figura 8. Método de meseri del bloque 3

Bloque 4: Este bloque está conformado por la Casa del Padre, la cual alberga espacios de uso residencial, religioso y educativos. En su interior se encuentran dormitorios, una capilla, sala de reuniones, cocina y otros ambientes complementarios destinados al desarrollo de actividades pastorales y de convivencia. En la figura 9 se aplica en método meseri.

CONCEPTO		COEFICIENTE	PUNTOS
CONSTRUCCION			
NUMERO DE FISOS		ALTURA	
1 o 2	menor de 6 m	3	2
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 27	1	
10 o más	más de 30 m	0	
SUPERFICIE MAYOR SECTOR INCENDIOS			
de 0 a 500 m ²		5	4
de 501 a 1.500 m ²		4	
de 1.501 a 2.500 m ²		3	
de 2.501 a 3.500 m ²		2	
de 3.501 a 4.500 m ²		1	
más de 4.500 m ²		0	
RESISTENCIA AL FUEGO			
Resistente al fuego (hormigón)		10	5
No combustible		5	
Combustible		0	
TECHOS FALSOS			
Sin falsos techos		5	5
Con falsos techos incombustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
FACTORES DE SITUACION			
DISTANCIA DE LOS BOMBEROS		TIEMPO	
menor de 5 km	5 minutos	10	10
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	
más de 25 km	25 min.	0	
ACCESIBILIDAD DE EDIFICIOS			
Buena		5	5
Mediu		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
PROCESOS			
Peligro de activación por materiales de revez úmicoato			
Bajo (tiene elementos no combustibles o retardantes)		10	5
Medio (tiene madera)		5	
Alto (tiene textiles, papeles, pintura flamantes, otros)		0	
CARGA COMBUSTIBLE			
Riesgo Leve (Bajo): Menos de 160000 Kcal/m ² menos de 35 kg/m ²		10	0
Riesgo Ordinario (Moderado): Entre 160000 y 340000 Kcal/m ² ó entre 35 y 75 kg/m ²		5	
Riesgo Extra (Alto): Más de 340000 Kcal/m ² ó más de 75 kg/m ²		0	
TIPO DE COMBUSTIBLES DE MATERIALES, MATERIA PRIMA, OTROS USADOS EN LA PRODUCCION O SERVICIOS			
Baja sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales ético, metales, fierro, acero.		5	3
Mediu sólidos combustibles, madera, plástico.		3	
Alta gases y líquidos combustibles a T° ambiente.		0	
ORDEN Y LIMPIEZA			
Bajo (Lugares sucios y desordenados)		0	10
Mediu (Procedimientos de limpieza y orden irregular)		5	
Alto (Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ejem. 5S, otro)		10	
ALMACENAMIENTO EN ALTURA			
menor de 2 m		3	2
entre 2 y 4 m		2	
más de 6 m		0	
FACTOR DE CONCENTRACION			
INVERSION MONETARIA POR m²			
menor de \$400/m ²		3	2
entre \$400 y \$1600/m ²		2	
más de 1600/m ²		0	

CONCEPTO		COEFICIENTE	PUNTOS
PROPAGABILIDAD			
VERTICAL			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
HORIZONTAL			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
DESTRUCTIBILIDAD			
POR CALOR			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
POR HUMO			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
POR CORROSIÓN			
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
POR AGUA			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
SUBTOTAL (X)			84
<i>CONCEPTO</i>	<i>SIN VIGILANCIA</i>	<i>CON VIGILANCIA</i>	<i>PUNTOS</i>
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	2
Detección automática (DET)	0	4	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	5
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
SUBTOTAL (Y)			15
CONCLUSIÓN (Indicar en el Informe de Inspección)			
$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$		Se suma el número 1, únicamente cuando la entidad tiene Brigadas Contra Incendios.	
P=	7,909090909	LEVE	ACEPTABLE

Figura 9. Método de meseri del bloque 4

CAPITULO III

3. RESULTADOS


3.1. Plan de emergencia

PLAN DE EMERGENCIA UNIDAD EDUCATIVA “SAN VICENTE DE PAÚL”



1	Dirección:	Calle Oriente s/n y Sucre. Conocoto. Pichincha.
2	Representante Legal:	Padre Max Reyes Sánchez
3	Responsable de la elaboración del plan de emergencia	Denisse Taco y Alexis Troya
4	Fecha de elaboración:	Julio 2025

- Croquis de Georeferenciación de la unidad Educativa “San Vicente de Paúl”

CROQUIS DE GEOREFERENCIACIÓN		
UNIDAD EDUCATIVA “SAN VICENTE DE PAUL”		
		
UBICACIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
	-0.290291	-78.47555

- Proximidad al Cuerpo de bomberos

PROXIMIDAD AL CUERPO DE BOMBEROS	
UNIDAD EDUCATIVA "SAN VICENTE DE PAÚL"	
UNIDAD EDUCATIVA "SAN VICENTE DE PAÚL"	Contiene: Cuerpo de Bomberos Quito - Estación N° 24 Conocoto
VISTA SATELITAL	Distancia: 1,7 km

3.1.1. Información general de la Unidad Educativa

- **Nombre o razón social:** UNIDAD EDUCATIVA "San Vicente de Paúl"
- **Provincia:** Pichincha
- **Cantón:** Quito
- **Parroquia:** Conocoto
- **Sector:** Conocoto
- **Calle principal:** Oriente s/n
- **Calle secundaria:** Sucre

- **Teléf.:** 23410260
- **Contacto del representante legal:** 0998272971
- **Contacto responsable de evacuación:** 0990629439
- **Contacto del Coordinador SSO:** 0990629439
- **Actividad:** Formación Académico
- **Superficie total:** 3063,28 m²
- **Superficie útil:** 4765,95 m²
- **Cantidad de población:**

ESTUDIANTES	DOCENTES	ADMINISTRATIVOS
1258	73	19
SERVICIOS	MUJERES EMBARAZADAS	
10	0	

- **Cantidad aproximada de visitas:** 40 a 50
- **Fecha de elaboración:** 04/07/2025
- **Fecha de implantación:** _____
- **Fecha de aprobación del plan de emergencia:** _____

3.1.2. Estado general de preparación ante emergencias

3.1.2.1. Antecedentes

La U. E. “San Vicente de Paúl” es una institución situada en el Valle de los Chillos, dedicada a brindar formación académica de calidad, con un equipo humano altamente calificado, Dedicada a garantizar la satisfacción de su personal, estudiantes, familias y del entorno social que lo rodea.

Conscientes de que la protección de la vida y la salud de todos sus integrantes es una prioridad, la institución considera necesario establecer medidas organizativas que fomenten el autocuidado, la solidaridad y la participación. Por ello, se ha planteado el desarrollo conjunto

de acciones orientadas a la previsión, prevención y control de emergencias, las cuales estarán formalmente integradas en el Plan de Emergencia de la Unidad Educativa.

Dado el tipo de actividad que se realiza y la ubicación geográfica de la institución, se reconoce la exposición a diversos fenómenos, tanto naturales como antrópicos, que pueden derivar en incidentes o emergencias. Estos eventos podrían afectar al personal, estudiantes, visitantes y las propias instalaciones. Por ello, la puesta en marcha del plan contempla la asignación de funciones específicas para cada miembro de la unidad educativa, docentes, estudiantes y colaboradores, fortaleciendo así el compromiso colectivo con la seguridad y el bienestar dentro de la Unidad Educativa “San Vicente de Paúl”.

3.1.2.2. Justificación

Todas las instituciones, sin excepción, están expuestas a riesgos derivados de su actividad, del uso de recursos tecnológicos, de las particularidades geográficas de la región en la que se encuentran, o de factores propios del contexto histórico. Anticiparse a estas situaciones y prepararse adecuadamente es la mejor forma de reducir el impacto nocivo que pueden causar tanto a los individuos como infraestructura institucional.

No obstante, la cultura preventiva no es una actitud propia en el ser humano; está profundamente influenciada por patrones sociales, educativos y culturales. Con frecuencia, solo se da seguimiento a los factores de riesgo cuando sus consecuencias ya se han manifestado, bajo la falsa percepción de que las emergencias solo afectan a otros y ocurren por mero azar. Este tipo de pensamiento constituye un error común que limita la efectividad de cualquier respuesta ante una situación de emergencia.

No es posible reducir o controlar eficazmente los efectos de una emergencia sobre la vida, la salud de las personas o los bienes institucionales si no se cuenta con un plan de emergencias estructurado, activo y funcional. Dicho plan debe estar respaldado por el compromiso y la voluntad de las autoridades de la Unidad Educativa “San Vicente de Paúl” y por la colaboración

activa de todo el personal. Solo así será posible adoptar, aplicar y mantener una verdadera cultura de prevención y respuesta ante emergencias.

3.1.3. Fundamentación legal

La Unidad Educativa “San Vicente de Paúl”, comprometida con la seguridad y el bienestar de toda su comunidad educativa, y con el objetivo de proteger tanto a las personas como a las instalaciones ante la ocurrencia de fenómenos naturales y tecnológicos como sismos, terremotos, incendios, entre otros, procede al diseño, elaboración e implementación de su Plan de Emergencia y Contingencia:

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

En su sección novena, Gestión del Riesgo, Art. 389, numeral 3.- Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.

DECISIÓN 584 INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Art. 16.- Los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor.

RESOLUCIÓN 957 REGLAMENTO DEL INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 1, literal d) Procesos operativos básicos, numeral 4.- Planes de emergencia y numeral 5.- Control de incendios y explosiones.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DECRETO EJECUTIVO 2393 (ECUADOR)

Título I Disposiciones Generales Art. 15 de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo, numeral 2.- Son funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene, entre otras las siguientes a)

Reconocimiento y evaluación de riesgos; b) Control de riesgos profesionales y g) (agregado por el Art. 12 del Decreto 4217) Deberá determinarse las funciones en los siguientes puntos: confeccionar y mantener actualizado un archivo con documentos técnicos de Higiene y Seguridad que, firmado por el Jefe de la Unidad, sea presentado a los Organismos de control cada vez que ello sea requerido. Este archivo debe tener: 3. Planos completos con los detalles de los servicios de: Prevención y de lo concerniente a campañas contra incendios del establecimiento, además de todo sistema de seguridad con que se cuenta para tal fin. 4. Planos de clara visualización de los espacios funcionales con la señalización que oriente la fácil evacuación del recinto laboral en caso de emergencia.

Capítulo IV, Art. 160 Evacuación de locales, numeral 6.- La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios.

REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (ECUADOR)

Art. 264.- Todo establecimiento que por sus características industriales o tamaño de sus instalaciones disponga de más de 25 personas en calidad de trabajadores o empleados, deben organizar una BRIGADA DE SUPRESIÓN DE INCENDIOS, periódica y debidamente entrenada y capacitada para combatir incendios dentro de las zonas de trabajo.

Art. 275.- Todo establecimiento industrial y fabril contará con el personal especializado en seguridad contra incendios y proporcionalmente a la escala productiva contará con una Área de Seguridad Industrial, Comité de Seguridad y Brigada de Incendios.

REGLA TECNICA METROPOLITANA RTQ 1

Numeral 7.1 Contaran con un plan de emergencia de incendio todas las ocupaciones de educación, guardería, centros de rehabilitación y correccionales, alojamiento, industrial, reunión pública, salud gasolineras, envasadoras y centros de acopio de GPL, pirotécnicos, las ocupaciones mercantiles con área bruta mayor a 200 m² y las oficinas en las que laboren más de 50 personas.

3.1.4. Objetivos

3.1.4.1. Objetivo general

Desarrollar un Plan de Emergencia en la Unidad Educativa “San Vicente de Paúl” que permita establecer medidas de prevención, preparación y respuesta frente a eventos naturales o antrópicos, con la intención de salvaguardar la integridad de la comunidad educativa, proteger el entorno institucional y reducir al mínimo los daños a los bienes materiales.

3.1.4.2. Objetivos específicos

- Evitar la pérdida de vidas y reducir al mínimo las posibles lesiones en colaboradores, alumnos y visitantes durante una emergencia en la U.E “San Vicente de Paúl”
- Reducir los efectos negativos que eventos emergentes puedan ocasionar sobre la infraestructura de la institución, los procesos académicos y administrativos, la comunidad educativa y el medio ambiente.
- Desarrollar programas de capacitación y entrenamiento continuo dirigidos a los brigadistas institucionales, con el fin de fortalecer sus conocimientos y habilidades para actuar de manera eficaz ante situaciones de emergencia.
- Promover una cultura de prevención y generar un ambiente de seguridad entre los miembros de la comunidad educativa, que facilite el desarrollo normal de las actividades institucionales ante posibles eventos adversos.

3.1.5. Identificación de factores de riesgo propios

3.1.5.1. Descripción por áreas

Bloque 1: Este bloque alberga principalmente áreas administrativas, aulas de clase y bodegas. En su interior se utilizan equipos eléctricos y mobiliario de oficina, además de almacenarse diversos materiales relacionados con las actividades académicas y de gestión institucional.

Bloque 2: En su distribución se integran áreas como la cafetería, dependencias administrativas, auditorio y otros ambientes complementarios que apoyan a la institución.

Bloque 3: Está destinado principalmente a actividades educativas. Alberga aulas, tanto para educación superior como para nivel escolar. Además, contiene laboratorios especializados de química, física y computación.

Bloque 4: Este bloque está conformado por la Casa del Padre, la cual alberga espacios de uso residencial, religioso y educativos. En su interior se encuentran dormitorios, una capilla, sala de reuniones, cocina y otros ambientes complementarios destinados al desarrollo de actividades pastorales y de convivencia.

Número de personas en el proceso

Tabla 86. Número de personas en la Unidad Educativa

ESTUDIANTES			
Curso	Número de estudiantes	Curso	Número de estudiantes
Inicial II	22	Séptimo Grado	88
Primer Grado	52	Octavo Grado	88
Segundo Grado	79	Noveno Grado	129
Tercer Grado	95	Décimo Grado	128
Cuarto Grado	69	1er Bachillerato	102
Quinto Grado	80	2do Bachillerato	121
Sexto Grado	79	3ro Bachillerato	126
DOCENTES		ADMINISTRATIVOS	
79		19	
SERVICIOS			
10			

Cantidad de personas en la Unidad Educativa

3.1.6. Tipo de construcción del área ocupada

La Unidad Educativa "San Vicente de Paúl", lleva brindando sus servicios más de 60 años en la parroquia de Conocoto a 11km de la ciudad de Quito, con amplia experiencia en la labor educativa presenta un completo programa de enseñanza basado en la labor católica del patrono San Vicente de Paúl. La Unidad Educativa "San Vicente de Paúl" cuenta con educación básica

elemental hasta bachillerato, las instalaciones son modernas con amplias áreas verdes y de recreación.

Las edificaciones cuentan con una estructura principal de hormigón armado, los muros están contruidos con una combinación de hormigón armado y ladrillo, los techos asimismo están elaborados en hormigón armado. En cuanto a las instalaciones están canalizadas mediante tuberías plásticas negras de ¾ de pulgada.

3.1.7. Años de construcción

La Unidad Educativa “San Vicente de Paúl” cuenta con una infraestructura de 60 años de antigüedad, compuesta por un total de cuatro bloques funcionales. Cada uno de estos bloques ha sido construido en diferentes periodos, lo que refleja una evolución progresiva de la edificación en función de las necesidades institucionales.

3.1.8. Equipos y Sistemas con Potencial de Generar Emergencias

Tabla 87. Equipos electrónicos

Descripción	Voltaje
Computadores	110V
Pantallas	110V
Computadores portátiles	110V
Impresora	110V
Proyectores	110V
Parlantes	110V
Generadores	480V
Televisión	110V
Motor	5V
Baterías Alcalinas	3V
Arduino	5V
Refrigeradora	110V
Cocina	110V
Microondas	110V

3.1.9. Presencia de materiales peligrosos

En la Unidad Educativa “San Vicente de Paúl” se dispone de productos químicos. El alcohol antiséptico es de uso frecuente en cada curso como parte de las medidas de higiene. Adicionalmente, en los laboratorios de química y biología se utilizan otras sustancias químicas con propiedades corrosivas, tóxicas o inflamables. La institución también cuenta con un generador eléctrico que funciona con diésel.

Tabla 88. Productos químicos

NOMBRE PRODUCTO QUIMICO
Alcohol antibacterial
Etanol
Alcohol isopropilico
Acetona
Butano
Aceites vegetales
Azufre
Diesel

Presencia de productos químicos en la Unidad Educativa

3.1.10. Factores de riesgo que generen amenazas

- **Lindero lado norte:** Calle 29 de mayo
- **Lindero lado sur:** Calle Sucre
- **Lindero lado oriente:** Conjunto habitacional los Conquistadores
- **Lindero lado occidente:** AV. Lola Quintana

3.1.10.1. Factores de riesgo antrópicos

- **Amenaza de explosivo:** Las instalaciones de la Unidad Educativa están expuestas a este tipo de situaciones, lo que requiere una respuesta rápida, protocolos de evacuación bien definidos y coordinación con las autoridades competentes.
- **Fallas Operacionales:** Es necesario considerar la posibilidad de accidentes operacionales, especialmente en los laboratorios y talleres prácticos. Estos pueden originarse por fallas en los equipos debido a deterioro, mantenimiento inadecuado o antigüedad, así como por errores humanos durante su manipulación.
- **Incendio:** Todas las instalaciones se encuentran expuestas, aunque presentan un nivel de riesgo bajo. Entre los factores que pueden favorecer la ocurrencia de un incendio se incluyen: el uso de combustibles y sustancias inflamables en labores, la presencia de materiales combustibles como papel en bibliotecas y archivos, el manejo de gas en el laboratorio, así como el uso de equipos eléctricos como cafeteras y hornos microondas en diferentes áreas de la institución.
- **Explosión:** Existe exposición en áreas donde se manipulan sustancias inflamables, como laboratorios, cafeterías, el bar institucional y los parqueaderos. Estas zonas representan un riesgo potencial debido al almacenamiento o uso de materiales que podrían generar una explosión en caso de una falla o manejo inadecuado.

3.1.10.2. Factores de riesgo naturales

- **Sismos y Terremotos:** La ubicación del Ecuador sobre la zona de convergencia entre la Placa de Nazca y la Placa Sudamericana convierte al país en un territorio altamente sísmico. En particular, la provincia de Pichincha es vulnerable debido a la presencia del sistema de fallas de Quito, que atraviesa zonas cercanas al Valle de Los Chillos. La posibilidad de un movimiento telúrico de gran magnitud plasma una amenaza real para la construcción y la seguridad de las personas de la Unidad Educativa “San Vicente de Paúl”.
- **Caída de Ceniza:** La caída de ceniza es un fenómeno común asociado a las erupciones volcánicas la cual puede extenderse a grandes distancias. El volcán Cotopaxi, por su

cercanía geográfica, representa una amenaza para la Unidad Educativa “San Vicente de Paúl”. La presencia de ceniza en el ambiente puede afectar gravemente la salud respiratoria de estudiantes y personal, interrumpir las actividades escolares, contaminar sistemas de captación de agua y generar acumulaciones peligrosas en techos.

- **Riesgo de Incendio por Carga de Combustible:** La institución cuenta con un generador eléctrico que funciona con diésel, además de ciertos productos inflamables utilizados en laboratorios (alcohol, reactivos). Es fundamental controlar la carga de combustible y almacenar los productos peligrosos bajo normativas de seguridad, para disminuir el riesgo de incendio y garantizar condiciones seguras en espacios de almacenamiento,

3.1.11. Evaluación de los factores de riesgo detectados

Con el fin de identificar los posibles daños a los que podría estar expuesta la Unidad Educativa "San Vicente de Paúl", es necesario aplicar un método de análisis que permita cuantificar la carga de fuego existente en sus instalaciones. Este tipo de evaluación es esencial para la gestión del riesgo de incendios, ya que brinda información clave para implementar medidas preventivas, tales como la adecuación de zonas seguras y la distribución estratégica de materiales combustibles. La determinación de la carga de fuego se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$Q = \sum \frac{\text{masa} \times \text{poder calórico}}{\text{Área} \times 4500}$$
$$Q = \sum \frac{(m \times g)}{A \times 4500} \quad [\text{kg de madera seca/m}^2]$$

3.1.12. Estimación de daños y pérdidas

- **Internos / Externos por Incendios.** - Si bien se mantiene un estándar adecuado de prevención y control de incendios, se considera que los medios de protección existentes permiten minimizar los riesgos y reducir la posibilidad de pérdidas materiales significativas.

Sin embargo, es importante recordar que un incendio puede generar un efecto en cadena: inicialmente puede afectar bienes materiales, pero si no se controla a tiempo, puede comprometer la integridad y la vida de las personas.

- **Internos / Externos por Sismos o Terremotos.** - Los efectos de un sismo o terremoto pueden ocasionar colapsos parciales o totales de estructuras, especialmente en edificaciones con antigüedad considerable. Esto generaría interrupciones en las actividades educativas, afectaciones en la infraestructura (salones, laboratorios, oficinas administrativas, capilla, etc.).
- **Internos / Externos por caída de ceniza.** – La caída de ceniza puede generar obstrucción de sistemas de ventilación y agua, daños en equipos electrónicos, afectaciones respiratorias en estudiantes y personal, y riesgo de colapso de techos si la acumulación de ceniza es considerable.

3.1.13. Identificación de zonas críticas con base a los factores de riesgo

3.1.13.1. Incendios

Tabla 89. Método de la NFPA en los bloques

RESUMEN DE LA CARGA COMBUSTIBLE				
	Superficie Total	Carga de fuego	Carga de fuego	NIVEL DE
	(m^2)	total (Kg/m^2)	total ($Kcal/m^2$)	RIESGO
BLOQUE 1	1.199,23	43,24	112.816.166,90	MEDIO
BLOQUE 2	916,12	50,09	65.795.535,79	MEDIO
BLOQUE 3	2672,90	94,23	285.436.273,00	ALTO
BLOQUE 4	832,34	7,48	28.000.369,91	BAJO

Carga de fuego de la Unidad Educativa

3.1.13.2. Evaluación por el método William Fine

METODOLOGÍA DE WILLIAN FINE						
UNIDAD EDUCATIVA DE CONOCOTO						
	FACTOR DE RIESGO		Probabilidad y/o Valor de referencia	Consecuencia y/o valor medido	Exposición	Valoración del GP ó Dosis
FACTORES DE RIESGOS MAYORES	Terremotos y sismos (origen natural)	Los terremotos y sismos son movimientos en la tierra en la cual estos son causados por la emancipación de la energía en la superficie de la tierra, este evento puede llegar a ocasionar graves daños tanto en infraestructuras como humanos	3	25	1	75 Medio
	Caída de ceniza (origen natural)	Es un fenómeno que sucede cuando existe una erupción volcánica este tiende a desprender partículas de polvo en el cual puede viajar a distancias largas debido al viento	1	1	0,5	0,5 Bajo
	Incendios (origen tecnológico)	Los incendios tecnológicos son aquellos eventos de fuego que se originan en aparatos, maquinaria o sistemas tecnológicos	1	15	2	30 Medio

Figura 10. Método de William Fine en la Unidad Educativa

3.1.14. Prevención y control de riesgos

Como resultado del análisis realizado, se recomienda llevar a cabo intervenciones que mejoren y refuercen la infraestructura física de la Unidad Educativa “San Vicente de Paúl”.

3.1.14.1. Construcción

Como resultado del análisis de riesgos y vulnerabilidades realizado en la Unidad Educativa “San Vicente de Paúl”, se ha identificado la necesidad de implementar obras de construcción orientadas a fortalecer su infraestructura física. Estas acciones buscan garantizar la seguridad de la comunidad educativa ante eventos adversos, reducir la exposición a factores de riesgo y mejorar la resiliencia del establecimiento. Entre las intervenciones prioritarias se incluyen:

- **Adecuación de salidas de emergencia**, garantizando su correcto dimensionamiento, ubicación estratégica y libre acceso, con el fin de permitir una evacuación rápida, segura y ordenada durante una situación de emergencia.
- **Instalación de señaléticas de seguridad**, conforme a las disposiciones de la ISO 3864 priorizando la señalización de rutas de evacuación, salidas de emergencia, puntos de encuentro y equipos contra incendios.

- **Ubicación de mapas de evacuación y recursos** en puntos visibles de cada piso, con el objetivo de que estudiantes, docentes y visitantes conozcan los accesos, zonas seguras y recursos disponibles ante cualquier eventualidad.
- **Colocación de viseras en los pasajes del bloque 3**, con el propósito de evitar el ingreso de agua por lluvias, proteger los desplazamientos del personal y reducir el riesgo de caídas o accidentes en zonas húmedas.

3.1.14.2. Acciones

- Formación continua y entrenamiento de las brigadas conforme al cronograma definido en el Plan de Emergencia.
- Implementar un sistema de registro periódico del mantenimiento de todos los medios de protección contra emergencias presentes en la Unidad Educativa “San Vicente de Paúl”.
- Capacitar todo el personal en prevención de incendios y manejo de extintores, activación del Plan de Emergencia y sistema de evacuación
- Socialización, difusión del plan de emergencias con charlas y elementos de comunicación visual como afiches, croquis de recursos, y otros.
- La adecuación de los espacios previamente definidos como parte de la estrategia de respuesta institucional ante emergencias.


- Establecer un procedimiento formal y seguro para el ingreso de personas externas a la Unidad Educativa “San Vicente de Paúl”, incluyendo padres de familia, visitas institucionales, proveedores y otros.

3.1.15. Detalle y cuantificación de recursos técnicos y materiales

La Unidad Educativa "San Vicente de Paúl", está equipada con distintos elementos para la detección y control de emergencias, los cuales se enumeran a continuación:

3.1.15.1. Extintores


Tabla 90. Extintores

Ubicación	Cantidad	Tipo de extintor	Capacidad(lbs)	Imagen
Piso 1	2	PQS	10 Lbs	
Piso 1	2	CO2	10 Lbs	
Piso 2	2	PQS	10 Lbs	
Piso 3	2	PQS	10 Lbs	
Piso 3	1	CO2	10 Lbs	
Piso 4a	5	PQS	10 Lbs	
Piso 4a	2	CO2	10 Lbs	
Piso 4b	5	PQS	10 Lbs	
Piso 4b	2	CO2	10 Lbs	
Piso 5a	4	PQS	10 Lbs	
Piso 5b	4	PQS	10 Lbs	
Piso 6	7	PQS	10 Lbs	
Piso 7a	6	PQS	10 Lbs	
Piso 7a	1	CO2	10 Lbs	
Piso 7b	1	CO2	10 Lbs	
Total		46		

Extintores existentes en la Unidad Educativa

3.1.15.2. Detectores de Humo


Tabla 91. Detectores de Humo

Ubicación	Cantidad	Imagen
Piso 1	12	
Piso 2	11	
Piso 3	10	
Piso 4a	5	
Piso 4b	8	
Piso 5a	2	
Piso 5b	9	
Piso 6	8	
Piso 7a	11	
Piso 7b	3	
Total	79	

Detectores de humo existentes en la Unidad Educativa.

3.1.15.3. Lámparas de emergencia


Tabla 92. Lámparas de emergencia

Ubicación	Cantidad	Imagen
Piso 1	2	
Piso 2	6	
Piso 3	4	
Piso 4a	7	
Piso 4b	6	
Piso 5a	6	
Piso 5b	5	
Piso 6	6	
Piso 7a	1	
Total	43	

Lámparas de emergencia existentes en la Unidad Educativa.

3.1.15.4. Luz estroboscópica


Tabla 93. Luz estroboscópica

Ubicación	Cantidad	Imagen
Piso 1	1	
Piso 2	1	
Piso 3	1	
Piso 4a	2	
Piso 4b	2	
Piso 5a	2	
Piso 5b	2	
Piso 6	4	
Total	15	

Luz estroboscópica existentes en la Unidad Educativa.

3.1.15.5. Pulsador de emergencia


Tabla 94. Pulsador de emergencia

Ubicación	Cantidad	Imagen
Piso 1	1	
Piso 2	1	
Piso 3	1	
Piso 4a	4	
Piso 4b	2	
Piso 5a	2	
Piso 5b	4	
Piso 6	4	
Piso 7b	2	
Total	21	

Pulsador de emergencia existentes en la Unidad Educativa.

3.1.15.6. Botiquín de emergencias


Tabla 95. Botiquín de emergencia

Ubicación	Cantidad	Imagen
Piso 1	1	
Total	1	

Botiquín de emergencia existentes en la Unidad Educativa.

3.1.15.7. Camilla de emergencias


Tabla 96. Camilla de emergencia

Ubicación	Cantidad	Imagen
Piso 1	1	
Total	1	

Camilla de emergencia existente en la Unidad Educativa.

3.1.15.8. Collarín

Tabla 97. Collarín

Ubicación	Cantidad	Imagen
Piso 1	1	
Total	1	

Collarín existente en la Unidad Educativa.

3.1.16. Mantenimiento de sistemas y equipos contraincendios

El mantenimiento abarca todas las actividades necesarias para conservar en buen estado los sistemas y equipos de la Unidad Educativa, garantizando su funcionamiento seguro y eficiente según el uso previsto.

Se realizan actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, a cargo de personal calificado y bajo la coordinación del Departamento de Colecturía y Talento Humano. Estas acciones garantizan que los recursos críticos, como extintores, lámparas de emergencia, detectores de humo, luces estroboscópicas, pulsadores de alarma y el sistema contra incendios en general, se mantengan operativos y disponibles en caso de una emergencia.

3.1.16.1. Procedimiento del mantenimiento

Se definen pasos claros para el mantenimiento de cada recurso, asegurando su funcionamiento óptimo durante emergencias, se debe considerar el tipo de mantenimiento a realizar, los responsables asignados, la periodicidad establecida y los instrumentos o formatos de control correspondientes, entre otros aspectos relevantes.

- **Extintores:**
 - Se realiza una inspección mensual por parte de personal calificado. Esta revisión incluye comprobar que el extintor esté ubicado en su sitio asignado, que no haya sido activado ni manipulado (verificación del anillo de seguridad), y que no presente daños físicos, obstrucciones u otras condiciones que puedan impedir su correcto funcionamiento.
 - Los extintores deberán recibir mantenimiento anual, o con mayor frecuencia si una inspección así lo requiere. Además, deben ser recargados de manera inmediata tras su uso o cuando se detecten necesidades durante las revisiones.

- A cada extintor se le deberá realizar una prueba hidrostática cada 6 años, para garantizar la integridad del cilindro y su seguridad operativa.
 - Se debe mantener un registro continuo de todas las inspecciones, mantenimientos y pruebas efectuadas a cada extintor
- **Sistema de detección y alarma contra incendios**
 - Los equipos y dispositivos que conforman el sistema de alarma contra incendios deben mantenerse en óptimas condiciones operativas mediante inspecciones, ensayos y mantenimiento realizados de forma periódica, conforme a las instrucciones del fabricante.
 - Estas actividades deben ser ejecutadas únicamente por personal calificado y que cuente con experiencia comprobada en la inspección y mantenimiento de sistemas de detección y alarma.
 - Es obligatorio mantener un registro documentado y actualizado de todas las inspecciones, pruebas funcionales y mantenimientos realizados al sistema de alarma

3.1.17. Procedimientos de alerta y comunicación en situaciones de emergencia

3.1.17.1. Detección de la emergencia

En el manejo de una emergencia, la comunicación es fundamental en todas sus fases: antes, durante y después del evento. Por ello, se establece el siguiente flujo de información, detallado en la Tabla 98:

Tabla 98. Proceso de comunicación

Comunicación de	Comunicación a
Persona que detecta la emergencia	Cualquier persona que observe una emergencia debe informar de inmediato al personal que tenga medios de comunicación directa.
Personal con comunicación	Se transmite la alerta por canal 2. El jefe de seguridad coordina con el departamento médico según la naturaleza de la emergencia.
Responsable de SST / jefe de Brigada	El jefe de seguridad física asume la coordinación general de la emergencia. Si no está disponible, el jefe de brigada asume el rol.
Coordinador de la emergencia	El coordinador da instrucciones a las unidades encargadas del control de riesgos y al responsable del área donde ocurre la emergencia.
Responsable de SST	El jefe del plan de emergencia (SST) informa a las máximas autoridades y solicita apoyo externo si es necesario.
Coordinador General (jefe de Brigada)	Da seguimiento y asegura que las acciones se ejecuten correctamente en el área afectada.
Responsable del área afectada	El responsable del área informa directamente al rector sobre la evolución de la emergencia y acciones tomadas.

Proceso de comunicación ante una emergencia

3.1.17.2. Forma para aplicar la alerta

En caso de presentarse cualquier incidente que requiera la intervención inmediata de un brigadista, todas las personas presentes en la institución incluyendo estudiantes, docentes, personal administrativo, de servicios, padres de familia, proveedores y visitantes estarán obligadas a activar los medios de alerta establecidos, los cuales se detallan en la Tabla 99:

Tabla 99. Sistema de alerta

Sistema de alerta		
Tipo de Emergencia	Acción Inmediata	Comunicación
Accidentes y Emergencias Médicas	Comunicar de forma personal o vía telefónica al Coordinador General de Emergencias (jefe de Brigadas) y al Médico de la institución.	Esperar instrucciones específicas.
Incendios y Explosiones	Comunicar de forma personal o vía telefónica al Coordinador General de Emergencias (jefe de Brigadas), emitir la voz de alerta: "FUEGO".	Esperar instrucciones específicas.
Sismos o Terremotos	Conservar la calma y mantenerse alerta.	Esperar instrucciones específicas.

Sistema de alerta en la Unidad Educativa

3.1.17.3. Sistemas de alarmas

La unidad Educativa "San Vicente de Paúl" cuenta con un sistema de alarma audible, compuesto por parlantes instalados en todas sus instalaciones, a través de los cuales se emite la señal de sirena junto con información relevante sobre la emergencia. Este sistema permite una notificación rápida y efectiva en caso de cualquier siniestro.

Tabla 100. Tipos de toque de sirena

Tipo de Toque de Sirena	Descripción Técnica	Escenarios Comunes	Acciones Inmediatas
Toque de sirena continuo	Sonido constante y sostenido.	- Fugas de GLP	El jefe de Brigada, en coordinación con jefaturas superiores: - Evalúa la situación
		- Derrames de combustibles	
Toque de Sirena Intermitente	5 sonidos cortos, intermitentes y pausados.	- Incendios menores	- Decide si se activa evacuación general
		- Desplome estructural- Caída de estanterías	
Toque de Sirena Intermitente	5 sonidos cortos, intermitentes y pausados.	- Emergencias localizadas en aulas, bodegas, laboratorios u otras áreas.	- Activa la brigada para control directo del incidente. Los brigadistas se concentran en el punto de reunión para recibir indicaciones y actuar.
		- Incendio grandes	
Toque de Sirena Intermitente	5 sonidos cortos, intermitentes y pausados.	- Sismos o terremotos	El jefe de Emergencia y de Evacuación: - Evalúa la amenaza
		- Amenaza de bomba	
Toque de Sirena Intermitente	5 sonidos cortos, intermitentes y pausados.	- Erupciones volcánicas	- Activa la evacuación general de la institución. La brigada apoya en el desalojo ordenado.
		- Caída de ceniza	
Toque de Sirena Intermitente	5 sonidos cortos, intermitentes y pausados.	- Inundaciones	
		- Vientos huracanados	
Toque de Sirena Intermitente	5 sonidos cortos, intermitentes y pausados.	- Varios lesionados graves por materiales peligrosos	

Tipos de toque de sirenas ante una emergencia

3.1.18. Clasificación de emergencias y procedimientos de respuesta

La clasificación de emergencia será definida en función de la magnitud, alcance y severidad del evento adverso detectado, considerando su impacto sobre la integridad física de las personas, las instalaciones, los bienes y la continuidad operativa de la Unidad Educativa, en la figura 11 se presenta según la magnitud.

Determinación de actuación		
Emergencia en fase inicial (Grado I)	Emergencia sectorial o parcial (Grado II)	Emergencia general (Grado III).
Corresponde a situaciones que presentan una baja magnitud, sin representar una amenaza.	Se declara cuando el evento presenta mediana magnitud, afectando un sector específico y genera un riesgo moderado para las personas o las instalaciones.	Se declara cuando el evento alcanza una alta magnitud o severidad, poniendo en riesgo la seguridad de las personas y la integridad de las instalaciones.
La Brigada de Primera Intervención será la encargada de actuar de forma inmediata con el objetivo de controlar el incidente y evitar su escalamiento a un nivel de mayor,	La Brigadas de Segunda Intervención (Brigada contra Incendios y la Brigada de Primeros Auxilios), actuaran con el fin de contener la situación y evitar su progresión a un nivel mayor.	En esta etapa actuarán los respectivos organismos de socorro, quienes controlarán la situación, mientras que todo el personal e inclusive las brigadas evacuarán de manera total las instalaciones.
La activación del Plan de Emergencia se realiza de manera parcial, sin requerir evacuación general, siempre que exista certeza de que el evento puede ser gestionado de forma segura y eficaz.	Se deberá coordinar la presencia de los organismos de respuesta externa a través del Sistema Integrado ECU-911. Se procederá con una evacuación parcial del personal, limitada al área o zonas comprometidas.	

Figura 11. Determinación de actuación

3.1.19. Otros medios de comunicación

La Unidad Educativa "San Vicente de Paúl", dispone de diversos medios de comunicación, que incluyen teléfonos con líneas internas para los diferentes departamentos, así como líneas externas ubicadas en Rectorado, Colecturía e Inspección. Estos dispositivos permiten la comunicación directa con servicios de emergencia externos, como el 911.

Adicionalmente, se cuenta con un sistema de radios de mano, empleados por el personal de seguridad física, de inspección y las brigadas de seguridad, facilitando la coordinación interna durante situaciones de emergencia.

3.1.20. Estructura de las brigadas de emergencias



Figura 12. Estructura de las brigadas de emergencia

3.1.21. Funciones de los brigadistas

3.1.21.1. Jefe de brigadistas

Antes, Durante Y Después

- Ejecutar el Plan de Emergencia cuando se requiera.
- Coordinar acciones junto con los Líderes de Brigada asignados.

- Nombrar a los Líderes de Brigada responsables de la gestión durante emergencias.
- Funcionar como enlace de comunicación entre el punto de encuentro y los servicios de emergencia.
- Redactar un informe detallado sobre los eventos sucedidos.
- Establecer y señalar claramente las zonas de evacuación en los planes correspondientes.
- Asegurarse de que los planos de evacuación estén ubicados en lugares visibles y estratégicos.
- Verificar que las vías de salida, puertas y pasillos estén libres de obstáculos.
- Comprobar que la señalización de emergencia sea clara y fácilmente identificable.
- Participar en la inducción a los estudiantes explicando los protocolos de evacuación.
- Supervisar y recordar las fechas establecidas para la realización de simulacros.
- Revisar y actualizar periódicamente el Plan de Emergencia para su aprobación.
- Promover la difusión y conocimiento del Plan de Emergencia entre toda la comunidad educativa.
- Asegurar que colaboradores y estudiantes reciban capacitación continua sobre el plan.
- Colaborar activamente en la organización y desarrollo de los simulacros de emergencia.

3.1.21.2. Líderes de brigadas

Antes

- Convocar reuniones periódicas con los demás líderes para evaluar las condiciones y resultados presentes o pasados del plan.
- Participar activamente en la organización y coordinación de los simulacros de emergencia.
- Informar oportunamente sobre los resultados y procesos desarrollados tras una emergencia.
- Reforzar regularmente la responsabilidad y funciones de los brigadistas, motivándolos en su labor.
- Mantener actualizada y organizada la lista de brigadistas asignados bajo su supervisión.

Durante

- Supervisar que las acciones se ejecuten conforme a los procedimientos establecidos para cada brigada.

- Realizar el control de asistencia de los brigadistas siempre que sea posible.
- Reforzar la comunicación sobre la ruta de evacuación y la salida principal asignada a todos los presentes.
- Recordar a los brigadistas bajo su supervisión el lugar designado para la reunión final.
- Asegurar que no quede ningún brigadista en el área evacuada.
- Prevenir el regreso de personas a las zonas evacuadas hasta que se indique lo contrario.
- Indicar cambios en la ruta de evacuación o señalar sitios de refugio temporal cuando sea necesario.
- Confirmar la lista de brigadistas en el punto de encuentro.

Después

- Entregar al jefe de brigada un informe detallado sobre el desarrollo y los resultados de las acciones realizadas por su brigada.

3.1.21.3. Brigadas

Antes

- Efectuar inspecciones periódicas a los equipos de emergencia (como extintores, botiquines, camillas, entre otros) y a las instalaciones, para comprobar su buen estado, vigencia y condiciones de funcionamiento.
- Colaborar en la asignación de funciones específicas a los integrantes de cada brigada.
- Colocar los planos de rutas de evacuación en lugares estratégicos y visibles dentro de la institución.
- Detectar y monitorear zonas críticas (como instalaciones eléctricas, de gas, redes de comunicación, áreas peligrosas y rutas de evacuación), para implementar medidas preventivas.
- Asegurar que el personal conozca los números telefónicos de emergencia.
- Reportar de forma inmediata cualquier situación irregular que pueda derivar en una emergencia.
- Crear listas de chequeo para evitar omisiones durante las inspecciones y procedimientos.

- Garantizar que todo el personal identifique adecuadamente a los brigadistas mediante su sistema de identificación (brazaletes).
- Confirmar que los trabajadores conozcan los pasos a seguir ante una emergencia.
- Comunicar cualquier eventualidad al jefe del Plan de Emergencia y a la Dirección General de Emergencias.

Durante

- Responder de forma inmediata ante cualquier aviso de emergencia, activando el protocolo indicado.
- Identificar y utilizar el equipo de emergencia más cercano disponible, según la naturaleza del evento.
- Comunicar de inmediato la situación al líder de brigada o al responsable del plan de emergencia.
- Ejecutar las acciones de acuerdo con los procedimientos definidos para ese tipo específico de emergencia.
- Colaborar en tareas de rescate, asistencia de primeros auxilios y retiro de escombros.

Después

- Revisar los equipos utilizados durante la emergencia para determinar si requieren reemplazo, reparación o recarga.
- Documentar los daños ocurridos y las necesidades detectadas como resultado del evento.
- Analizar y registrar las acciones llevadas a cabo durante la emergencia con el fin de identificar oportunidades de mejora y fortalecer la respuesta futura.

3.1.22. Composición y ubicación de los brigadistas

3.1.22.1. Brigada contra incendios

Se encuentran especificados en la tabla 101 los brigadistas contra incendios.

Tabla 101. Composición de la brigada contra incendios

BRIGADA CONTRA INCENDIOS			
FUNCIÓN	CARGO	NOMBRE	IDENTIFICATIVO
Jefe	Sub.Inspector	Paola Palacios	
Subjefe	Docente Bachillerato	Angie Caiza	
Brigadista	Docente Básica Media	Paola Utreras	
Brigadista	Docente Básica Elemental	Patricia Enríquez	Brazalete ROJO
Brigadista	Docente Básica Superior	Gabriela Noroña	
Brigadista	Personal de Servicios	Gloria Riofrio	

Personas que conforman la brigada contra incendios

Se encuentran especificados en la tabla 102 los brigadistas de primeros auxilios.

Tabla 102. Composición de la brigada de primeros auxilios

BRIGADA PRIMEROS AUXILIOS			
FUNCIÓN	CARGO	NOMBRE	IDENTIFICATIVO
Jefe	Médico Institución	Ana Villagómez	
Subjefe	Sub Inspector	Tania Toapanta	
Brigadista	Docente	Alexandra Zurita	
	Bachillerato		
Brigadista	Psicóloga Básica Superior	Jaime Reyes	Brazalete VERDE
Brigadista	Docente Básica Media	Pablo Quisphe	
Brigadista	Docente Básica Elemental	Carla Cadena	
Brigadista	Personal de Servicios	Paucar Fanny	

Personas que conforman la brigada primeros auxilios

En la tabla 103 detalla el personal designado como brigadistas de comunicación.

Tabla 103. Composición de la brigada de comunicación

BRIGADA DE COMUNICACIÓN			
FUNCIÓN	CARGO	NOMBRE	IDENTIFICATIVO
Director General de Emergencia	Rector	Padre Max Reyes Sánchez	
Jefe del Plan de Emergencia	Responsable de SST	Ing. Daniel Andrade	
Jefe de Brigada	Coordinador de gestión de riesgos	Lic. Raúl Mosquera Palacios	Brazaletes AMARILLO
Suplente jefe de Brigada	Mantenimiento	Sr. Ariel Carrión	
Brigadista	Coordinación pedagógica	Lic. María Victoria Palacios	
Brigadista	Secretaría	Teng. Jenny Loaiza	
Brigadista	Colecturía	Tnlgo. Alejandro Estévez	
Brigadista	Consejería	Sr. Alfonso Maldonado	

Personas que conforman la brigada de comunicación

En la tabla 104 detalla el personal designado como brigadistas de evacuación.

Tabla 104. Composición de la brigada de evacuación

BRIGADA DE EVACUACIÓN			
FUNCIÓN	CARGO	NOMBRE	IDENTIFICATIVO
Jefe	Vicerrector	Fredy Toapanta	
Sub Jefe	Docente Bachillerato	Santillan Henry	
Brigadista	Docente Básica Superior	Sánchez Luis	
Brigadista	Docente Bachillerato	Cristina Sarango	Brazalete NARANJA
Brigadista	Docente Básica Media	Palaguaray Stalin	
Brigadista	Docente Básica Elemental	Estrella Aida	
Brigadista	Personal de apoyo	Gonzales Juan	

Personas que conforman la brigada de evacuación

3.1.23. Protocolo de actuación ante una emergencia

3.1.23.1. Protocolo de Primeros auxilios

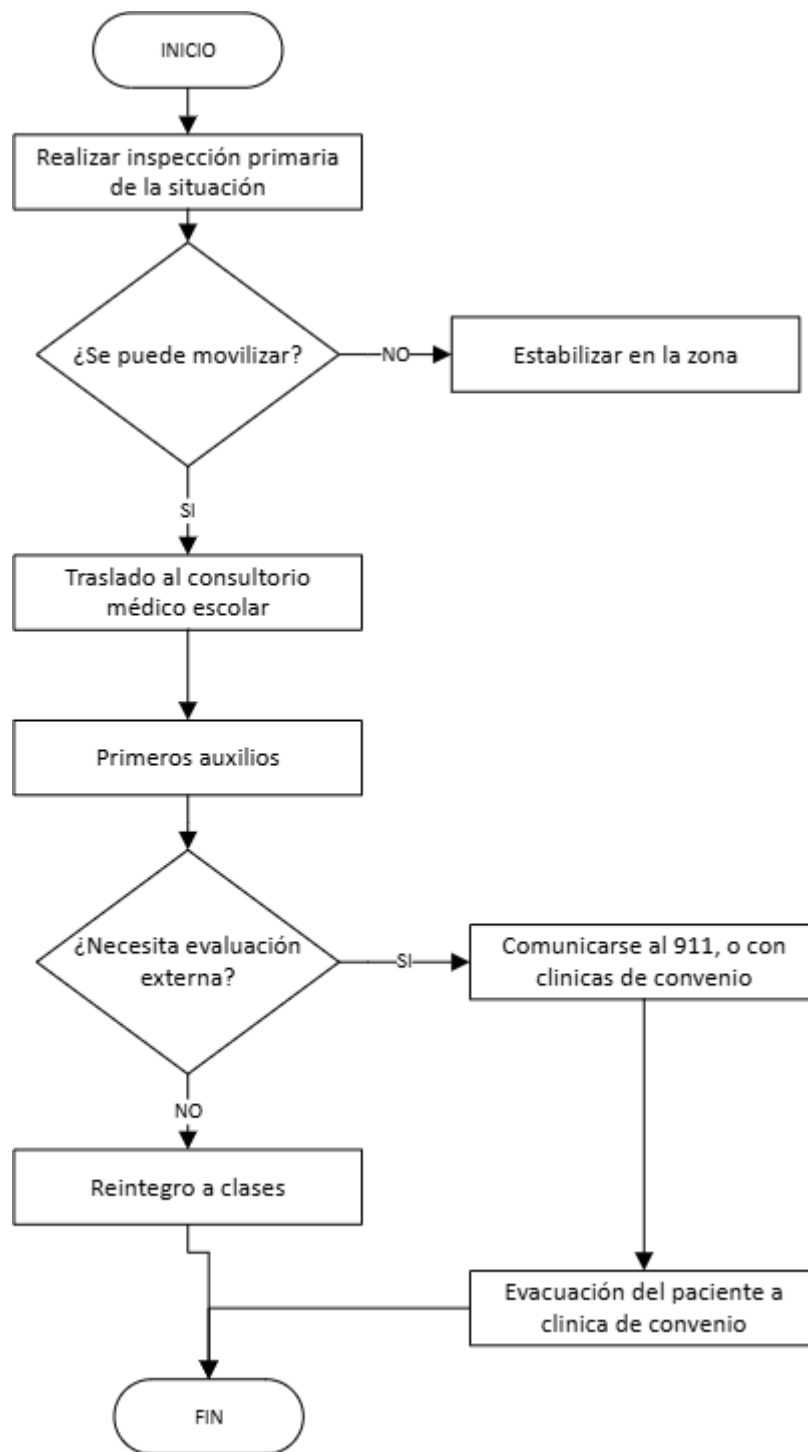


Figura 13. Protocolo para una emergencia medica

3.1.23.2. Protocolo de incendios y explosiones

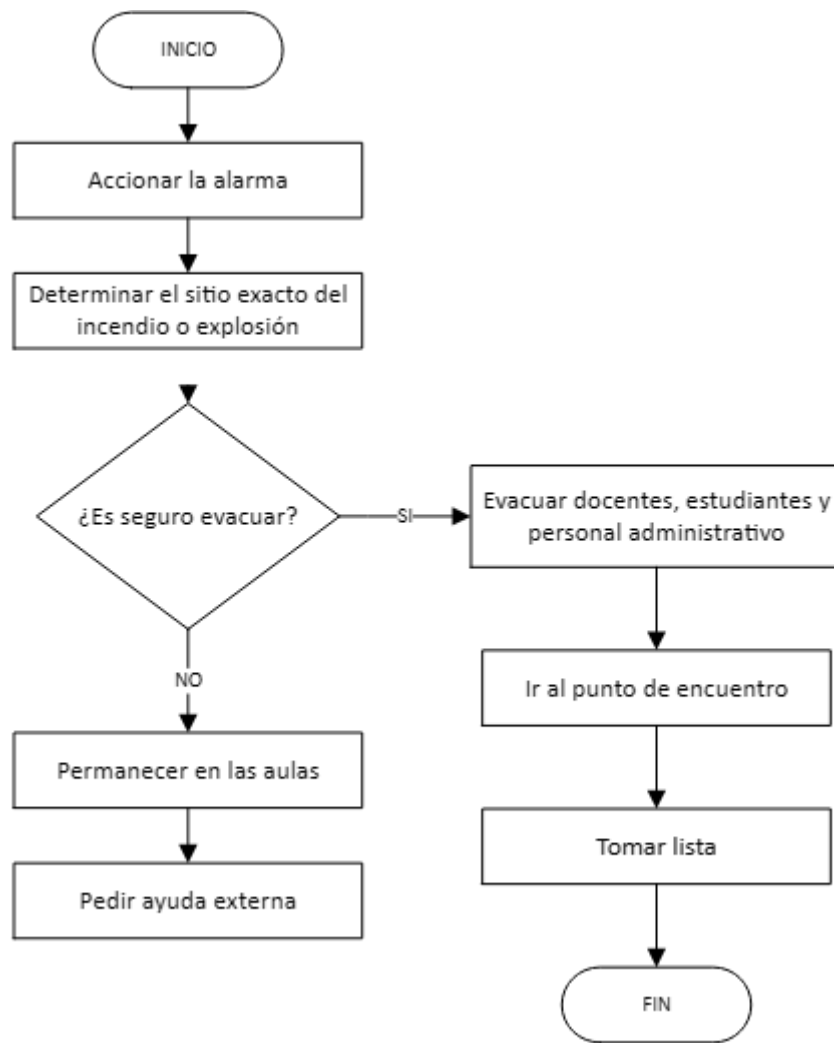
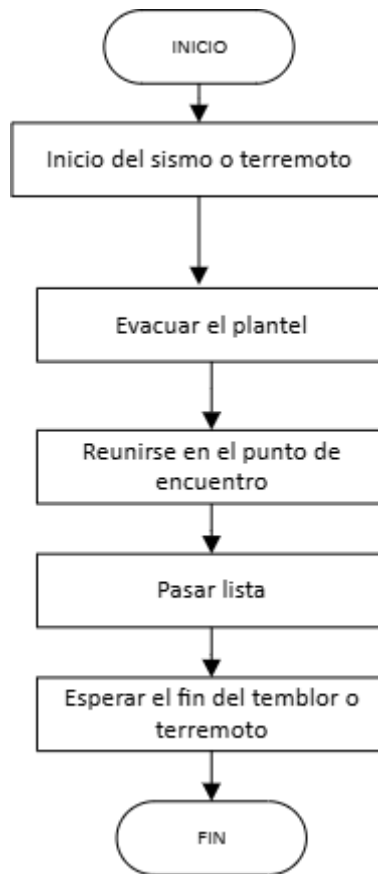
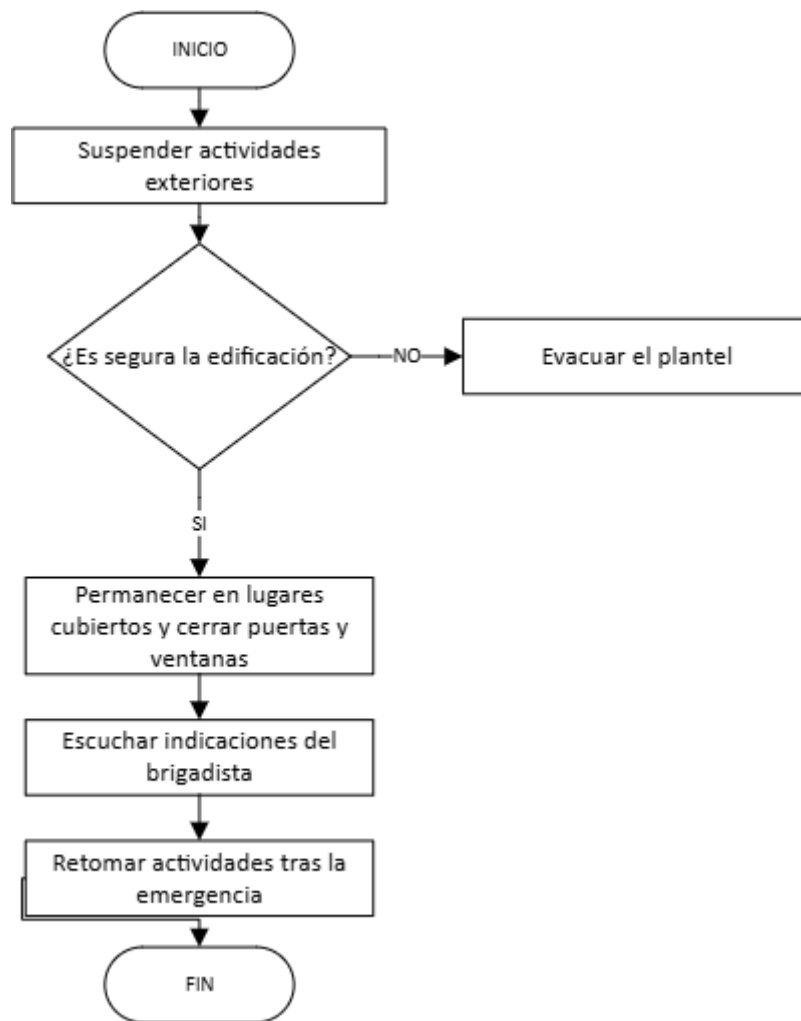


Figura 14. Protocolo de incendios y explosiones

3.1.23.3. Protocolo de sismos y terremotos



3.1.23.4. Protocolo de caída de ceniza



3.1.24. Actuación de rehabilitación de emergencia

Una vez que la emergencia haya sido controlada, se procederá a la rehabilitación de las áreas afectadas conforme a lo establecido en los protocolos correspondientes. El siguiente cuadro será utilizado para guiar las acciones durante el proceso de rehabilitación posterior a la emergencia.

Tabla 105. Rehabilitación después de la emergencia

FORMATO DE REHABILITACIÓN DESPUÉS DE LA EMERGENCIA					
Fecha de la emergencia:				Lugar:	
PERSONAS (a)			MATERIALES(b)		
Nombre de la persona afectada	Lugar de traslado	Tratamiento	Área o maquinaria afectada	Rehabilitación del área afectada	Responsable

3.1.25. Implementación del plan de emergencias

La programación de la implantación del plan de emergencias de la institución consta de la incorporación de un sistema de señalización para evacuación, prohibición, obligación, advertencia e información; enmarcados de acuerdo con la ISO 3864.

Se implementarán carteles informativos resumidos de los planes de actuación previstos en este Plan de emergencia, de sus mapas de riesgos y de evacuación, entre otros.

Se programarán charlas informativas para implementar el plan, a todo el personal, las brigadas de respuestas, los cargos de dirección; éstos incluirán fechas tentativas, responsables y los temas a tratar.

Se programarán simulaciones, en forma de prácticas y simulacros para la implantación del presente Plan de emergencias.

3.1.25.2. Actuación para la evacuación.

Tabla 106. Actuación para la evacuación

ACTIVIDAD	RESPONSABLE(S)	DESCRIPCIÓN
Comunicar orden de evacuación	Director General de Emergencias (DGE) / jefe de brigada	El DGE y/o el jefe de brigada emitirán la orden de evacuación (total o parcial) según la magnitud de la emergencia. Esta orden se transmitirá a los líderes de evacuación
Identificar jefes de evacuación	Estudiantes, docentes, personal administrativo, empleados, contratistas, visitantes / jefes de evacuación	Los líderes de evacuación se posicionarán estratégicamente según el área asignada, calmando y organizando al personal para facilitar una evacuación segura.
Determinar rutas de evacuación seguras	Líder de evacuación	Evaluar el origen del riesgo y proceder por la ruta establecida. Si esta no es segura, se deberá seleccionar una alternativa e informar al DGE y/o jefe de brigada. Si no hay rutas, coordinar un rescate.
Proceder a los puntos de encuentro	Líder de evacuación	Desplazar a los grupos de manera ordenada y rápida hacia los puntos de encuentro establecidos en el plano y tabla correspondiente del plan de emergencia.
Tomar listado del personal	Líder de evacuación	Al llegar al punto de encuentro, se tomará la lista de asistencia ubicada detrás de la señalética correspondiente, verificando la presencia de cada persona e informando cualquier ausencia al DGE o brigada.
Restaurar operaciones	Gerentes / directores	Una vez controlada la situación y eliminados los riesgos, se autorizará la reanudación segura de las actividades en la institución.

Protocolo para la evacuación

3.1.26. Procedimiento para la implantación del plan de emergencias.

- La programación de la implantación del plan de emergencias de la institución consta de la incorporación de un sistema de señalización para evacuación, prohibición, obligación, advertencia e información; enmarcados de acuerdo con la norma INEN 3864-1, que toma como referencia la norma internacional ISO 6309.
- Se implementarán carteles informativos resumidos de los planes de actuación previstos en este Plan de emergencia, de sus mapas de riesgos y de evacuación, entre otros
- Se programarán charlas informativas para implementar el plan, a todo el personal, las brigadas de respuestas, los cargos de dirección; éstos incluirán fechas tentativas, responsables y los temas a tratar.
- Se programarán simulaciones, en forma de prácticas y simulacros para la implantación del presente Plan de emergencias.

3.2. Conclusiones y recomendaciones

3.2.26. Conclusiones

- La utilización del método William fine facilitó el análisis de riesgos mayores a los cuales está expuesta la Unidad Educativa de Conocoto, con ello permitió identificar que tanto incendios de origen tecnológico como terremotos y sismos de origen natural presentan un nivel de riesgo medio. Mientras que la amenaza de caída de ceniza se considera de bajo impacto, los resultados obtenidos son un fundamento esencial para la priorización en la gestión de riesgos y ejecución de estrategias preventivas encaminadas a salvaguardar la seguridad tanto del personal como los estudiantes.
- Al evaluar la vulnerabilidad de la Unidad Educativa de Conocoto a través del método NFPA y MESERI, se logró obtener una perspectiva integral de los factores críticos frente a un suceso por incendio. La metodología NFPA evidenció un nivel de riesgo alto en el bloque 3 debido a la presencia de materiales inflamables, mientras que en los bloques 1 y 2 se obtuvo un nivel de riesgo medio, por último, el bloque 4 obtuvieron un nivel de riesgo bajo.

A su vez el análisis cualitativo del método de MESERI indico que en todos los bloques de la institución se tiene una calificación muy leve. Esto nos indica que los diferentes elementos de protección contra incendios han ayudado a reforzar la capacidad de respuesta de la institución frente a alguna amenaza.

- Al actualizar el plan de emergencia en la Unidad Educativa de Conocoto aborda la necesidad de disponer con un protocolo eficaz para actuar ante situaciones de emergencia. El plan de emergencia no solamente nos ayuda a reducir de gran manera daños hacia la infraestructura, sino que también a su vez ayuda a proteger la seguridad e integridad de la comunidad educativa.

3.2.27. Recomendaciones

- Se recomienda que la institución realice simulacros de evacuación y respuesta ante emergencias al menos 2 veces por año. Esto ayudará a fortalecer la preparación de la Unidad Educativa, de este modo su respuesta será más eficaz frente a eventos inesperados como incendios, sismos o caída de ceniza.
- El plan de emergencia se debe revisar y actualizar al inicio de cada año lectivo, tomando en cuenta los cambios que hayan surgido en la infraestructura, número de estudiantes y personal, así como las nuevas normativas emitidas por el cuerpo de bomberos y organismos de gestión de riesgos.
- Es importante mantener la señalización de evacuación visible, en buen estado y adaptada a todas las personas, incluyendo a personas con discapacidad; esto incluye luces de emergencia, planos de evacuación en cada bloque y letreros reflectivos.
- Se recomienda la elaboración de guías, infografías, videos y folletos dirigidos hacia los estudiantes de todas las edades para de este modo promover el conocimiento de los riesgos presentes tanto en su entorno escolar como en su entorno familiar, así como las medidas de prevención.

REFERENCIAS

- [1] International Organization for Standardization, «ISO 31000:2018 - Risk management: Guidelines,» 2018.
- [2] J. C. Salvador, *Gestión Sanitaria Integral: Pública y Privada*, Madrid: Centro de Estudios Financieros, 2010.
- [3] Aneas, *Gestión de riesgos y desastres: Una perspectiva internacional*, Editorial Académica, 2000.
- [4] O. Rojas Vilches y C. Martínez Reyes, «Riesgos naturales: evolución y modelos conceptuales,» 2011. [En línea]. Available: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42652011000100005&lng=es&tlng=es..
- [5] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, «Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia,» 2012. [En línea]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/amenaza-vulnerabilidad-y-riesgo..>
- [6] M. Guerrero Aguiar, A. Medina León y D. Nogueira Rivera, «Procedimiento de gestión de riesgos como apoyo a la toma de decisiones,» 2020. [En línea]. Available: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362020000100002&lang=es#B1.
- [7] I. Oliver Faubel y E. Bolufer Catalá, «Evaluación de riesgos laborales con el Metodo de Willian T. FINE,» *Univesidad Politecnica de Valencia*, pp. 6,7,8.
- [8] J. Moyano Alulema , J. Lema Chulli, Á. Guamán Lozano, A. García Flores y G. Miño, «Medologías MESERI, indice de incendio y explosión, ALOHA, para determinar zonas de seguridad en estaciones de servicios de combustible,» *Knowleged E*, p. 331, 2020. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852024000100137&lang=es

