



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E  
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Tema:**

---

**PLAN DE EMERGENCIAS PARA LAS OFICINAS DEL INEC AMBATO  
ZONA 3 CENTRO**

---

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la  
obtención del título de Ingeniero Industrial

**ÁREA:** Seguridad, calidad y ambiente

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Diseño, materiales y producción

**AUTOR:** Juan Carlos Naula Analuisa

**TUTOR:** Ing. Fernando Urrutia Urrutia, Mg.

**Ambato - Ecuador**

**febrero - 2024**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: PLAN DE EMERGENCIAS PARA LAS OFICINAS DEL INEC AMBATO ZONA 3 CENTRO, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Juan Carlos Naula Analuisa, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, febrero 2024.

-----  
Ing. Fernando Urrutia Urrutia Mg  
TUTOR

## AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: PLAN DE EMERGENCIAS PARA LAS OFICINAS DEL INEC AMBATO ZONA 3 CENTRO es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, febrero 2024.



Juan Carlos Naula Analuisa

C.C. 1805450226

AUTOR

## DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, febrero 2024.



Juan Carlos Naula Analuisa

C.C. 1805450226

AUTOR



## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Juan Carlos Naula Analuisa, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado PLAN DE EMERGENCIAS PARA LAS OFICINAS DEL INEC AMBATO ZONA 3 CENTRO, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, febrero 2024.

-----  
Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

-----  
Ing. Luis Morales Perrazo, Mg.  
PROFESOR CALIFICADOR

-----  
Dr. Marcelo García Sánchez  
PROFESOR CALIFICADOR

## **DEDICATORIA**

*A Dios familia, amigos, violeta, al Ingeniero y a toda persona que de una u otra manera hayan contribuido un granito de arena en este proceso*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, familia y amigos y a toda persona que de una u otra manera hayan contribuido un granito de arena en este proceso*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

<b>PORTADA</b> .....	<b>i</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR</b> .....	<b>ii</b>
<b>AUTORÍA</b> .....	<b>iii</b>
<b>DERECHOS DE AUTOR</b> .....	<b>iv</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO</b> .....	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS</b> .....	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>xix</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	<b>xxi</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>xxii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xxiii</b>
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>1</b>
1.1 Tema de investigación.....	1
1.1.1 Planteamiento del problema .....	1
1.2 Antecedentes investigativos .....	3
1.3 Fundamentación teórica .....	7

1.3.1 Fundamentación legal .....	7
1.3.2 Seguridad y salud ocupacional.....	9
1.3.3 Gestión de la seguridad y salud en el trabajo.....	10
1.3.4 Peligro .....	11
1.3.5 Accidente.....	11
1.3.6 Amenaza.....	12
1.3.7 Catástrofe .....	12
1.3.8 Desastre .....	13
1.3.9 Vulnerabilidad.....	13
1.3.10 Riesgo.....	13
1.3.11 Factores de riesgo.....	15
1.3.12 Eventos peligrosos .....	16
1.3.13 Fuego .....	17
1.3.14 Gestión del riesgo.....	19
1.3.15 Métodos de valoración de riesgo.....	21
1.3.16 Emergencias .....	39
1.3.17 Planes de emergencia .....	39
1.3.18 Elaboración de un plan de emergencia.....	40
1.3.19 Procedimientos para la implementación de un plan de emergencia .....	42
1.4 Objetivos .....	44

1.4.1 Objetivo general .....	44
1.4.2 Objetivos específicos .....	44
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>45</b>
2.1 Materiales .....	45
2.2 Métodos .....	46
2.2.1 Modalidad de la investigación .....	46
2.2.2 Población y muestra .....	48
2.2.3 Recolección de información .....	48
2.2.4 Procesamiento y análisis de datos .....	49
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>52</b>
3.1 Descripción general de la institución .....	52
3.2 Descripción del entorno externo .....	52
3.3 Descripción interna .....	53
3.3.1 Datos generales de la institución.....	53
3.3.2 Actividad empresarial .....	54
3.3.3 Descripción del personal .....	54
3.3.4 Ubicación de las distintas unidades y áreas .....	55
3.3.5 Situación general de los espacios físicos .....	56
3.3.6 Descripción de espacios físicos.....	56
3.3.7 Descripción de las entidades aledañas a la institución.....	63
3.4 Análisis del riesgo interno.....	64

3.4.1 Identificación de peligros internos .....	64
3.4.2 Estimación de los riesgos internos .....	66
3.5 Análisis del riesgo externo .....	68
3.5.1 Identificación de amenazas de tipo geológicas .....	69
3.5.2 Identificación de amenazas de tipo hidrometeorológica .....	74
3.5.3 Identificación de amenazas de tipo antropógenas .....	76
3.5.4 Identificación de amenazas de tipo social .....	77
3.6 Aplicación de la metodología de análisis de riesgos por colores según el fondo de prevención de atención de emergencias de Bogotá (FOPAE) .....	78
3.6.1 Estimación de las amenazas identificadas según el método de la (FOPAE) ....	79
3.6.2 Análisis de vulnerabilidad en los elementos de la institución.....	80
3.6.3 Resultados de la estimación de vulnerabilidades según el análisis de riesgos por colores de la FOPAE.....	86
3.6.4 Consolidado de la estimación del análisis de riesgo según la metodología de análisis de riesgo por colores de la FOPAE .....	91
3.6.5 Interpretación del nivel de riesgo .....	93
3.6.6 Priorización de las amenazas estimadas.....	94
3.7 Cálculo del nivel del nivel de seguridad contra incendio .....	94
3.7.1 Densidad de la carga de fuego ponderada.....	94
3.7.2 Aplicación del método Gretener para evaluar el nivel de seguridad contra la amenaza de incendio estructural. ....	100
3.8 Plan de emergencias para las oficinas del INEC zona 3 Ambato .....	109

3.8.1 Información general de la institución.....	110
3.8.2 Antecedentes .....	116
3.8.3 Justificación.....	116
3.8.4 Objetivos .....	117
3.8.5 Análisis del riesgo .....	117
3.8.6 Conformación del COE- Institucional .....	125
3.8.7 Actuación durante una emergencia .....	127
3.8.8 Protocolos de intervención ante la presencia de una emergencia .....	127
3.8.9 Flujograma del proceso de activación de alarma en caso de emergencia.....	134
3.8.10 Flujograma para la atención de la emergencia en la institución .....	135
3.8.11 Brigadas .....	135
3.8.12 Conformación de brigadas .....	136
3.8.13 Roles y responsabilidades de los brigadistas .....	137
3.8.14 Evacuación .....	142
3.8.15 Procedimientos de intervención .....	149
3.8.16 Procedimientos para la implementación del plan de emergencia .....	156
<b>CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>157</b>
4.1 Conclusiones .....	157
4.2 Recomendaciones.....	159
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>160</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de desastres .....	13
Tabla 2. Factores de riesgo .....	16
Tabla 3. Clases de Fuego .....	18
Tabla 4. Clasificación de los extintores .....	19
Tabla 5. Niveles de riesgo .....	20
Tabla 6. Calificación del nivel de probabilidad .....	26
Tabla 7. Calificación del nivel de consecuencia .....	26
Tabla 8. Cálculo del nivel de riesgo.....	27
Tabla 9. Designación del nivel de riesgo .....	27
Tabla 10. Factores que intervienen en el método Gretener .....	28
Tabla 11. Rangos de carga térmica .....	29
Tabla 12. Clasificación del grado de vulnerabilidad .....	29
Tabla 13. Grado de peligrosidad de humos .....	29
Tabla 14. Grado de peligrosidad de corrosión .....	30
Tabla 15. Clasificación del tipo de edificación .....	30
Tabla 16. Carga térmica inmobiliaria .....	31
Tabla 17. Clasificación según el nivel de planta .....	31
Tabla 18. Tamaño del compartimiento cortafuego .....	32
Tabla 19. Clasificación de las medidas normales de protección .....	33
Tabla 20. Clasificación de las medidas especiales.....	34

Tabla 21. Clasificación de las medidas constructivas .....	35
Tabla 22. Clasificación del peligro de activación .....	36
Tabla 23. Clasificación según el grado de exposición de los establecimientos .....	37
Tabla 24. Exposición a las personas .....	38
Tabla 25. Posibles funciones de brigadistas según su rango .....	42
Tabla 26. Materiales.....	45
Tabla 27. Proceso de recolección de información .....	48
Tabla 28. Información general de institución .....	53
Tabla 29. Distribución del personal con respecto a su unidad.....	54
Tabla 30. Localización de las unidades con respecto al número de local.....	55
Tabla 31. Descripción del espacio físico perteneciente al nivel uno .....	57
Tabla 32. Descripción del espacio físico perteneciente a la sección del nivel tres ...	59
Tabla 33. Descripción del espacio físico perteneciente al nivel cinco-sección uno ..	60
Tabla 34. Descripción del espacio físico perteneciente al nivel cinco- sección dos..	61
Tabla 35. Descripción del espacio físico perteneciente al nivel seis .....	62
Tabla 36. Entidades ajenas a la institución. ....	63
Tabla 37. Resumen de los peligros internos encontrados en la institución.....	64
Tabla 38. Clasificación de los riesgos según su nivel de aceptabilidad.....	66
Tabla 39. Factores referentes a la amenaza volcánica .....	70
Tabla 40. Factores referentes a la amenaza de deslizamiento en masa.....	71
Tabla 41. Factores referentes a la amenaza de sismo.....	73

Tabla 42. Factores referentes a la amenaza de inundación .....	75
Tabla 43. Estimación de las amenazas identificadas FOPAE.....	79
Tabla 44. Análisis de vulnerabilidad en las personas .....	82
Tabla 45. Análisis de vulnerabilidad en los recursos .....	83
Tabla 46. Análisis de vulnerabilidad en sistemas y procesos .....	85
Tabla 47. Interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto.....	86
Tabla 48. Interpretación de la vulnerabilidad de cada aspecto .....	86
Tabla 49. Resumen de la vulnerabilidad en las personas.....	86
Tabla 50. Resumen de la vulnerabilidad en los recursos .....	88
Tabla 51. Resumen de la vulnerabilidad en los sistemas y procesos.....	90
Tabla 52. Consolidado de la estimación del análisis de riesgo .....	92
Tabla 53. Interpretación del nivel de riesgo.....	93
Tabla 54. Priorización de amenazas.....	94
Tabla 55. Cálculo de superficie de elementos mobiliarios .....	96
Tabla 56. Superficie correspondiente a cada zona del nivel uno .....	97
Tabla 57. Calor desprendido con respecto al inmueble .....	98
Tabla 58. Calor desprendido correspondiente al nivel uno.....	99
Tabla 59. Selección del coeficiente (Ra).....	99
Tabla 60. Carga de fuego correspondiente a cada nivel de la institución.....	100
Tabla 61. Factores de valoración con respecto al nivel de seguridad .....	101
Tabla 62. Valoración de los factores inherentes a la edificación.....	102

Tabla 63. Valoración de las medidas de protección normales .....	103
Tabla 64. Valoración de las medidas de protección especiales .....	104
Tabla 65. Superficie de la fachada .....	105
Tabla 66. Valoración de las medidas de protección de la estructura .....	105
Tabla 67. Nivel de seguridad contra incendios según el método Gretener .....	107
Tabla 68. Matriz del cálculo del nivel de seguridad contra incendios .....	108
Tabla 69. Datos generales del INEC centro zona 3 .....	110
Tabla 70. Georreferencia de la institución .....	111
Tabla 71. Rutas críticas desde el INEC zona 3 hacia los organismos de respuesta. .	112
Tabla 72. Distribución por áreas del INEC centro 3 Ambato .....	113
Tabla 73. Población presente en la edificación .....	115
Tabla 74. Identificación de posibles amenazas hacia la edificación .....	117
Tabla 75. Estimación de las amenazas identificadas .....	118
Tabla 76. Matriz de recursos existentes contra amenazas.....	119
Tabla 77. Rutas de evacuación interna para el nivel uno y dos .....	121
Tabla 78. Rutas de evacuación interna para el nivel tres y cuatro .....	122
Tabla 79. Rutas de evacuación interna para el nivel cinco y seis .....	123
Tabla 80. Punto de encuentro uno.....	124
Tabla 81. Punto de encuentro dos .....	125
Tabla 82. Integrantes del COE-Institucional.....	126
Tabla 83. Fases del plan de emergencias .....	127

Tabla 84. Acciones propuestas antes, durante y después del evento sísmico.....	128
Tabla 85. Acciones propuestas antes, durante y después del incendio estructural .	129
Tabla 86. Acciones propuestas antes, durante y después de una inundación .....	130
Tabla 87. Acciones propuestas antes, durante y después de un hundimiento o movimiento en masa .....	131
Tabla 88. Acciones propuestas antes, durante y después de la actividad volcánica	132
Tabla 89. Acciones propuestas antes, durante y después de un robo o asalto. ....	133
Tabla 90. Proceso de activación de alarma .....	134
Tabla 91. Colores de identificación para las brigadas.....	135
Tabla 92. Cantidad de brigadistas por número de trabajadores . ....	136
Tabla 93. Nómina del personal de las distintas brigadas conformadas.....	136
Tabla 94. Funciones correspondientes al jefe de brigadas.....	137
Tabla 95. Funciones correspondientes a los brigadistas de comunicación .....	138
Tabla 96. Funciones correspondientes a los brigadistas contra incendios.....	138
Tabla 97. Funciones correspondientes a los brigadistas de primeros auxilios.....	139
Tabla 98. Funciones correspondientes a los brigadistas de evacuación y rescate ...	140
Tabla 99. Funciones correspondientes a los brigadistas de seguridad.....	141
Tabla 100. Acciones para dar conocimiento de evacuación por medio de alarmas.	144
Tabla 101. Procedimientos sugeridos al momento de la evacuación.....	145
Tabla 102. Tiempo estimado de salida con respecto a cada nivel .....	147
Tabla 103. Guion de simulacro institucional .....	148

Tabla 104. Cadena de llamadas en caso de emergencia.....	150
Tabla 105. Recomendaciones de mantenimiento preventivo en equipos lucha contra incendios .....	151
Tabla 106. Señalética recomendada en los espacios de trabajo .....	152
Tabla 107. Propuesta de cronograma de capacitaciones institucionales.....	155

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo PHVA .....	10
Figura 2. Generación de desastres .....	16
Figura 3. Generación de eventos peligrosos .....	17
Figura 4. Triángulo de fuego .....	17
Figura 5. Tetraedro de fuego .....	18
Figura 6. Gestión de riesgo .....	19
Figura 7. Clasificación de las amenazas .....	22
Figura 8. Matriz de análisis de amenazas .....	23
Figura 9. Aspectos a calificar .....	23
Figura 10. Calificación con respecto a los rangos .....	24
Figura 11. Asignación de color con respecto a al grado de vulnerabilidad .....	24
Figura 12. Diamante de riesgo .....	24
Figura 13. Calificación del nivel de riesgo .....	25
Figura 14. Gestión de riesgos laborales .....	47
Figura 15. Estructura organizacional del INEC Zona 3.....	53
Figura 16. Resumen de los peligros internos encontrados en la institución .....	65
Figura 17. Totalidad de riesgos estimados dentro de la institución .....	66
Figura 18. Estimación de los riesgos.....	67
Figura 19. Proceso de identificación de amenazas .....	68
Figura 20. Organización territorial del Ecuador . .....	68

Figura 21. Análisis de vulnerabilidad .....	81
Figura 22. Representación gráfica de la vulnerabilidad en las personas.....	87
Figura 23. Representación gráfica de la vulnerabilidad en los recursos .....	89
Figura 24. Representación gráfica de la vulnerabilidad en los sistemas.....	90
Figura 25. Superficie ocupada en el nivel uno .....	98
Figura 26. Organigrama del COE-Institucional .....	126
Figura 27. Flujograma jerárquico en caso de una emergencia.....	135
Figura 28. Procedimiento de actuación en caso de conato de emergencia .....	142
Figura 29. Procedimiento de actuación en caso de emergencia parcial .....	143
Figura 30. Procedimiento de actuación en caso de emergencia general .....	143
Figura 31. Procedimiento para comunicación externa .....	150



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Lista de chequeo .....	171
Anexo B. GTC 45 versión 2012 (nivel 1-3-5-6) .....	173
Anexo C. Lista de chequeo NTP 599 .....	177
Anexo D. Análisis de vulnerabilidades en los recursos .....	179
Anexo E. Identificación de elementos mobiliarios .....	191
Anexo F. Cálculo de superficies de los inmuebles más representativos de la institución .....	194
Anexo G. Cálculo de calor desprendido .....	205
Anexo H. Cálculo de la carga de fuego de los niveles 3-5-6 .....	214
Anexo I. Cantidad de extintores propios de la institución .....	222
Anexo J. Aplicación del método Gretener en los niveles 3-5-6 .....	223
Anexo K. Matrices del metodo Gretener .....	229
Anexo L. Entrevista al personal según su nivel en la edificación .....	232
Anexo M. Formato de evaluación de simulacro .....	233
Anexo N. Mapas de riesgo y evacuación .....	234

## RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo de investigación se realizó con la finalidad de diseñar un plan de emergencias para las oficinas del INEC zona 3 Ambato, de esta manera establecer procedimientos de acción encaminados a afrontar las amenazas de tipo natural o antrópicas, la problemática que posee la institución, es localizarse en el interior del Centro Comercial Caracol, debido a esto se ha visto limitado en la elaboración de un plan que contemple las acciones pertinentes frente a amenazas.

La metodología empleada es la propuesta por la INSHT acerca de la gestión de riesgos, para la identificación de los factores de riesgos se indaga en investigaciones previas; además de la aplicación del método de diamante de riesgo como una estimación cualitativa, así como el método Gretener para evaluar el nivel de seguridad contra incendios presente en la infraestructura.

De esta manera se identifican factores de riesgo a nivel externo como la presencia de fallas geológicas, proximidad a eventos peligrosos e historial de afectaciones a la ciudad. A nivel interno se presenta la gran acumulación de papel y personal no capacitado para afrontar emergencias, de esta manera se estima que las amenazas de sismo e incendio estructural poseen un nivel de riesgo alto, además el método Gretener refleja que todos los niveles ocupados por la institución presentan un nivel de seguridad contra incendios insuficiente. Al considerar los factores presentes así como su estimación, se proponen medidas de acción basadas en el formato establecido por la Unida de Gestión de riesgos de la ciudad de Ambato.

**Palabras clave:** Emergencia, factor de riesgo, Meseri, Gretener, simulacro.

## ABSTRACT

The research work was carried out with the purpose of designing an emergency plan for the offices of INEC zone 3 Ambato, in order to establish action procedures aimed at dealing with natural or anthropogenic hazards, the problem that the institution has, is located inside the Caracol Shopping Center, due to this it has been limited in the development of a plan that includes the relevant actions against threats.

The methodology used is the one proposed by the INSHT regarding risk management, for the identification of risk factors, previous research is investigated; in addition to the application of the risk diamond method as a qualitative estimation, as well as the Gretener method to evaluate the level of fire safety present in the infrastructure.

In this way, external risk factors are identified, such as the presence of geological faults, proximity to dangerous events, and the history of damage to the city. At the internal level, there is a large accumulation of paper and personnel not trained to deal with emergencies, so it is estimated that the threats of earthquakes and structural fire have a high level of risk, and the Gretener method shows that all levels occupied by the institution have an insufficient level of fire safety. By considering the factors present as well as their estimation, action measures are proposed based on the format established by the Risk Management Unit of the city of Ambato.

**Keywords:** Emergency, risk factor, Meseri, Gretener, drill.

## **CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Tema de investigación**

PLAN DE EMERGENCIAS PARA LAS OFICINAS DEL INEC AMBATO ZONA 3 CENTRO

#### **1.1.1 Planteamiento del problema**

Los desastres y las emergencias sin importar de la naturaleza que esta sea pueden afectar económicamente un país reduciendo su capacidad de trabajo, en la actualidad es imperativo que los países mejoren su preparación y agilicen su nivel de respuesta frente a desastres, esta necesidad ha sido expresada por los miembros de la OPS, debido a que se han experimentado más 4.500 desastres entre 1970 y 2018 en la región de las Américas [1].

En la Constitución de la OIT se establecen principios y normas para los trabajadores que deben estar protegidos contra las enfermedades profesionales y accidentes que se deriven de su trabajo, la OIT brinda a los gobiernos y empleadores los instrumentos para desarrollar métodos que garanticen seguridad en el trabajo. Sin embargo, para millones de trabajadores tanto privados como de instituciones públicas esto no es así por falta de compromiso de sus empleadores [2].

Es de interés para organizaciones internacionales que los países de América latina se comprometan en poseer un marco normativo que integre programas de salud y seguridad en el trabajo, además de lo importante que es contar con sistemas de registro de accidentes y enfermedades profesionales, debido a que la información adecuada es vital para determinar prioridades y progresar en el diseño de estrategias de prevención de accidentes [3].

En el país, la mayoría de las instituciones se ven perjudicadas por la falta de gestión en sistemas de calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional, esta última causa que en gran parte las instituciones se contraigan altercados legales por deficientes planes de gestión técnica y administrativa [4]. A esto cabe añadir la poca

preparación de las personas al afrontar fenómenos de origen antrópico o desastres naturales, según el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional solo en el 2023 se han presentado cerca de 40 sismos de baja magnitud [5], [6].

En el caso de Ecuador no existe una clara relación entre RSE (responsabilidad social empresarial) y SST (salud y seguridad en el trabajo), debido a que la mayoría de instituciones asocian la responsabilidad con acciones netamente económicas, esto dejando de lado la seguridad en los empleados. Esta problemática se puede adjudicar al desconocimiento por parte de las autoridades generando una deficiente gestión del talento humano limitando llegar a la cultura de seguridad y cumplir con las medidas obligatorias [7]. Para lo cual es primordial contar con un plan donde se prevea situaciones frente a emergencias.

Lamentablemente el 95% de las empresas toman acción después de transcurrido el suceso, de este modo para que las empresas ecuatorianas no incumplan con la ley, necesitan de una correcta gestión sobre políticas de seguridad para afrontar emergencias, un claro ejemplo es la suscitada en el edificio de la Cámara de Comercio de Guayaquil que en 2012 que sufrió un incendio, lo cual evidenció que muchas otras infraestructuras no cuentan con planes de emergencia [8].

La coordinación zonal 3 centro del INEC está localizada en el Centro Comercial Caracol, sin embargo, este centro comercial rebasa los 30 años de antigüedad, esto en combinación con ausencia de ciertos requisitos legales que abarcan la gestión de riesgos concernientes en seguridad y salud en el trabajo ha llevado a que la institución no cuente con instrucciones de actuación ocasionando el desconocimiento de una correcta actuación frente a situaciones de emergencia.

Debido a administraciones, pasadas se ha presentado el escenario en el cual la institución no ha conseguido plasmar la documentación de un plan de emergencias que logre dar a conocer las situaciones a los que son vulnerables sus empleados, los cuales presentan desconocimiento por falta de información sobre el procedimiento ante emergencias, esto pone en evidencia una falta de actualización en el marco de la seguridad laboral.

Debido a una insuficiencia presupuestaria hacia la institución, la misma se encuentra en las primeras etapas de ejecución de una correcta gestión técnica, esto ha revelado la necesidad de poseer un plan de emergencia y una improvisación frente a una infraestructura que no fue creada para el propósito que se le da en la actualidad.

Por estas razones la problemática que sufre la institución es no lograr cumplir con los requerimientos legales, los mismos que sirven como guía para la correcta actuación frente a una emergencia, la ausencia de acciones definidas ocasiona que no se haya analizado el espacio físico en el cual se labora actualmente, así como el desconocimiento de toda la institución acerca de acciones a tomarse en caso de suscitarse una emergencia que interrumpa sus actividades regulares.

## **1.2 Antecedentes investigativos**

Mediante investigaciones previas se ha identificado temas de afinidad a la seguridad y salud ocupacional, las mismas que abarcan: instrumentos, enfoque y tipo de investigación que servirán de guía referencial para el desarrollo del presente proyecto.

Se analizó la publicación realizada acerca de la realización de un plan de emergencias para un centro comercial del Ecuador cuyo objetivo se fundamentó esencialmente en el estudio y evaluación de riesgos determinando la importancia de identificar los peligros. La evaluación de riesgos fue realizado por medio de una combinación de metodologías tanto teóricas como prácticas, de esta manera se aplicaron la Matriz IPER y el Método Meseri, concluyendo dentro de los resultado de la Matriz IPER que el riesgo de sismo sobresale con un grado de peligrosidad de 15.15 reflejando un nivel de criticidad importante, subsecuente mente el nivel de riesgo concerniente al incendio estructural por parte del Método Meseri revela un riesgo de incendio de 4,6 y 4,9 correspondiente a la administración reflejando un nivel de riesgo medio [9].

En un trabajo de investigación realizado en un centro comercial en la ciudad de Izamba, se buscó la implementación de un plan de emergencia que posea protocolos y procedimientos todos estos encaminados a la prevención de riesgos. Para esto se inició con la identificación de riesgo y se desarrolló una evaluación para cada amenaza por medio de la utilización de la metodología de análisis de riesgos basada en colores, evaluando factores como: sistemas, recursos y personas, además de la implementación

de la Matriz IPER analizando la frecuencia e intensidad de las amenazas así como el factor de vulnerabilidad, se complementó el estudio por medio del método Meseri para evaluar las características de la infraestructura, concluyendo que el centro comercial está sujeto a riesgos como: incendios, robos y explosiones, se determinó el nivel de amenaza de sismo  $M=6.5$ , esto en conjunto con un índice de afectación de erupción volcánica del 1.9% perteneciente a todo el país [10].

En un estudio realizado en escuela superior militar "Eloy Alfaro", en la ciudad de Quito, se da a conocer que la institución no dispone de un plan de emergencias, por lo cual el objetivo principal de las autoras fue el diseño de un plan integrado de emergencias para la disminución de riesgos por medio del levantamiento de información. El tipo de investigación fue de campo debido a que mediante visitas y la aplicación de la matriz GTC 45 se logró evaluar amenazas y vulnerabilidades. Así concluyendo que el 15% de las zonas sometidas a la evaluación presentan un riesgo leve, no obstante, el cambio constante de personal es una desventaja para la institución debido a que mediante el método Gretener, se determinó que no están preparados para la operación con calderos [11].

Dentro del trabajo de fin de máster titulado plan de emergencias para interior de oficinas en donde se analiza la situación actual de la empresa "ACYC obras y Servicios", cuyas instalaciones se encuentran ubicadas en un edificio correspondiente a viviendas. En este trabajo se recalca la relevancia de la prevención en las oficinas dado que un siniestro puede afectar a inmuebles contiguos, es por esta razón que finalizado el estudio se socializó a la comunidad, es debido a esto que el autor considera necesario que sin importar el tamaño o ubicación de la institución esta debería contar con un plan de emergencia en el cual se establezcan procedimientos de actuación simples dado que los participantes por lo regular no poseen conocimientos de materia previa [12].

Dentro de un contexto similar se analizó la propuesta de un plan de emergencia para la escuela Alina Campaña del cantón Cayambe, dentro de su investigación inicial se determinaron parámetros que pudiesen ser aplicados para otras instituciones. Se indago dentro de normativas propias del estado la cual recalca la responsabilidad por parte de este para proteger a las personas frente a desastres. Para el establecimiento de la situación inicial se utilizaron los métodos Meseri, Matriz IPER y tiempos de salida

K. Togawa, concluyendo que la amenaza más significativa es la de erupción volcánica y la problemática al realizarse la evacuación y focos de incendios posibles, es por esto que coloca a la gestión de riesgos como pilar para un correcto desarrollo sostenible, añadido a esto se identificó la falta de prontitud en solucionar problemas de fisuras, cables expuestos, señalética de prevención como un problema común dentro de este entorno [13].

Se llevó a cabo el análisis de un trabajo de investigación efectuada en el cantón Mejía de Ecuador la cual tuvo como objetivo analizar las condiciones de riesgo presentes en los espacios físicos de las instituciones educativas en el cantón con un enfoque en la reducción de riesgos frente a desastres. Para llevar a cabo esta evaluación, se utilizó la guía proporcionada por el programa de las Naciones Unidas para la elaboración de planes de emergencia, por medio de su aplicación se identificaron las amenazas que poseen un mayor potencial de ocurrencia. Además, se buscó crear conciencia en las unidades educativas al considerar sus ubicaciones y su nivel de vulnerabilidad, proponiendo así una línea de acciones base para hacer frente a los riesgos [14].

Se realizó un análisis de una publicación efectuada en la comunidad "El Timbre". En esta publicación el objetivo del autor fue investigar acerca del nivel de conocimiento que la población posee sobre la actuación en caso de emergencias en la comunidad. La investigación se llevó a cabo por medio de un estudio de campo que incluyó la aplicación de encuestas al 100% de la población. Los resultados revelaron una falta de información, debido a que el 91% de la población nunca había participado en programas de prevención ante emergencias y se encontró un déficit de conocimiento acerca de las zonas de seguridad y procedimientos acerca de una correcta actuación frente a emergencias, una vez analizado estos resultados el autor procedió a la creación de un modelo de plan de emergencias. Esto implicó la formación y estructuración de un comité con sus respectivos integrantes y responsabilidades, así como la identificación adecuada de las zonas de riesgo. En última instancia, esto representa un beneficio para la comunidad, debido a que contarían con los conocimientos necesarios para afrontar situaciones de emergencia [15].

De manera similar dentro de la realización de un plan de emergencia para el Hospital Suroriente de Popayán de la ciudad del Cauca se buscó la creación de la cultura preventiva enfocada en mantener condiciones seguras, para ello se tomó en cuenta los



riesgos y las amenazas externas, su objetivo fue proponer un plan para la respuesta y prevención y preparación al establecer protocolos para los sucesos de antes, durante y después de la emergencia, utilizando la metodología de colores y complementada por entrevistas, concluyendo que las principales amenazas son: incendios de origen antrópico y sismos dando como resultado un grado de vulnerabilidad baja [16].

En el contexto de centros comerciales, se examinó una tesis sobre prevención en centros comerciales de Bogotá. En este estudio, el autor presenta un enfoque en los aspectos relacionados con la seguridad de los empleados y visitantes en los centros comerciales. El autor aborda la idea de que un plan de emergencia integral no debe limitarse únicamente a riesgos de origen natural como los generados por las placas tectónicas, sino que deben ser considerados los riesgos de origen humano, como robos o aglomeraciones, se define a la administración como el ente que debe incluir la elaboración e implementación de planes de acción, la implementación de sistemas de seguridad y la formación del personal, estos son considerados como herramientas para proporcionar respuestas eficaces en situaciones de emergencia [17].

Se analizó la una publicación enfocada en el área de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad, el autor resalta la importancia que tienen los planes de emergencia tanto para instituciones privadas o gubernamentales, el objetivo del estudio fue la realización de un plan de emergencia frente a un sismo en el ala de emergencia por medio de una metodología cualitativa, el desarrollo de este plan se desarrolló entendiendo la particularidad del escenario estudiado como su edificación, rutas de evacuación y extintores de incendio proponiendo protocolos de acción los cuales describen la actuación de las brigadas antes, durante y después del sismo [18].

Dentro de los libros revisados se recalca la preparación, respuesta y prevención ante emergencias, estableciendo que existe un amplio abanico de emergencias dentro de las cuales se destacan: fallas estructurales, sismos, explosión, incendios entre otros, frente a estas situaciones, el plan de emergencias es la opción correcta por su nivel de inmediatez debido a una previa estructura organizacional que deberá poseer la organización previamente, incluyendo la mejora continua en la preparación ante emergencias, además se recalca sobre la actualización del plan y que este sea de conocimiento general, la empresa designará funcionarios para establecer objetivos globales y designando responsabilidades frente a emergencias [19].

En el libro de “Seguridad en el trabajo del instituto nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo”, se indaga acerca de la evaluación ante las probables situaciones de emergencia, de esta manera orientar sobre el nivel de gravedad que se presenta en la empresa y en base a las mismas adoptar medidas y redactar un plan de actuación, además recalca la factibilidad del plan de emergencia ante el tamaño de la empresa, es decir, si la empresa es pequeña o mediana, con un mínimo nivel de riesgos el plan debe ser simple y adecuarse a la realidad laboral del establecimiento, debido a esto se debe evaluar las situaciones de emergencia en combinación con la planificación de todo el personal [20].

### **1.3 Fundamentación teórica**

#### **1.3.1 Fundamentación legal**

##### ***a. Constitución Política del Ecuador***

Dentro del Capítulo Segundo, Sección Octava, se establece las responsabilidades del estado en el cual se remarca el Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

En su Capítulo Sexto titulado “Trabajo y producción”, sección tercera, en su Art. 326.- En el cual el derecho al trabajo se remarca el del numeral 5 que dice: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

Dentro de la sección novena, Gestión del Riesgo, en su Art. 389.- “El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, en esta sección resaltan”:

Numeral 3: Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente a la gestión de riesgo en su planificación y gestión.

Numeral 4: Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos [21].

***b. Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo***

En el Capítulo III, 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 [22].

***c. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo***

Capítulo I “Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo”, en su Art. 1.- Los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

**Literal d:**

Numeral 4: Planes de emergencia.

Numeral 5: Planes de prevención y accidentes mayores.

Numeral 6: Control de incendios y explosiones [23].

***d. Reglamento a la ley de seguridad pública y del estado***

Art. 16.- “Las disposiciones normativas sobre gestión de riesgos son obligatorias y tienen aplicación en todo el territorio nacional, incluye el conjunto de actividades de prevención, mitigación, preparación, alerta, respuesta, rehabilitación y reconstrucción de los efectos de los desastres de origen natural, socio-natural o antrópico” [24].

***e. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393 Ecuador)***

Presente en el Título I Disposiciones Generales Art. 15, numeral 2 dictamina acerca de las funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene, entre las cuales se detallan las siguiente:

- Literal a: Reconocimiento y evaluación de riesgos.
- Literal b: Control de riesgos profesionales.
- Literal g: Confeccionar y mantener actualizado un archivo con documentos técnicos de Higiene y Seguridad cada vez que ello sea requerido [25].

***f. Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios de Ecuador***

Art. 128.- Cuando exista diversidad de usos dentro de una misma edificación se aplicará a cada sector o uso, las disposiciones pertinentes en forma individual.

Art. 133.- Todo propietario de locales, apartamentos u oficinas en edificios, será el responsable de las medidas mínimas de seguridad en su propiedad y está obligado a exigir el debido cuidado y mantenimiento a los usuarios, arrendatarios, y otros: por cuanto esto garantiza la seguridad de la edificación [26].

**1.3.2 Seguridad y salud ocupacional**

Se trata de una combinación de conocimientos propios de ingeniería, gestión y/o análisis estadístico para la correcta aplicación de procedimientos y técnicas bajo un sistema de normativas de carácter obligatorio con el objetivo de lograr gestionar la seguridad, así reduciendo el riesgo y previniendo lesiones por consecuencia del trabajo además de promover la seguridad en el trabajo, de esta manera se busca garantizar el bienestar mental, físico y social del trabajador, de esta manera maximizar la protección frente a daños que podría sufrir el trabajador [27], [28].

***a. Seguridad en el trabajo***

Se trata sobre técnicas no médicas y desarrollo de actividades que en conjunto tienen como propósito reducir la posibilidad que se presenten accidentes en el trabajo, por consecuencia también se beneficia a las empresas dado que la seguridad en el trabajo presenta una mejor imagen corporativa, posee los siguientes niveles de actuación:

- Prevención: atiende el peligro antes que se materialice el accidente.
- Protección: protege al humano independientemente de que suceda o no el accidente.
- Reparación: corrección de las consecuencias del daño [29], [30].

### 1.3.3 Gestión de la seguridad y salud en el trabajo

Se basa en la elaboración de un proceso lógico por fases relacionando al trabajador con el trabajo, este último es un posible foco de peligros para la integridad del trabajador, tiene el objetivo de adelantarse y controlar las afectaciones a la salud. Para ello la integración del denominado ciclo PHVA sirve como una herramienta importante encaminado a la mejora de las condiciones de trabajo al considerar las enfermedades y/o accidentes como consecuencia de la ineficacia de las empresas de incorporar acciones en busca de seguridad para el personal [31].

#### a. Ciclo PHVA

Se trata de una estrategia por etapas con el fin de prevenir accidentes y emergencias, de esta manera es factible mejorar de forma continua la gestión de la seguridad en el campo laboral al garantizar la implementación sistemática de un proceso lógico que aborda etapas de: prevenir, hacer, verificar y actuar, estos se repiten de manera cíclica logrando de esta manera una cultura de prevención que se sostiene por sí sola [32].



Figura 1. Ciclo PHVA [33]

- **Planificar**

Dentro de esta etapa se determinan los objetivos y acciones a realizarse como el fin de establecer una política de prevención acorde con los requerimientos establecidos por normativas legales, la base dentro de esta etapa se encuentra en la planificación de cómo mejorar la seguridad y salud del personal, se puede establecer los siguientes puntos para la planificación:

- Identificar lo que se desea mejorar con respecto de los objetivos previos.
- Definir las acciones o procesos a realizarse, las cuales parten desde simples propuestas a lo más complejo [34].

- ***Hacer***

Se trata de la implementación de las acciones definidas en la etapa anterior, estas deben conllevar un proceso sistemático y lógico que abarque desde la planificación pasando por la etapa de verificar hasta la ejecución con miras de establecer nuevas acciones a mejorar.

- ***Verificar***

Es la etapa de la evaluación de los objetivos establecidos en la etapa de planificación, de igual forma se revisa los procesos que se hayan implementado en la etapa de realización y se contrastan con los resultados esperados.

- ***Actuar***

Se implementan medidas enfocadas a corregir y mejorar elementos que no hayan cumplido o hayan afectado el cumplimiento de los objetivos planteados, de esta manera se busca obtener una mayor cobertura en la seguridad laboral [35].

### **1.3.4 Peligro**

Es todo acto o escenario que cuenta con el potencial de generar daño como enfermedades y afectaciones al cuerpo, se incluyen fenómenos tanto naturales como antrópicos que pueden ocurrir en el área de trabajo o en el traslado hasta el hogar del trabajador, puede impactar a la calidad de vida de una persona o grupo de personas, este término abarca sucesos ocurridos por la delincuencia [36], [37].

### **1.3.5 Accidente**

Aparece a partir de un riesgo y su materialización en una lesión corporal por causa de un evento inesperado en el trabajo que interrumpen el mismo, esto supone una

afectación hacia la salud del trabajador o hacia la propiedad, estos pueden suscitarse dentro o fuera del trabajo [38], [39].

### **1.3.6 Amenaza**

Riesgo de la materialización de evento de origen antrópico o natural y estos conlleven a posibles afectaciones a una persona o grupo de personas, es decir, que llegue a materializarse causando efectos sobre la salud, daños o pérdidas a la infraestructura, interferencia de servicios, alteraciones económicas, sociales o ambientales, se clasifican de la siguiente forma:

- Amenazas naturales: se originan debido al proceso dinámico de la naturaleza.
- Amenazas antropógenas: se derivan de la acción humana.
- Amenazas socionaturales: se trata de la combinación de estos, naturales y antropógenas [40].

### **1.3.7 Catástrofe**

Se define como un fenómeno el cual genera alteraciones negativas en el medio ambiente y sociedad de manera general o concentrada en cierta zona o lugar en específico, cabe recalcar la afectación al comportamiento social debido a que tales eventos generan movimientos masivos de población de forma espontánea hacia zonas de servicio de salud que usualmente no poseen la capacidad de satisfacer las necesidades médicas de toda la población, siendo esta la principal diferencia con los desastres, las catástrofes según su origen pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Catástrofes naturales: son consecuencia de fenómenos propios de la naturaleza, el agua, fuego o ventiscas se constituyen como agentes agresores, como ejemplos: huracanes, sismos, erupción volcánica, incendios e inundaciones.
- Catástrofes tecnológicas: nacen a partir de la revolución industrial y al continuo avance tecnológico, la aparición de nuevos peligros es de manera constante, por citar algunos: accidentes nucleares, químicos.
- Catástrofes antrópicas: resultan de las actividades humanas provocadas de manera intencional [41], [42].

### 1.3.8 Desastre

Son consecuencia de fenómenos naturales los cuales se desenvuelven a partir del proceso dinámico de la tierra, así como de condiciones meteorológicas de origen biológico o por causas antrópicas (generadas por el ser humano). Estas amenazas llegan a causar daños de alcance y magnitud elevados, afectando el estilo de vida de comunidades enteras dado que sus consecuencias suelen rebasar la capacidad de respuesta normal de la mayoría de entidades de control como la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo (SNGR), esto al tiempo que alteran las actividades económicas de las zonas que han sido afectadas por dicha amenaza [43]. La clasificación de desastres según el tipo de fenómeno que los originó puede ser dividida como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de desastres [43]

Clasificación de desastres			
Causados por procesos dinámicos en el interior y superficie de la tierra.	Generados por fenómenos meteorológicos	De origen biológico:	Causada por actividades humanas (Antrópicas)
Tsunamis	Inundaciones	Plagas	Colapso estructural
Sismos	Tormentas	Epidemias	Explosión
Erupciones volcánicas	Granizadas		Incendio estructural
Derrumbes	Huracanes		

### 1.3.9 Vulnerabilidad

Se constituye por características que presenta una comunidad, sin importar el tamaño que este tenga y se presenta como la elevada exposición a amenazas en combinación con la deficiente respuesta frente a una situación de riesgo lo que vuelve a las zonas o personas susceptibles a daños los cuales por lo general son el detonante ante situaciones de fragilidad e inseguridad que coexisten con anterioridad [44], [45].

### 1.3.10 Riesgo

Es la probabilidad de materialización del peligro con consecuencias ambientales, sociales y laborales que pueden suceder por causas concatenadas con anterioridad en un lapso de tiempo y sitio en específico, se determinan por los diferentes daños que se



pueden presentar desde golpes leves por resbalarse hasta un sismo de gran magnitud [46], [47]. Dentro del ámbito laboral los trabajadores están expuestos a muchos riesgos, los riesgos laborales pueden clasificarse en:

- a. Riesgos químicos:* se define como la exposición a sustancias químicas incrementando la incidencia de intoxicación.
- b. Riesgos biológicos:* se constituyen como la probabilidad de exposición a organismos por la manipulación de agentes biológicos.
- c. Riesgos ergonómicos:* uno de los más comunes y graves, debido a que el personal administrativo por sus actividades son más propensos a sufrir lesiones musculares y fracturas debido a una mala posición, movimientos repetitivos, entre otros.
- d. Riesgos psicosociales:* se encuentran presentes de forma constante dentro del ambiente laboral, se relacionan con la organización de la empresa y cómo afecta esto al desenvolvimiento de actividades de los miembros de la organización.
- e. Riesgos mecánicos:* conjunto de factores físicos que se derivan de la utilización de equipos que presenten fallas, superficies inseguras, entre otros, esto puede generar desde la proyección de materiales pasando a daños a la persona como lesiones por acción mecánica.
- f. Riesgos ambientales:* se asocia a fenómenos naturales que causan efectos de manera directa o indirecta al medio ambiente, su origen puede ser antropogénico y dependiendo de las variables socioeconómicas puede generar desastres naturales como la contaminación del agua y suelo, este tipo de riesgos se puede clasificar en dos tipos: naturales y antrópicas [48], [49].

- ***Riesgos naturales***

Se trata de eventos o situaciones de peligro causados por fenómenos naturales, es decir una amenaza con la potencia de generar lesiones a las personas, infraestructuras y al medio ambiente causando afectaciones en la salud, seguridad y aspectos económicos, el grado de la afectación depende la magnitud y capacidad de respuesta de la sociedad [50].

*g. Riesgos físicos:* son considerados como riesgos internos debido a que estos están presentes en el área de trabajo el termino es empleado para describir formas de energía que puede afectar a los trabajadores presentando condiciones extremas.

- ***Riesgo de incendio***

Se trata del desarrollo de un proceso auto mantenido compuesto por reacciones que provocan transformaciones físicas y químicas, en las cuales intervienen combustibles que se encuentran o forman parte de instalaciones, el riesgo de incendio es normal en todos los lugares y en todas las actividades laborales en general, debido a que en todos estos se puede llegar a presentar en diferentes medidas y circunstancias en un lapso de tiempo [51].

### **1.3.11 Factores de riesgo**

Es todo elemento cuya presencia modifica la probabilidad de ocurrencia o materialización de una amenaza [52]. Estos elementos poseen características físicas, sociales o ambientales en el lugar en donde se realiza el trabajo. Los factores de riesgos laborales pueden clasificarse como: biológicos, químicos, físicos, psicosociales, ergonómicos, mecánicos, eléctricos y naturales frente a este último la clasificación se puede dar de la siguiente forma:

- Interno: característica propia de una entidad el cual está expuesto a una amenaza vinculada con su insuficiencia de anticipar o resistirse al daño, es decir, es una vulnerabilidad.
- Externo: características existentes en el entorno de la entidad, surge a partir de una amenaza, pudiendo ser: natural, social, antropógenos o una combinación de estos, es decir, son una amenaza [53], [54].

En la Tabla 2 se muestra una clasificación de los factores de riesgo acorde a su origen siendo de naturaleza interna o externa.

Tabla 2. Factores de riesgo [55]

Factores externos	Factores internos
Medioambientales: se trata de amenazas de carácter natural.	Procesos: lineamientos internos, diseño y capacidad.
Seguridad y salud laboral: son condiciones de la gestión del trabajo.	Seguridad y salud laboral: condiciones de trabajo.
Sociales y culturales: demografía, orden público y responsabilidad social.	Estructura organizacional: se basan en el direccionamiento estratégico de la entidad.
Tecnológicos: se trata de la interrupción de los sistemas de información.	Tecnología: capacidad de acceso a sistemas de información.
Comunicación externa: se trata de los canales de comunicación de emergencia.	Comunicación interna: efectividad en sus canales de información.

Existe una estrecha relación entre las amenazas que pudiesen afectar a las personas o grupos de personas, con el nivel de vulnerabilidad que se presentan en estos. El riesgo se define como el producto de esta combinación y son los factores de riesgo aquellos que inciden sobre las probabilidades que estos tendrían sobre el nivel de ocurrencia del riesgo, la unión de todos los elementos mencionado se refleja como la materialización de los desastres y/o amenazas que pudiesen ocurrir o no, esto se representa en la Figura 2.

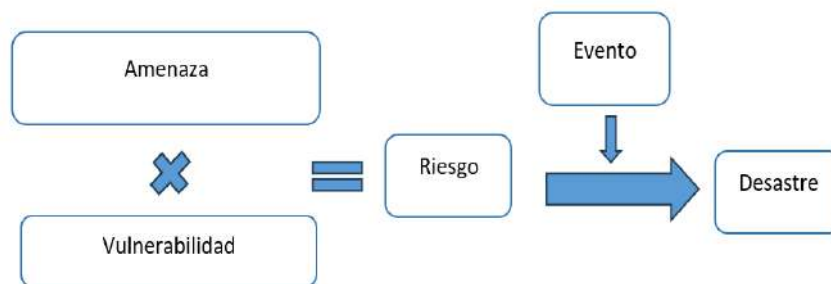


Figura 2. Generación de desastres [56]

### 1.3.12 Eventos peligrosos

Se debe tener presente que un fenómeno natural como el erupcionar de un volcán no es una amenaza, se debe tomar en cuenta que la amenaza es la probabilidad de que ocurra el peligro y son diversos factores como: capacidad de respuesta ante emergencias, proximidad al fenómeno natural, estado de la infraestructura entre otros que convierten un fenómeno natural en un evento peligroso que tiene como consecuencia una emergencia [57], esto se muestra en la Figura 3.

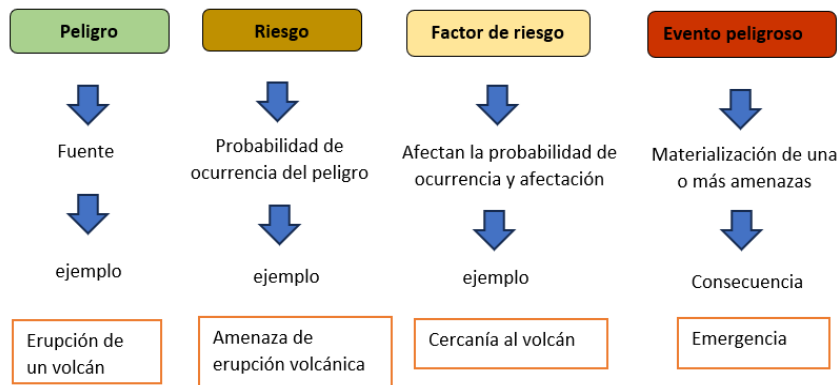


Figura 3. Generación de eventos peligrosos

### 1.3.13 Fuego

Es el producto de una combustión exotérmica por la presencia de combustible en fase gaseosa, líquida o sólida del cual se desprende calor al encontrarse en condiciones energéticas óptimas produciendo gases de combustión, humo y radiación de tipo luminosa [58].

#### a. Triángulo de fuego

Es la combinación de un comburente con un combustible en mezcla con la energía que lo activa, este es dotado de energía desde una fuente de ignición que genera una combustión, la relación recíproca de estos elementos es definido como el concepto de la teoría del Triángulo de fuego y la ausencia de algunos de estos factores marca la extinción del fuego.



Figura 4. Triángulo de fuego [58]

### b. Tetraedro de fuego

Es la combinación de los tres factores mencionados anteriormente (Combustible, comburente energía externa) con la capacidad de generar más energía y así autoalimentarse, formándose una reacción en cadena, siendo esta última lo que diferencia entre el triángulo y el tetraedro de fuego [58].

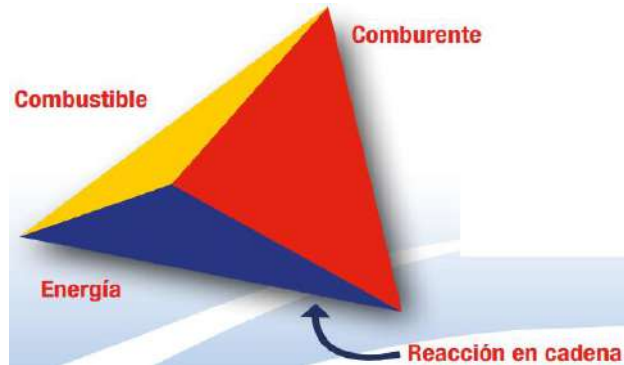


Figura 5. Tetraedro de fuego [58]

### c. Clases de fuego

El fuego puede clasificarse según lo descrito en la Tabla 3, esta clasificación es útil al momento del desarrollo de agentes y equipos contra incendios.

Tabla 3. Clases de Fuego [57]

Clases de fuego	
Fuego Clase "A"	Son fuegos de combustibles comunes como: papel, madera cauchos o plásticos, es decir materiales que generan cenizas o brasas.
Fuego Clase "B"	Son fuegos en gases y líquidos inflamables como: alcoholes, solventes y gasolina, entre otros, son materiales que no dejan brasas o cenizas al arder.
Fuego Clase "C"	Son fuegos en los que están implicados equipos o instalaciones bajo carga eléctrica u otros combustibles.
Fuego Clase "D"	Son fuegos en metales combustibles, como sodio, magnesio, litio y titanio, que al arder alcanzan temperaturas de entre 2700°C a 3300°C.
Fuego Clase "K"	Son fuegos producidos en los filtros y extractores de cocinas, debido al almacenaje de grasas puede producirse una combustión espontánea alcanzando temperaturas altas.

### d. Extintor

Se define como un aparato utilizado con el fin de eliminar incendios a una escala menor, considerado como el medio más eficaz de sofocar un incendio de una manera oportuna.

- **Clasificación de extintores**

Un tipo de clasificación de los extintores se basan en los agentes extintores de los que se encuentran compuestos, estos se detallan en la Tabla 4.

Tabla 4. Clasificación de los extintores [59]

Según el agente extintor	Características	Aplicación
Extintor de agua.	Utilizan agua con un aditivo humectante.	En fuegos tipo A En fuego tipo B
Extintor de polvo químico seco.	Utilizan polvo químico con sales inorgánicas de una basta composición.	En fuego tipo B y C
Extintor de polvo químico polivalente.		En fuego tipo A, B y C
Extintor de polvo químico especial.		En fuegos tipo D
Extintor de dióxido de carbono.	Utilizan el dióxido de carbono y no requieren un gas que lo impulse.	En fuegos tipo A y B

### 1.3.14 Gestión del riesgo

Es una sección integral dentro de la gestión de la seguridad laboral, para ello una organización debe integrar niveles estratégicos que se adapten al proceso comercial y al estado actual de la misma, de esta manera proporcionando una forma de abordar diferentes eventualidades al considerar los factores que pueden afectar las operaciones comerciales de la organización, logrando así definir como la organización hace frente al gran abanico de riesgos que no puede prever [60].

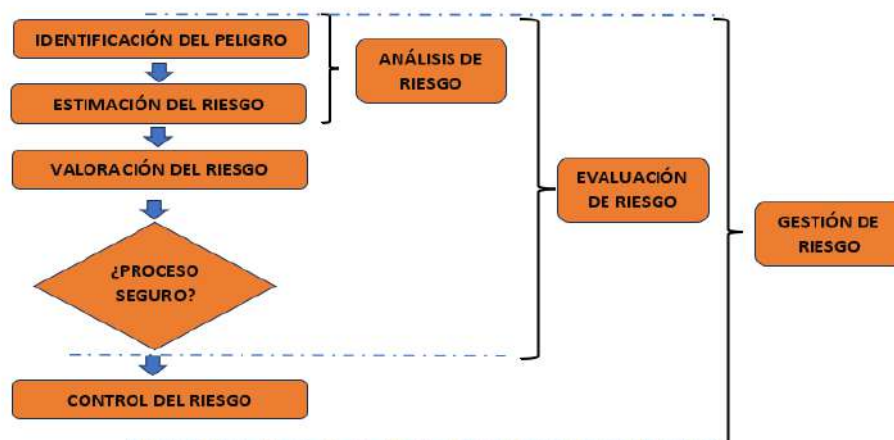


Figura 6. Gestión de riesgo [61]

### **a. Identificación del riesgo**

Como punto de partida para la identificación es necesario la realización de un análisis previo del entorno de la organización en base a la observación de: zonas, instalaciones o maquinarias que posea la organización, así como las actividades operativas y administrativas, rutinarias o no rutinarias que este realice, se debe tener en cuenta las medidas de control existentes con el objetivo de comprender los peligros que pueden llegar a materializarse [62].

La identificación se trata de un pilar esencial dentro del análisis del riesgo permitiendo obtener una visión de todos los elementos que tienen influencia sobre en la aparición de riesgos, permitiendo gestionar los más significativos [63].

### **b. Estimación del riesgo**

Complementa la etapa de identificación de peligros con la evaluación de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos, este proceso dota a la etapa de estimación de riesgo la facultad de asignar la magnitud con el que se podrían presentar los riesgos, aportando información relevante para la aplicación de medidas preventivas [64]

### **c. Valoración de riesgo**

Su propósito es la comparación y priorización de los riesgos una vez realizada la identificación y estimación contrastando con un criterio establecido, de esta manera facilitando la toma de decisiones para determinar qué riesgos son relevantes con respecto a su estimación de consecuencias en la Tabla 5 se puede observar un tipo de clasificación según la guía técnica colombiana para la identificación y valoración de riesgos de los trabajadores (GTC 45).

Tabla 5. Niveles de riesgo [65]

<b>Riesgo</b>	<b>Acción y temporización</b>
No aceptable	Situación crítica, necesita corrección de manera inmediata
Con condición	Efectuar medidas de control
Mejorable	De ser posible mejorar los controles ya existentes
Aceptable	No es necesario intervenir, excepto un análisis más profundo lo acredite

#### ***d. Control del riesgo***

Las acciones para controlar el riesgo se pueden agrupar en tres métodos que abarcan la exposición a los empleados como a los empleadores:

**Controles de ingeniería:** son los más efectivos para minimizar el riesgo, entre estos se encuentra el cambio de materia prima, proceso o métodos

**Controles administrativos:** como su nombre lo indica implementa medidas de carácter administrativo como son las capacitaciones o establecer procesos específicos a seguir.

**Equipos de protección personal (EPP):** es el menos apreciado debido a que implica que el riesgo no ha sido controlado y consiste en una barrera entre el operario y el riesgo [66].

### **1.3.15 Métodos de valoración de riesgo**

#### ***a. Métodos cualitativos***

Son sumamente empleados debido a que se basa en el juicio o experticia de la persona o personas encargadas de evaluar el riesgo, se trata de una herramienta que, es sumamente utilizada en los casos de no poseer el tiempo suficiente, recursos y/o datos numéricos para un análisis más exhaustivo o con mayor profundidad y detalle, de este modo obteniendo un análisis cualitativo del riesgo identificado, dentro de estas herramientas se encuentran los cuestionarios y *checklist* que pueden ser avalados por entidades de carácter internacional acreditadas en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo.

- ***Listas de chequeo***

Estos son utilizados para un análisis de manera preliminar para la identificación de peligros o factores de riesgo, se pueden utilizar criterios recomendados por entidades calificadas, como son *checklist* o cuestionarios, para facilitar el levantamiento de información y el registro de las mismas, así esta metodología es útil para pequeñas y medianas empresas.



Cabe mencionar el formato de checklist proporcionado por la NTP 599, la cual propone un análisis cualitativo acerca de los factores de riesgo existentes en las instalaciones a ser evaluadas, esta checklist es específica a la amenaza de un incendio estructural [67].

- ***Evaluación de riesgos por colores***

La aplicación de esta metodología puede ser implementada como un primer acercamiento con el fin de instruir sobre las posibles amenazas a las que esté expuesta una organización. Expresa de manera simplificada la forma de realizar el análisis de las amenazas y la vulnerabilidad en las personas, sistemas y recursos, esto con el fin de establecer el nivel de riesgo por medio de la combinación de varios colores enmarcados dentro de un rombo. Esto hace que la metodología logre constituirse como una herramienta que puede ser implementada en un sinnúmero de industrias o instituciones en general [68].

Como paso preliminar se debe realizar la identificación de las amenazas que enfrenta la organización a la cual se le asignará una calificación que toma en consideración la probabilidad de que llegue a ocurrir dicha amenaza, esto se detalla a continuación en la Figura 7.

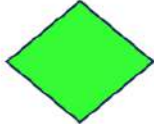
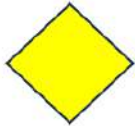
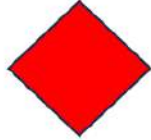
Evento	Comportamiento	Color
Possible	Presenta un grado de factibilidad baja debido a que no existen antecedentes históricos o científicos para afirmar que dicho suceso sucederá (no ha sucedido nunca).	
Probable	Es esperado debido a que ya ha ocurrido, presentan motivos y argumentos técnicos científicos para suponer que ocurrirá (ha ocurrido ya).	
Inminente	Existe una elevada probabilidad de que este evento ocurra (es evidente).	

Figura 7. Clasificación de las amenazas [68]

Una vez identificada la amenaza se realiza una descripción de estas, acto seguido se procede a darles una calificación cualitativa por parte del investigador o la persona

encargada de su estimación, como resultado se obtiene la matriz de análisis de amenazas como se muestra en la Figura 8.




Amenaza	Interno	Externo	Descripción de la amenaza	Calificación	Color
Movimientos sísmicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estudio de microzonificación sísmica	Probable	
Inundaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se genera encharcamiento ya que el agua se devuelve por los sifones afectando el área de almacenado	Inminente	
Incendios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No existe sistema contra incendios	Posible	

Figura 8. Matriz de análisis de amenazas [68]

El análisis de vulnerabilidad abarca tres elementos: personas, recursos, sistemas y procesos, estos forman parte del rombo de seguridad y son analizados desde tres aspectos como se muestra en la Figura 9 [69].

Elementos expuestos a riesgo	Aspectos de calificación
Personas	Capacitación Organización Características de Seguridad
Recursos	Edificación Equipos Suministros
Sistemas y procesos	Sistemas alternos Servicios Recuperación

Figura 9. Aspectos a calificar [69]

Para la evaluación individual de cada elemento se posee formatos de tipo cualitativo de los cuales se obtendrá una calificación, la suma de las calificaciones de cada elemento da un valor el cual indica el nivel de riesgo, exposición y predisposición para

establecer acciones de prevención y respuesta. Para el análisis de estos elementos se toma en cuenta la valoración en la Figura 10.

Rango	Interpretación	Color
0.0-1.00	Alta	Rojo
1.01-2.00	Media	Amarillo
2.01-3.00	Baja	Verde

Figura 10. Calificación con respecto a los rangos [69]

Para la determinación del nivel de riesgo se desarrolla el diamante de riesgos, cada rombo es poseedor de un color asignado que son el resultado de las amenazas y vulnerabilidades.

Con estas consideraciones establecidas se presenta una clasificación de las amenazas compuesta de sus respectivos rangos de valoración expuestos en la Figura 11.

Para amenazas:	Para la vulnerabilidad:	Color
Posibles: no ha sucedido nunca	Baja: entre 2.1 y 3.0	color verde
Probables: ha ocurrido ya con anterioridad	Media: entre 1.1 y 2.0	color amarillo
Inminentes: es evidente el suceso	Alta: entre 0 y 1.0	color rojo

Figura 11. Asignación de color con respecto a al grado de vulnerabilidad [69]



Figura 12. Diamante de riesgo [69]

Se determina el nivel global de riesgo de cada rombo, el cual se pinta según sus amenazas y vulnerabilidades detectadas en cada elemento estudiado, acorde a la unión de colores se determina el nivel de riesgo global [70], como se muestra a continuación en la Figura 13.







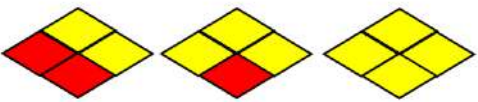



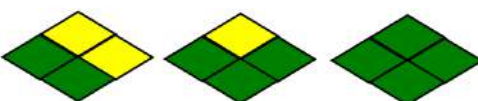
Sumatoria de Rombos	de	Calificación	Ejemplo
3 ó 4		Alto 	
1 ó 2 3 ó 4	 	Medio 	
0 1 ó 2	 	Bajo 	

Figura 13. Calificación del nivel de riesgo [70]

#### b. Métodos cuantitativos

- **Matriz GTC 45**

Es una guía para la identificación y valoración de riesgos, marca las directrices para detectar peligros y así valorar los mismos, partiendo en primera instancia desde el enfoque de la identificación y estimación del nivel de consecuencia y las posibles afectaciones que estos tendrían frente a los trabajadores de la empresa o instalaciones en general, además por medio de la aplicación de esta matriz se exponen diferentes recomendaciones de control de ingeniería para mitigar el riesgo [71].

#### Proceso de evaluación

Para la valoración del riesgo esta debe incluir:

- La definición de los criterios de aceptabilidad.
- La resolución de su aceptabilidad o no.

Para la evaluación del nivel de riesgo se debe determinar:

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

**En donde:**

NP = nivel de probabilidad

NC = nivel de consecuencia

Para determinar el nivel de probabilidad que ocurra el riesgo se emplea la ecuación 2

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

**En donde:**

ND = nivel de deficiencia

NE = nivel de exposición

El valor concerniente a la deficiencia y su exposición pueden ser obtenidos a partir de los valores establecidos en la Tabla 6, el cual posee rangos de estimación a partir de la valoración del investigador.

Tabla 6. Calificación del nivel de probabilidad

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

Los niveles de consecuencia se estiman en valores denominados como muy alto (MA), alto (A), medio (M), bajo (B), estos se clasifican acorde a la Tabla 7.

Tabla 7. Calificación del nivel de consecuencia

Nivel de consecuencias	NC	Significado
		Daños personales
Mortal o Catástrofe (M)	100	Muertes (s)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez)
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT)
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad

Una vez realizado el cálculo del nivel de probabilidad y el de consecuencia, se posee como resultado el nivel de riesgo que este representa hacia el trabajador, esto se refleja en la Tabla 8.

Tabla 8. Cálculo del nivel de riesgo

Nivel de riesgo NR=NP X NC	NC	Nivel de probabilidad			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 250-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

El significado del nivel de riesgo obtenido a partir de la evaluación de la probabilidad y consecuencia se detalla en la Tabla 9.

Tabla 9. Designación del nivel de riesgo

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica, se recomienda suspender actividades.
II	500-150	Implementar medidas para el control.
III	120-40	De ser posible, mejorar.
IV	20	Conservar las medidas existentes y comprobaciones de manera periódica.

- **Método Gretener**

Este método es considerado por muchos como el más completo en la evaluación cuantitativa del riesgo de incendios fue desarrollado por el ingeniero suizo Max Gretener en el año en de 1965, el método toma en consideración varios factores como: el estado de la infraestructura, la presencia de personal capacitado y elementos de identificación y mitigación de incendio, así como la distancia entre la institución y el cuerpo de bomberos. El método establece un factor de manera global que expresa un valor de seguridad de las edificaciones frente al riesgo de incendio.

Este método se caracteriza por emplear tablas numéricas con valores asignados para cada factor que atribuye en la presencia del peligro o en sus medidas de protección, puede ser aplicable a un gran número de edificaciones en las cuales las personas son susceptibles al riesgo de incendio, estas edificaciones van desde grandes almacenes hasta museos y escuelas. El método toma en cuenta peligros relacionados con el contenido de la edificación, así como los peligros relacionados con la infraestructura misma [72].

El método se fundamenta por medio de la determinación del nivel de riesgo de incendio efectivo denominado (R), el cual se obtiene mediante el producto del peligro global (B) y el peligro existente de activación (A).

El peligro global es el del resultado entre el peligro potencial el cual es el resultado de todos los factores de peligro dividido entre el producto de todos los factores de protección (M) [73].

En la Tabla 10 se detallan los factores que intervienen dentro del cálculo.

Tabla 10. Factores que intervienen en el método Gretener [73]

Atribución	Denominación de los peligros
Factores de peligros inherentes al contenido	Carga térmica del mobiliario (q) Combustibilidad (c) Formación de humos (r) Toxicidad (k)
Factores inherentes a la edificación	Carga térmica del inmobiliario (i) Altura del local o planta (e) Extensión de los compartimentos cortafuego y su relación largo ancho (l:b) (g)
Medidas de protección	Medidas normales en cuanto a la protección (N) Medidas especiales de protección. (S) Medidas relacionadas con la protección a la estructura. (F)

### **Peligros inherentes al contenido**

#### **Carga térmica del mobiliario (q)**

Se trata del calor que desprende cada elemento a ser analizado que se encuentren en la zona de posible riesgo de incendio, esto constituyen los elementos mobiliarios, para su calificación se puede guiar mediante la Tabla 11.

Tabla 11. Rangos de carga térmica [74]

$Q_m$ (MJ/m <sup>2</sup> )	q	$Q_m$ (MJ/m <sup>2</sup> )	q	$Q_m$ (MJ/m <sup>2</sup> )	q
hasta 50	0,6	401 - 600	1,3	5001- 7000	2,0
51 - 75	0,7	601 - 800	1,4	7001- 10000	2,1
76 - 100	0,8	801 - 1200	1,5	10001-14000	2,2
101 - 150	0,9	1201 - 1700	1,6	14001-20000	2,3
151 - 200	1,0	1701 - 2500	1,7	20001-28000	2,4
201 - 300	1,1	2501 - 3500	1,8	más de 28000	2,5
301 - 400	1,2	3501 - 5000	1,9		

### Grado de combustibilidad (c)

Establece la rapidez de combustión de los distintos materiales que se encuentren dentro de la zona propensa al incendio, su calificación se establecerá mediante la Tabla 12, se debe considerar el material que presente más del 10% del material total acumulado en la zona de estudio.

Tabla 12. Clasificación del grado de vulnerabilidad [74]

Grado de combustibilidad	c
1	1,6
2	1,4
3	1,2
4	1,0
5	1,0
6	1,0

### Formación de humos (r)

Hace referencia al material que al momento de arder los mismos generan una cantidad de humo, para su clasificación se tomará en cuenta la Tabla 13.

Tabla 13. Grado de peligrosidad de humos [74]

Clasificación de materias y mercancías	Grado	Peligro de humo	r
Fu	3	Normal	1.0
	2	Medio	1.1
	1	Grande	1.2



### Peligro de toxicidad (k)

Hace referencia al material que al momento de arder los mismos generan una cantidad de gases corrosivos, para su clasificación se tomará en cuenta la Tabla 14.

Tabla 14. Grado de peligrosidad de corrosión [74]

Clasificación de materias y mercancías	Peligro de corrosión o toxicidad	k
C <sub>0</sub>	Normal	1.0
	Medio	1.1
	Grande	1.2

### Peligros inherentes a la edificación

#### Tipos de edificaciones

El método toma en consideración 3 tipos de edificación según su influencia en la proliferación de fuego

**Tipo Z:** constituida por locales o células cortafuegos que obstruyen y frenan el crecimiento del fuego tanto de manera horizontal como vertical.

**Tipo G:** construcciones de gran superficie que debido a sus características son de fácil propagación del fuego de manera horizontal, sin embargo, limita la vertical.

**Tipo V:** se trata de construcciones extensas cuyas características ayudan a la extensión del fuego tanto de manera vertical como horizontal.

Tabla 15. Clasificación del tipo de edificación [74]

Compartimentado	TIPO DE CONSTRUCCIÓN		
	A (maciza)	B (mixta)	C (combustible)
	Resistencia al fuego	Resistencia al fuego variable	Escasa resistencia al fuego
Células Locales 30-200 m <sup>2</sup>	Z	Z <sup>1</sup> G <sup>2</sup> V <sup>3</sup>	V
Grandes superficies Plantas separadas entre ellas y >200 m <sup>2</sup>	G	G <sup>2</sup> V <sup>3</sup>	V
Grandes volúmenes Conjunto del edificio, varias plantas unidas	V	V	V

### Carga térmica del inmobiliario (i)

Toma en cuenta la susceptibilidad al fuego por parte de los elementos de la infraestructura en la edificación (losas, pisos, puertas, fachadas), su clasificación se basará en la Tabla 16.

Tabla 16. Carga térmica inmobiliaria [74]

Estructura portante	Elementos de fachadas, tejados		
	Hormigón Ladrillos Metal	Componentes de fachadas multicapas con capas exteriores incombustibles.	Maderas, Materias sintéticas
	Incombustible	Combustible protegido	Combustible
Hormigón, ladrillo, acero incombustible; otros metales.	1.0	1.05	1.1
Construcción en madera revestida (combustible contrachapado protegida y/o macizo combustible).	1.1	1.15	1.2
Construcción en madera ligera (combustible).	1.2	1.25	1.3

### Altura del local o planta (e)

Este factor valora de manera numérica las posibles dificultades que tendría la población que se encuentre en el establecimiento al momento de evacuar las instalaciones, de igual forma la dificultad que tendrían los equipos de intervención en actuar, para su calificación se tomará en cuenta la Tabla 17.

Tabla 17. Clasificación según el nivel de planta [74]

Edificios de varias plantas		
Planta	Altura	e
Planta 11 y superiores	≤ 34 m	2
Planta 8, 9 y 10	≤ 25 m	1.9
Planta 7	≤ 22 m	1.85
Planta 6	≤ 19 m	1.8
Planta 5	≤ 16 m	1.75
Planta 4	≤ 13 m	1.65
Planta 3	≤ 10 m	1.5
Planta 2	≤ 7 m	1.3
Planta 1	≤ 4 m	1.0
Planta baja		1.0

## Extensión de los compartimentos cortafuego y su relación ancho y largo (g)

Establece la posibilidad de que transmita el fuego de manera horizontal, la Tabla 18 muestra los valores en relación con los valores de largo y ancho.

Tabla 18. Tamaño del compartimiento cortafuego [74]

l: b Relación longitud /anchura del compartimiento cortafuego								g
8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	
800	770	730	680	630	580	500	400	0,4
1200	1150	1090	1030	950	870	760	600	0,5
1600	1530	1450	1370	1270	1150	1010	800	0,6
2000	1900	1800	1700	1600	1450	1250	1000	0,8
2400	2300	2200	2050	1900	1750	1500	1200	1,0
4000	3800	3600	3400	3200	2900	2500	2000	1,2
6000	5700	5500	5100	4800	4300	3800	3000	1,4
8000	7700	7300	6800	6300	5800	5000	4000	1,6
10000	9600	9100	8500	7900	7200	6300	5000	1,8
12000	11500	10900	10300	9500	8700	7600	6000	2,0
14000	13400	12700	12000	11100	10100	8800	7000	2,2
16000	15300	14500	13700	12700	11500	10100	8000	2,4
18000	17200	16400	15400	14300	13000	11300	9000	2,6
20000	19100	18200	17100	15900	14400	12600	10000	2,8
22000	21000	20000	18800	17500	15900	13900	11000	3,0
24000	23000	21800	20500	19000	17300	15100	12000	3,2
26000	24900	23600	22200	20600	18700	16400	13000	3,4
28000	26800	25400	23900	22200	20200	17600	14000	3,6
32000	30600	29100	27400	25400	23100	20200	16000	3,8
36000	34400	32700	30800	28600	26000	22700	18000	4,0
40000	38300	36300	35300	31700	28800	25200	20000	4,2
44000	42100	40000	37600	34900	31700	27700	22000	4,4
52000	49800	47200	44500	41300	37500	32800	26000	4,6
60000	57400	54500	51300	47600	43300	37800	30000	4,8
68000	65000	61800	58100	54000	49000	42800	34000	5,0

## Medidas de protección

### Medidas normales de protección

Las medidas de protección normales hacen referencia a los elementos que se espera que posea una infraestructura en la lucha contra incendios, estos elementos abarcan desde extintores, dotación de agua y la presencia de personal calificado en el uso de elementos contra incendios estas medidas se denominan de la siguiente manera:

- n1= existencia de extintores portátiles  
n2= existencia de bocas de incendio equipadas  
n3= confiabilidad sobre el suministro de agua  
n4= longitud de los conductos del suministro de agua  
n5= existencia de personal capacitado

La valoración de las medidas normales mencionadas anteriormente corresponde a su puntuación a partir de lo estipulado en la Tabla 19 la cual sirve como guía de referencia para su valoración.

Tabla 19. Clasificación de las medidas normales de protección [74]

Medidas normales		n		
n <sub>1</sub>	<b>Extintores portátiles según RT2-EXT</b>			
	Suficientes	1.00		
	Insuficientes o inexistentes	0.90		
n <sub>2</sub>	<b>Hidrantes interiores (BIE) según RT2-BIE</b>			
	Suficientes	1.00		
	Insuficientes o inexistentes	0.80		
n <sub>3</sub>	<b>Fiabilidad de la aportación de agua</b>			
	Condiciones mínimas de caudal de agua			
	Riesgo alto = más de 3600 l/min	mín. 480 m <sup>3</sup>		
	Riesgo medio = más de 1800 l/min	mín. 240 m <sup>3</sup>		
	Riesgo bajo = más de 900 l/min	mín. 120 m <sup>3</sup>		
	Presión-Hidrante			
	<b>Depósito elevado con reserva de agua para extinción</b>	<b>Menos de 2 bar</b>	<b>Entre 2 y 4 bar</b>	<b>Más de 4 bar</b>
	Elevado o con bombeo de aguas subterráneas, independiente de la red eléctrica, con depósito.	0.70	0.85	1.00
	Depósito elevado sin reserva de agua para extinción, con bombeo de aguas subterráneas, independiente de la red eléctrica.	0.65	0.75	0.90
	Bomba de capa subterránea independiente de la red, sin reserva.	0.60	0.70	0.85
<b>Depósito elevado con reserva de agua para extinción</b>	<b>Menos de 2 bar</b>	<b>Entre 2 y 4 bar</b>	<b>Más de 4 bar</b>	
Bomba de capa subterránea dependiente de la red, sin reserva.	0.50	0.60	0.70	
Aguas naturales con sistema de impulsión	0.50	0.55	0.60	
<b>Depósito elevado con reserva de agua para extinción</b>	<b>Menos de 2 bar</b>	<b>Entre 2 y 4 bar</b>	<b>Más de 4 bar</b>	
n <sub>4</sub>	<b>Longitud de la manguera de aportación de agua</b>			
	Longitud del conducto < 70 m	1.00		
	Longitud del conducto 70 - 100 m (distancia entre el hidrante y la entrada y el hidrante)	0.95		
	Longitud del conducto > 100 m	0.80		
n <sub>5</sub>	<b>Personal instruido</b>			
	Disponible y formado	1.00		
	Inexistente	0.80		

## Medidas especiales (S)

Determina las medidas que complementan la protección a la edificación estimando la detección y la mitigación en contra de incendios, se da por medio del producto de seis factores los cuales son:

S1= detección de fuego

S2= efectividad de transmisión de alarma

S3= disponibilidad de los bomberos

S4= tiempo estimado en la intervención del cuerpo de bomberos

S5= Instalaciones de extinción

S6= instalaciones automáticas de evacuación de calor y humos

Estos factores son valorados a partir de la Tabla 20.

Tabla 20. Clasificación de las medidas especiales

Detección de fuego						
S <sub>1</sub>	Vigilancia: al menos 2 rondas durante la noche, y los días festivos					1.05
	Rondas cada 2 horas.					1.10
	Instalación de detección: automática (según RT3-DET)					1,45
	Instalación de rociadores: automática (según RT1 -ROC)					1.20
S <sub>2</sub>	<b>Transmisión de la alarma al puesto de alarma contra el fuego</b>					
	Desde un puesto ocupado permanentemente (p. e. portería) y teléfono					1.05
	Desde un puesto ocupado permanentemente (de noche al menos 2 personas) y teléfono.					1.10
	Transmisión de la alarma automática por central de detección o de rociadores a puesto de alarma contra el fuego mediante un transmisor					1.10
	Transmisión de la alarma automática por central de detección o de rociadores a puesto de alarma contra el fuego mediante una línea telefónica vigilada permanentemente (línea reservada o TUS).					1.20
S <sub>3</sub>	<b>Cuerpos de bomberos oficiales (SP) y de empresa (SPE)</b>					
	Oficiales SP	SPE Nivel 1	SPE Nivel 2	SPE Nivel 3	SPE Nivel 4	Sin SPE
	Cuerpos SP	1.20	1.30	1.40	1.50	1.00
	SP+ alarma simultánea	1.30	1.40	1.50	1.60	1.15
	SP+ alarma simultánea + TP	1.40	1.50	1.60	1.70	1.30
	Centro B*	1.45	1.55	1.65	1.75	1.35
	Centro A*	1.50	1.60	1.70	1.80	1.40
	Centro A + retén	1.55	1.65	1.75	1.85	1.45
SP profesional	1.70	1.75	1.80	1.90	1.60	
S <sub>4</sub>	<b>Escalones de intervención de los cuerpos locales de bomberos</b>					
	Escalón Tiempo/distancia	Instalaciones con Sprinklers		Nivel de SPE	SPE	
		cl. 1	cl. 2	1+2	Nivel 3	Nivel 4

	E <sub>1</sub> < 15 min. < 5 km	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	E <sub>2</sub> < 30 min. > 5 km	1.00	0.95	0.9	0.95	1.00	0.80
	E <sub>3</sub> > 30 min.	0.95	0.90	0.75	0.90	0.95	0.60
	<b>Instalaciones de extinción</b>						
S <sub>5</sub>	Sprinkler cl.1 (abastecimiento doble)						2.00
	Sprinkler cl.2 (abastecimiento sencillo o superior) o instalaciones de agua pulverizada						1.70
	Protección automática de extinción por gas (protección de local), etc.						1.35
S <sub>6</sub>	Instalación de evacuación de humos (ECF) automática o manual						1.2

### Medidas relacionadas con la protección a la estructura (f)

Permite estimar los elementos de protección de la infraestructura, es decir las características que posee la edificación y su respuesta ante el fuego luego de determinado periodo de tiempo, presentando los siguientes términos:

f<sub>1</sub>=resistencia al fuego de la estructura.

f<sub>2</sub>= resistencia al fuego de las fachadas.

f<sub>3</sub>= resistencia al fuego con respecto a la separación entre las plantas.

Este factor cuantifica la distancia que existe entre plantas mediante:

- Resistencia al fuego por parte de los techos: se debe considerar las zonas del techo en las cuales se presente menor resistencia al fuego.
- Conexiones verticales: se trata de las conexiones entre niveles o pasos entre estos, deben estar cerrados por puertas cortafuegos o de sistemas de extinción automática de fuego, en caso contrario se considerarán pasos no cerrados.

f<sub>4</sub>= este factor determina las dimensiones de células cortafuego al tomar en cuenta las superficies de vidrio en relación con toda la superficie que los abarque, estos factores son clasificados según la Tabla 21.

Tabla 21. Clasificación de las medidas constructivas [74]

<b>Estructura portante (elementos portantes: paredes, pilares)</b>		<b>f</b>
f <sub>1</sub>	F90 y más	1,30
	F30/F60	1,20
	< F30	1,00
f <sub>2</sub>	<b>Fachadas: Altura de las ventanas ≤ 2/3 de la altura de la planta</b>	
	F90 y más	1,15
	F30/F60	1,10
	< F30	1,00

Suelos y techos					
Separación horizontal entre niveles	Número de pisos	Aberturas verticales			
		Z + G	V	V	
		Ninguna u obturadas	Protegidas	no protegidas	
f <sub>3</sub>	F90	≤ 2	1.20	1.10	1.00
		> 2	1.30	1.15	1.00
	F30/F60	≤ 2	1.15	1.05	1.00
		> 2	1.20	1.10	1.00
	< F30	≤ 2	1.05	1.00	1.00
		> 2	1.10	1.05	1.00
Superficie de células					
f <sub>4</sub>	Relación de superficie AF/AZ		Cortafuegos provistos de tabiques F30 puertas cortafuegos T30		
			≥ 10%	< 10%	< 5%
	AZ < 50 m <sup>2</sup>		1.40	1.30	1.20
	AZ < 100 m <sup>2</sup>		1.30	1.20	1.10
AZ ≤ 200 m <sup>2</sup>		1.20	1.10	1.00	

### Peligro de activación (A)

Estima las posibles fuentes que podrían iniciar un incendio en base a la energía calorífica que estos desprenden, estima tanto factores antrópicos (generados por el ser humano) como naturales en la edificación, es decir circunstancias que podrían generarse a partir de circunstancias ajenas a la acción o actividad humana, este factor se basa en la estimación netamente del investigador, para ello se debe calificar según la Tabla 22.

Tabla 22. Clasificación del peligro de activación [74]

Factor (a)	Peligro de activación	Ejemplos
0.85	Débil	Museos
1.00	Normal	Hoteles, fabricación de papel.
1.20	Medio	Fabricación de maquinaria y aparatos.
1.45	Alto	Laboratorios químicos, talleres de pintura.
1.80	Muy elevado	Fabricación de fuegos artificiales y / pinturas

### Nivel de riesgo aceptado (Ru)

El método parte de la recomendación de fijar un valor de riesgo normal ( $R_n$ ), teniendo en cuenta un factor  $P_{H,E}$  (nivel de peligros hacia las personas) esta toma en consideración el peligro más alto o menor para la población en la edificación, la definición de estos términos se presenta a continuación:

- $R_n$ = el método establece un valor definido de 1.3 como riesgo determinado normal en toda construcción o industria.
- PH, E= el método se refiere a este factor como de corrección, este factor se designa a partir del número estimado de personas en la edificación además de tomar en cuenta el nivel de planta, para la asignación de este factor es necesario tomar las siguientes consideraciones:

PH, E>1 nivel bajo de peligro hacia las personas.

PH, E=1 nivel normal de peligro hacia las personas.

PH, E < 1 nivel elevado de peligro hacia las personas.

Para asignar una valoración correcta del nivel de riesgos se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Peligro bajo para personas: edificaciones de ingreso limitado

Peligro normal para personas: edificaciones de ocupación normal

Peligro elevado para personas: este último engloba los siguientes factores:

- La aglomeración de la población en grandes establecimientos.
- Las dificultades al momento de realizar la evacuación
- Las características de la edificación y su organización
- El uso que se da a la edificación de manera particular (parkings, o accesos a edificaciones de grandes alturas, etc.).

La clasificación de los establecimientos bajo las consideraciones del método abarca un gran número de los mismos, estos se registrarán acorde a la Tabla 23.

Tabla 23. Clasificación según el grado de exposición de los establecimientos [74]

Establecimientos de pública concurrencia	
1	Exposición a centros educativos, salones, almacenes extensos
2	Exposición a hoteles, guarderías, refugios
3	Exposición a centros de salud (hospitales), centros de retiro.
En caso que la edificación no se encuentre en los parámetros se le asignará un valor de 1.00	



Obtenida la clasificación del establecimiento se debe contrastar esta con referencia a la exposición al personal como se detalla en la Tabla 24.

Tabla 24. Exposición a las personas [74]

Clasificación de la exposición al riesgo de las personas													
N.º personas en el compartimento	1				2				3				
	Situación del compartimento C.F. considerado				Situación del compartimento C.F. considerado				Situación del compartimento C.F. considerado				
	Planta baja + 1er piso	2 - 4 Pisos	5 - 7 Pisos	Pisos 8 y super	Planta baja + 1er piso	2 - 4 Pisos	5 - 7 Pisos	Pisos 8 y super	Planta baja + 1er piso	2 - 4 Pisos	5 - 7 Pisos	Pisos 8 y super.	P H E
	>100	≤ 30	.....	.....	>100	.....	.....	.....	>100	.....	.....	.....	1.00
	0	≤ 100	.....	.....	0	≤ 30	.....	.....	0	.....	.....	.....	0.95
	.....	≤ 300	.....	.....	.....	≤ 100	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0.90
	.....	≤ 1000	≤ 30	.....	.....	≤ 300	.....	.....	.....	≤ 30	.....	.....	0.85
	.....	>100	≤ 100	.....	.....	≤ 1000	≤ 30	.....	.....	≤ 100	.....	.....	0.80
	.....	0	≤ 300	.....	.....	>100	≤ 100	.....	.....	≤ 300	.....	.....	0.75
	.....	.....	≤ 1000	≤ 30	.....	0	≤ 300	.....	.....	≤ 1000	≤ 30	≤ 30	0.70
	.....	.....	>100	≤ 100	.....	.....	≤ 1000	≤ 30	.....	>100	≤ 100	≤ 100	0.65
	.....	.....	0.....	≤ 300	.....	.....	>100	≤ 100	.....	0	≤ 300	≤ 300	0.60
	.....	.....	.	≤ 1000	.....	.....	0	≤ 300	.....	.....	≤ 1000	≤ 1000	0.55
	.....	.....	.....	>100	.....	.....	.....	≤ 1000	.....	.....	>100	>100	0.50
.....	.....	.....	0	.....	.....	.....	>100	.....	.....	0	0	0.45	

### Nivel de seguridad efectivo (R)

El nivel de seguridad efectivo (R) se define como el resultado entre el producto de los factores de exposición al riesgo (B) y el peligro latente de activación (A).

### Nivel de seguridad contra incendios ( $\gamma$ )

Se define como el resultado del riesgo de incendio aceptado y el riesgo efectivo, marca el nivel de seguridad contra incendios que posea el nivel de la edificación o zona de la misma en el cual se haya aplicado este método.

En el caso que  $\gamma$  sea menor que 1, indicaría la insuficiencia de elementos de protección contra incendios.

### **1.3.16 Emergencias**

Son circunstancias naturales o tecnológicos que aparecen de manera imprevista ocasionando daños a la vida, medio ambiente y bienes durante un periodo de tiempo limitado, esto a su vez causa que el funcionamiento regular de la sociedad sea anulado, es decir, no se desenvuelve de la forma habitual, es por esta razón por el cual se requiere del traslado de recursos para su mitigación y pronta respuesta [75]. Las diversas situaciones de emergencia se pueden clasificar acorde al rango de gravedad:

- Conato de emergencia: situación de accidente que se puede enfrentar mediante la rápida respuesta de personal entrenado utilizando los recursos de la institución.
- Emergencia parcial: los efectos únicamente se limitan al sector sin perjuicio a terceros, sin embargo, es necesario una evacuación parcial.
- Emergencia general: situación en la cual es necesaria la evacuación de toda la edificación, requiere de asistencia de organismos de ayuda externa, así como de elementos de protección interna propias de la institución [76].

### **1.3.17 Planes de emergencia**

Su objetivo es la de fomentar el desarrollo de diversas acciones en caso de suscitarse una emergencia al considerar características propias de la edificación [77]. significa un esfuerzo previo que considerará las diferentes hipótesis o situaciones de emergencia, garantizando la evacuación segura de sus ocupantes por medio de acciones destinadas a enfrentar situaciones de emergencia, disponiendo de recursos y posibles formas de actuación como: definición de políticas, organización y los planes de actuación para la resolución eficaz frente a una emergencia [78].

#### **Fines del plan de emergencia**

- Prevenir el riesgo de cualquier siniestro.
- Asegurar la evacuación de todas las personas.
- Cumplir con la normativa vigente de seguridad.
- Posibilitar la ayuda externa como Bomberos o Cruz Roja [79]

### **1.3.18 Elaboración de un plan de emergencia**

La elaboración de un plan de emergencia debe estar sujeto a pre disposiciones legales y normativas establecidas por entidades reguladoras encargadas, son estas entidades las cuales emiten formatos los cuales pueden servir como guía para el desarrollo del plan de emergencias, para el desarrollo se debe tomar en cuenta la particularidad que tiene cada organización, por lo que se abordan temas generales, este proceso se debe iniciar con la información general pertinente de la institución u organización en lo posible debe abarcar los siguientes aspectos:

#### ***a. Información general***

##### **• *Información básica de la organización***

- Actividades que se desarrollen dentro de la organización: debe describirse según la actividad económica que se realice, se sugiere describir los procesos a través de un diagrama enfocándose en los procesos internos.
- Describir la ocupación: de manera general, refiriéndose a la cantidad de personas que ocupan las instalaciones de manera usual (fija), incluye visitantes y/o clientes (flotantes).
- Particularidad de las instalaciones: se debe describir ascensores, sótanos, plantas eléctricas, escaleras, zonas de parqueo, entre otros, además de información acerca de sus: techos, puertas, ventanas, pisos y área ocupada.
- Describir la jornada laboral: deben ser especificados los días, horarios de trabajo, estos deben abarcar entradas, salidas y descanso de cada área, secciones o unidades existentes.
- Disposición de señalética y elementos contra emergencias: se debe redactar información detallada acerca de la cantidad de elementos propios de la instalación correspondiente a la detección, control y señalética de control.

- ***Georreferencia de la organización***

- Nivel interno: se debe contar con planos o mapas físicos referentes a cada área o piso en el cual estén identificados las vías principales, alternas, de evacuación, así como la ubicación de los recursos existentes.
- Nivel Externo: se especifica las características del lugar, así como el sitio exacto en el cual se encuentra, es decir, si se encuentra en una zona residencial, industrial o mixta considerando las posibles actividades que estas pudiesen afectar [80]

- b. Análisis del riesgo***

Se debe tener una noción clara de la situación actual de la organización y una recopilación de datos que indiquen posibles sucesos anteriores.

- Antecedentes: como punto de partida se procede a la recopilación de sucesos anteriores que hayan marcado precedentes hacia la infraestructura.
- Estimación de vulnerabilidad: se analiza el grado de sensibilidad de un sistema con respecto a una amenaza
- Estimación de probabilidades: se indaga en información propia de la región o zona, de esta forma establecer cuál es la probabilidad que posea la amenaza en ocurrir [81].

- c. Identificación de amenazas***

Este apartado debe indicar las posibles amenazas tomando en cuenta que la probabilidad de ocurrencia debe ser acorde con las características propias de la zona, así como el de las instalaciones, se basa en consideraciones técnicas, científicas de las amenazas que podrían ocurrir

- d. Evaluación de riesgo***

Para la selección del método de evaluación se debe tomar en cuenta el tamaño, el tipo de organización, los materiales utilizados y el número de plantas con el fin de determinar el método más adecuado.

**e. Medidas de intervención**

Para la implementación de las medidas de intervención es necesario realizar:

- Estructura organizacional: necesario para asignar funciones y autoridades para la ejecución de acciones, debe ser propia de cada organización y tener en cuenta la realidad de la misma.
- Asignación de funciones: las funciones varían según la posición dentro de la estructura organizacional y la realidad de la misma en la Tabla 25 se especifican algunos ejemplos en cuanto a las funciones que podría desempeñar los miembros de las brigadas.

Tabla 25. Posibles funciones de brigadistas según su rango [82]

Cargos dentro de la estructura organizacional	Fase de prevención	Fase de emergencia	Fase después de la emergencia
Director general de emergencias	Gestión para el desarrollo y aprobación	Coordinar acciones pertinentes con entidades de apoyo	Evaluación del estado de la organización
Centro de control	Coordinación con entidades de apoyo	Comunicación con las brigadas	Conteo de las personas afectadas
Jefe de brigada	Participación en la elaboración del plan	Ordenar la evacuación	Realización de un informe general
Brigada contra incendios	Participación en simulacros	Dirigir a las salidas al personal	Aportación de información

**f. Activación del plan de emergencias**

Se da por medio del conglomerado de acciones estratégicas que logren poner en marcha el plan de emergencias.

**1.3.19 Procedimiento para la implementación de un plan de emergencia**

Se trata de un proceso que debe ser abordado desde su etapa de información al personal involucrado hasta su verificación de efectividad

- Programación en el cual se detalle la implantación de los sistemas de evacuación e información.
- Implementación de carteles informativos, mapa de riesgos y evacuación.
- Programación de simulacros y cursos enfocados a emergencias que aborden manejo de extintores, evacuación, entre otros [83].

Los simulacros se definen como un ejercicio de las acciones que se llevarán a cabo en caso de una emergencia, su aplicación se determina dentro del mismo plan de manera periódica, dentro de estos se encuentra el cálculo de tiempo de salida y guiones establecidos con el fin de corroborar: su eficacia, capacitación y entrenamiento de todo el personal frente a una amenaza [84].

*a. Fases para el desarrollo de un simulacro.*

- ***Planeación***

Se planifican los ejercicios a desarrollarse, entre estos sobresale la realización del reconocimiento de la infraestructura como el número de pisos y las actividades desarrolladas en cada una, así como el mobiliario y los accesos pertinentes, esta fase se subdivide en 3 etapas.

- Definición de metas.
- Elaboración de un listado de participantes.
- Establecimiento de los recursos.

Dentro de esta fase se encuentra la designación del punto de encuentro, siendo esta una pieza clave para la corroboración de sí se ha podido evacuar a todos los involucrados y es propia a la realidad de cada organización, se debe considerar que:

- Debe ser un lugar seguro con respecto a todas las amenazas.
- Debe ser de fácil acceso
- Debe de ser de conocimiento previo de las autoridades involucradas.

- ***Preparación***

Todo el personal debe estar al tanto de la distribución del lugar y los recursos existentes, se subdivide en dos etapas:

- Realización del escenario.
- Ejecutar reuniones con las brigadas.

En este ámbito las brigadas pueden ser, aunque no se limitan a: de comunicación, primeros auxilios, evacuación y contra incendios

Para su conformación debe ser personal con cierta trascendencia dentro de la organización, con vocación y capacidad de tomar de decisiones, complementario a esto se distinguen por portar:

- chaleco de identificación.
  - Utilización de casco.
  - Brazalete de identificación.
- 
- ***Ejecución***

Es necesario la participación del todo el personal ya que, estos deben ser informados con anticipación, se subdivide en dos etapas.

- Realización de las acciones establecidas.
  - Constatar la evacuación de todos los involucrados.
- 
- ***Verificación de los planes de emergencia***

Es vital dado que el resultado obtenido puede variar en contraste con lo esperado, por lo cual es necesario una reunión con todas las partes involucradas con el fin de calificar la planificación y el desarrollo que tuvo el plan de emergencia [85].

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Diseñar un plan de emergencias para las oficinas del INEC zona 3 Ambato.

### **1.4.2 Objetivos específicos**











- Identificar factores de riesgos relacionados con las posibles amenazas en las oficinas del INEC zona 3 Ambato.
- Estimar el nivel de amenazas que podrían afectar las actividades regulares.
- Definir las acciones pertinentes para atender una amenaza, para ser aplicada en el plan de emergencia.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1 Materiales

Los respectivos materiales utilizados durante la realización del presente proyecto de investigación se detallan en la Tabla 26.

Tabla 26. Materiales

Material	Figura	Descripción
Laptop		Dispositivo electrónico empleado para la búsqueda, análisis y registro de información permitiendo la elaboración del proyecto.
Celular		Dispositivo electrónico empleado para la toma de fotografías y videos útiles para el proceso de levantamiento de información.
Repositorios digitales		Fuente de información digital empleada para recopilar investigaciones previas.
Microsoft Word		Software útil para la redacción de texto, edición de imágenes y tablas.
Microsoft Excel		Software utilizado como hoja de cálculo empleado como para el desarrollo de métodos cuantitativos.
Software AutoCAD		Software utilizado dentro de la elaboración de los distintos mapas de riesgos y vías de evacuación.
Gestor bibliográfico (Mendeley)		Herramienta digital utilizada para la gestión y procesamiento de citas bibliográficas.
Cinta topográfica		Elemento implementado para la medición de los espacios físicos.
Formato del plan de emergencias de la unidad de gestión de riesgos del municipio de Ambato		Documento útil para el proceso de estimación del estado actual de la institución acerca de las condiciones de los puestos de trabajo.
Guía Técnica Colombiana (GTC 45)		Documento empleado para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.



## **2.2 Métodos**

### **2.2.1 Modalidad de la investigación**

#### ***a. Enfoque***

El presente proyecto posee un enfoque de tipo cuali-cuantitativo. Cualitativo dado que se aborda la situación inicial de la institución desde el punto de vista del investigador al obtener datos subjetivos acerca de las posibles amenazas a las que la institución es susceptible. Es de tipo cuantitativo debido a la realización de la estimación de riesgos de manera objetiva dado que se emplean cálculos numéricos empleados en fórmulas ya establecidas por los diferentes métodos.

#### ***b. Investigación Bibliográfica – Documental***

La investigación es de tipo bibliográfica documental dado que en la construcción de un plan de emergencias fue necesario indagar en fuentes de información como sustento científico de la investigación, estas fuentes corresponden a libros, normativa técnica y guías de carácter nacional e internacional por entidades avaladas en la creación de este tipo de contenido.

#### ***c. Investigación Aplicada***

Se empleó este tipo de investigación puesto que se propuso un plan de emergencias partiendo de un sustento científico por medio de la aplicación de procedimientos enmarcados en formatos, manuales y guías establecidos por las entidades de control, dentro de estos procedimientos se encuentra la sugerida por la INSHT la cual marca una guía sobre la gestión del riesgo general partiendo desde la descripción de la institución así como la identificación del peligro a la cual se encuentra expuesta la institución, además de la estimación y priorización de las posibles amenazas, esto en base a la aplicación de herramientas, conocimientos técnicos y pensamiento crítico adquirido a lo largo de la trayectoria universitaria de este modo se logró proponer medidas de acción plasmadas dentro de un plan de emergencias.

- **Gestión de riesgos laborales (INSHT)**

Esta metodología consta de cuatro etapas para llevar a cabo la gestión del riesgo, las mismas se detallan en la Figura 14.

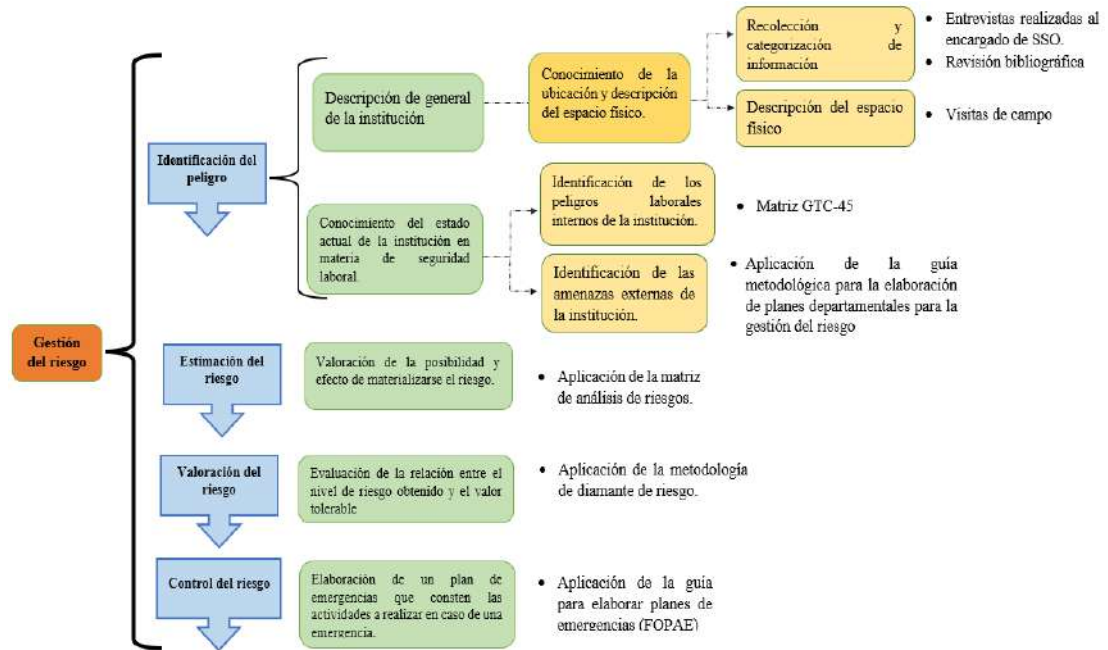


Figura 14. Gestión de riesgos laborales

**d. Investigación de Campo**

Se aplicó este tipo de investigación debido a que la recolección de información de la institución se realizó por medio de la observación e interacción directa con la infraestructura y con el personal directamente involucrado en la gestión de la seguridad y salud ocupacional de la institución. Por medio de la aplicación de varios instrumentos como entrevistas fue posible recolectar información y obtener una perspectiva más completa de la situación observada, así de este modo, se obtuvo información como base un panorama general en cuanto a recursos, personas y sistemas propios de la institución logrando así realizar una identificación de los peligros, una correcta estimación de los riesgos a los que están propensos los empleados, así de este modo, se conoció la realidad de la institución y se propuso acciones de actuación frente a posibles emergencias.

### 2.2.2 Población y muestra

La población que pertenece a la institución INEC zona centro 3 es de 70 personas, sin embargo, este se encuentra en el interior del Centro Comercial Caracol el cual cuenta con 100 personas en los distintos locales, estimación propia de la administración del centro comercial. Dado que la investigación se centra en la infraestructura propia de las oficinas no se aplican técnicas de muestreo y se trabaja con el personal perteneciente a la institución.

### 2.2.3 Recolección de información

Se establecieron fuentes de información secundarias y primarias, secundarias debido a que se efectuó la revisión de fuentes bibliográficas que fungen como guía para la elaboración del proyecto, primarias dado que se recopiló la información en las instalaciones de la institución por medio de la observación directa para el desarrollo de distintas herramientas como una lista de peligros con el fin de obtener un registro que dote de autenticidad al proyecto, además el levantamiento de información de la institución dio paso a una correcta estimación y valoración de riesgos por medio de herramientas cuantitativas como son la matriz GTC-45 y cualitativas como el desarrollo del diamante de riesgos, de esta manera se logró el discernimiento y tabulación de los datos en gráficos estadísticos y matrices de evaluación y estimación de riesgos y amenazas, las técnicas y herramientas utilizadas en cada etapa de la gestión de riesgos se detalla en la Tabla 27.

Tabla 27. Proceso de recolección de información

Proceso de recolección de información		
Etapas	Técnica o procedimiento	Herramienta
Identificación del peligro	<b>Entrevistas:</b> Se desarrolla con el fin de esclarecer la posición actual de la institución en lo referente a gestión interna sobre seguridad laboral.	Libreta de notas, grabadora.
	<b>Observación directa:</b> Por medio del pensamiento crítico del investigador este observa, examina y comprende la situación actual de la institución identificando los peligros presentes en la institución.	Matriz GTC-45

	<p><b>Guía Técnica Colombiana GTC-45:</b> A través de la utilización de esta guía el investigador establece una serie de pasos e indicaciones que garantizan la calidad de la información recopilada acerca de los peligros existentes en el ambiente laboral.</p>	
	<p><b>Guía metodológica para la elaboración de planes departamentales para la gestión del riesgo:</b> La guía presenta pasos definidos sobre la manera indicada de identificación de fenómenos naturales, así como consideraciones acerca de recolectar, catalogar y filtrar información relevante para la investigación.</p>	Tabla de información acerca de temáticas para identificar amenazas.
Estimación del riesgo	<p><b>Metodología de evaluación de riesgos por colores:</b> Por medio de esta metodología el investigador logra priorizar los riesgos, tomar decisiones basadas en el análisis de las vulnerabilidades y amenazas permitiendo jerarquizar los riesgos con mayor índice de ocurrencia.</p>	Matriz de estimación de riesgos
Valoración del riesgo		Matriz de valoración del riesgo (diamante de riesgo)
Control del riesgo	<p><b>Guía para elaborar planes de emergencias (FOPAE):</b> Permite al investigador esclarecer el procedimiento de establecer la creación de un plan de emergencias al considerar su ubicación, factores internos como su organización interna y elementos propios para enfrentar situaciones de emergencia.</p>	Formato de plan de emergencia de la Unidad de gestión de riesgos del municipio de Ambato.

## 2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

### a. Revisión de la información dentro de la investigación.

Como punto de partida se realizó una recopilación de los datos obtenidos por las distintas técnicas de recolección tales como: entrevistas al encargado de la seguridad y salud ocupacional de la institución; Además de la observación directa in situ de manera regular en toda la institución logrando una perspectiva general acerca del recurso humano e infraestructura.

La información recolectada de fuentes oficiales permitió identificar datos relacionados con el objetivo general del estudio, de este modo toda información que no pertenezca a la gestión de riesgos laborales se consideró irrelevante.

### b. Ordenamiento de datos

Los datos recopilados se ordenaron y clasificaron acorde al tema analizado en cada etapa de la investigación (identificación, estimación, valoración y control), esta

clasificación se basó en la identificación de temas, el contenido de la información y tipo de datos (cualitativo y cuantitativos) de este modo se creó una estructura de información coherente.

### ***c. Tratamiento e interpretación de los resultados obtenidos***

Mediante los datos recabados pertenecientes a la gestión de riesgos se procedió a contrastar la información obtenida de la institución (espacios físicos, recursos humanos, elementos de lucha contra incendios y amenazas); Esta información fue empleada en la metodología de evaluación de riesgo por colores por ende establece un procedimiento que posibilita al investigador estimar y valorar el grado de vulnerabilidad de la institución.

Por medio de la aplicación de la metodología de evaluación de riesgos por colores el cual posee criterios propios de la probabilidad de ocurrencia (probable, posible, inminente) es posible posicionar las amenazas dentro de estos niveles; De igual forma el investigador se encuentra en la facultad de identificar y valorar los factores que intervienen en la materialización de las posibles amenazas y vulnerabilidades, este último está dividido en tres aspectos: personas, recursos y sistemas.

### ***d. Priorización de amenazas***

Transcurrido el análisis de los resultados el investigador posee el conocimiento de identificar y valorar los factores que intervienen en la materialización de la amenaza, subsecuentemente se asignó valores como: alto, mediano o bajo a la probabilidad de ocurrencia de una amenaza; De este modo fue factible formular una escala jerárquica de atención de amenazas que presenten un grado de ocurrencia posible o inminente.

### ***e. Tabulación y presentación de los datos***

Una vez realizado el análisis de los resultados fue posible representar estos datos por medio de diagramas con forma de diamante el cual contempla: amenazas, personas, recursos, sistemas y procesos, de igual manera se optó por la aplicación de gráficos estadísticos como el diagrama de sectores o diagrama tipo torta, en el cual se representa el total de datos y la porción de estos a destacar, además de la utilización de tablas en las cuales se resumen los resultados; Estas formas de presentación son útiles debido a

que no se posee un amplio número de datos a representar de manera estadística facilitando la comprensión del lector.

*f. Diseñar la propuesta de acciones frente a posibles emergencias.*

Por medio de la información de la institución, material bibliográfico y sugerencias de entidades de control (SNGR, FOPAE, Cuerpo de Bomberos de Ambato), se realizó la construcción del plan de emergencias el cual se trata de un documento escrito que debe ser socializado en el que se abordó: información acerca del estado actual de la institución, recursos humanos y elementos con el que este cuenta contra las amenazas, el correspondiente proceso de identificación, estimación y valoración de amenazas, así como una propuesta de acciones a realizarse antes, durante y después de una emergencia.

Dentro del proceso de desarrollo del presente trabajo se utilizan los softwares a continuación:

Microsoft Word: permitió ingresar y editar el texto desarrollado en las distintas etapas de la investigación lo cual permitió plasmar la información y presentarla en imágenes, gráficos y tablas, se trata de una herramienta fundamental para la elaboración de formatos preestablecidos y el desarrollo del presente trabajo.

Microsoft Excel: es una hoja de cálculo que se empleó para ingresar, organizar y tabular la información recopilada, generando herramientas como la matriz GTC-45 y el análisis de vulnerabilidad de los diferentes elementos de la institución.

## **CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **3.1 Descripción general de la institución**

La coordinación zonal INEC zona 3 centro se encuentra ubicado desde el año 2019 en el interior del Centro Comercial Caracol de la ciudad de Ambato, dicha edificación presenta características propias de un centro comercial que no se adecuan a las actividades realizadas por la institución la cual se ha visto en la necesidad de improvisar sus actividades acordes a los locales pertenecientes al centro comercial. Las oficinas del INEC se caracterizan por fungir como punto de recepción y procesamiento de información de toda la zona 3 del país, debido a esto es una de las entidades más grandes que se alojan en dicho centro ocupando casi el cincuenta por ciento de sus instalaciones a lo largo de sus seis niveles.

### **3.2 Descripción del entorno externo**


El Centro Comercial Caracol al encontrarse en la ciudad de Ambato comparte la exposición a diversas amenazas de tipo natural debido a que la ciudad se encuentra ubicada en el Cinturón de Fuego del Pacífico, además de situarse en la cordillera de los Andes lo que proporciona de un entorno rodeado por montañas, gracias a investigaciones previas acerca de microzonificación en la ciudad es de conocimiento la presencia de varias fallas geológicas, añadido a esto la ciudad se encuentra situada por múltiples volcanes que anteriormente han presentado afectaciones a la misma, además se registra un historial de inundaciones en ciertas zonas de la ciudad debido graves lluvias. Concretamente el centro comercial se encuentra en la zona de Ficoa al norte de la ciudad entre la Av. Rodrigo Pachano y la Av. Los Guaytambos, las cuales son vías de alta afluencia vehicular, cerca al centro comercial se encuentran centros ferreteros, instituciones bancarias y patios de venta vehicular estas instalaciones no presentan una amenaza potencial como sería el caso de una gasolinera, pero si el foco de amenazas potenciales relacionadas con la delincuencia. En caso de suscitarse una emergencia en el que el personal necesite atención médica puede acudir al hospital del IEES que se encuentra a 650 metros, además de la estación de cuerpo de bomberos localizada a 1.9 Km de distancia.

### 3.3 Descripción interna

#### 3.3.1 Datos generales de la institución

La información referente a la institución se detalla a continuación en la Tabla 28.

Tabla 28. Información general de institución

Información General	
Razón Social	Coordinación social 3-INEC
Dirección	Av. Los Guaytambos y Av. Rodrigo Pachano
Provincia	Tungurahua
Cantón	Ambato
Representante legal	Gabriela Cabrera
Responsable de seguridad	Christian Naranjo
Horario de trabajo	8:00-16:45
RUC	1865034060001

#### a. Estructura organizacional

En la Figura 15 se presenta la estructura organizacional interna de la institución.

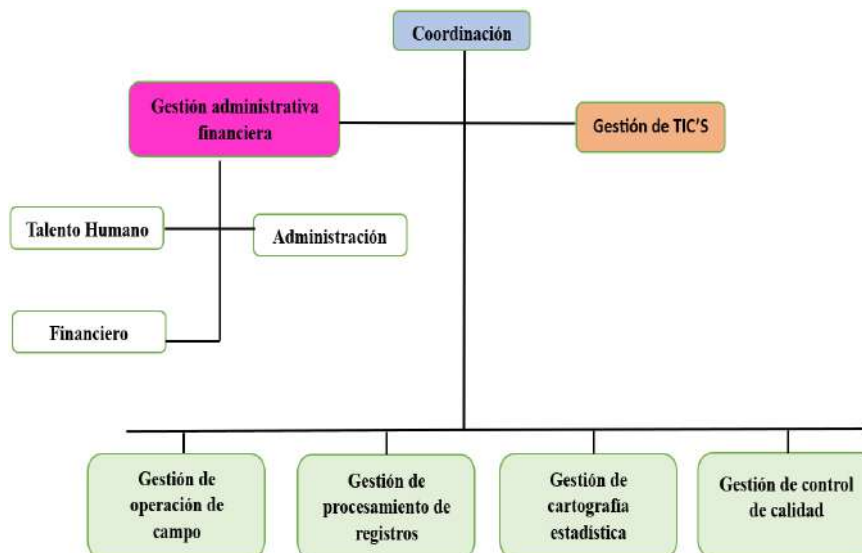


Figura 15. Estructura organizacional del INEC Zona 3

La estructura organizacional proporciona información acerca de la jerarquización de la institución permitiendo a los empleados conocer a quien acudir en caso de dudas o inquietudes, con esta información es posible asignar responsabilidades y toma de decisiones clarificando el actuar de la institución frente a situaciones de riesgo.



### 3.3.2 Actividad empresarial

La coordinación zonal INEC zona 3 centro es la institución encargada de planificar, certificar y normar la estadística relacionada a la economía poblacional de la zona, dentro de sus obligaciones se encuentra la realización de proyectos como los censos de población en donde se realiza el mantenimiento y actualización de base de datos acerca de los miembros de hogar, además posee proyectos en el aspecto agropecuario que se encarga de proporcionar información acerca de producción, ventas de cultivos y empleo de la mano de obra en estas actividades. Dentro del contexto económico es la entidad encargada de generar indicadores sobre desnutrición infantil y conocer las fuentes de ingreso de la población en general. El manejo de los proyectos se compone por la recolección de información en campo por parte de los encuestadores, esta información es revisada por las unidades pertenecientes a cada proyecto las mismas que son controladas por los supervisores pertenecientes a cada departamento de gestión.

### 3.3.3 Descripción del personal

La institución cuenta con 70 trabajadores entre personal de contratación fija y bajo contrato ocasional, en la Tabla 29 se detalla el total del personal.

Tabla 29. Distribución del personal con respecto a su unidad

Unidad	Hombres	Mujeres	Embarazadas	Capacidad Especial		Personal de planta	Total
				H	M		
Coordinación	1	1				2	2
Administración financiera	8	15				9	23
Cartografía	2	1				1	3
Control de calidad	2	3				4	5
Operación de campo	16	15				13	31
Registro administrativo	2	2		1		4	4
Tecnologías de la información	2					2	2
<b>Total</b>	33	37					70

La situación actual de la institución con respecto al personal infiere que el cincuenta por ciento de su población se encuentra en las unidades de: administración financiera y operaciones de campo, unidades en las cuales la población es en su mayoría femenina, esta población se caracteriza por atender de manera oportuna señales de alarma como: ruido, humo y voces, sin embargo, tienden más a comportamientos históricos, la población masculina cae en conductas impulsivas [86].

### 3.3.4 Ubicación de las distintas unidades y áreas

El centro comercial consta de seis niveles, a partir del quinto nivel es de uso exclusivo de la institución, los niveles inferiores son compartidos con otras entidades del gobierno y actividades comerciales afines. La configuración del centro comercial se basa en locales de diseño estándar en todos los niveles, en la Tabla 30 se muestra los locales ocupados por la institución.

Tabla 30. Localización de las unidades con respecto al número de local

Nivel	Nro. de local	Descripción
Nivel 1	2	Sala de capacitaciones
	3	Cartografía
		Procesamiento de datos del censo de población y vivienda (CPV)
		Encuesta Nacional sobre desnutrición infantil (ENDI)
		Bodega de suministros
Nivel 3	115	Archivo pasivo
	116	Bodega de bienes
	45	Censo de población y vivienda (CPV)
Nivel 5	46	Comunicación de (CPV)
	47	Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (Espac)
	85-89	Censo de población y vivienda (CPV)
	90	Gestión administrativa financiera
	91	Control de calidad
	92	Administrativo financiero (CPV)
	93	Comunicación y articulación (CPV)
	94	Secretaría y Jurídico
	95	Proceso de recursos humanos
	96-98	Proceso financiero
	99-100	Coordinación zonal
Nivel 6	101-102	Proceso administrativo
	103-104	Tecnologías de la información (Tic's)
	105-106	Registros administrativos
	107-108	Operativos de campo
	109	Innova
Nivel 6	110	Encuesta nacional sobre desnutrición infantil (ENDI)
	111-113	Encuesta nacional de empleo, desempleo y subempleo (Enemdu)

### **3.3.5 Situación general de los espacios físicos**


La infraestructura de la institución se encuentra formada por paredes de hormigón, puertas de entrada de cristal, baños individuales para cada oficina y no poseen ventanas al exterior, tampoco poseen techos falsos. Este ambiente ha llevado a la institución al uso continuo de lámparas fluorescentes y la implementación en algunos niveles de canaletas eléctricas ubicadas en el piso. Cabe mencionar que la institución no posee un área de cocina o preparación de alimentos, además el centro comercial en el cual opera la institución posee únicamente un área de descanso y dos posibles rutas de evacuación en los niveles 2 y 3.

La institución se caracteriza por la utilización de mobiliario como mamparas para oficinas (paredes falsas) para realizar divisiones internas con el fin de seccionar las diferentes áreas para: personal de distintas unidades, archivos y almacenamiento de productos varios como artículos de limpieza; Se encuentran además los elementos usualmente empleados en este tipo de actividad como: escritorios, sillas, computadoras, impresoras, entre otros.

### **3.3.6 Descripción de espacios físicos**

Se entiende por espacio físico de trabajo a las áreas en el cual el trabajador debe permanecer y realizar sus actividades, para su descripción inicial se tomó en cuenta los servicios higiénicos y sitios de descanso. Se tomó en consideración las condiciones constructivas dado que son estas condiciones las cuales deben ofrecer seguridad y facilitar el control de una situación de emergencia, para ellos se ha tomado como referencia lo estipulado en el “Real Decreto 486/1997” el cual proporciona las disposiciones mínimas de seguridad en los espacios de trabajo [87]. Además de acuerdo al Real Decreto 2267/2004 en su apartado 2.1 la infraestructura en el cual se encuentra la institución es de tipo A, debido a que ocupa parcialmente un edificio que tiene además otro tipo de establecimientos dentro de su infraestructura. Los espacios físicos de trabajo correspondientes a cada nivel se detallan en las Tablas 31-35 a continuación.

Tabla 31. Descripción del espacio físico perteneciente al nivel uno

Descripción general del espacio físico		
Nivel 1	Presenta una mayor distinción con el resto de niveles, debido a su capacidad de albergar gran capacidad de personal y documentación.	<b>Personal operativo: 12</b>
Aspecto considerado	Descripción	Ilustración
Seguridad estructural	La infraestructura presenta solidez para su utilización	
Espacio de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal posee libertad de movimiento para el desarrollo de sus actividades.</li> <li>• La altura del espacio posee más de 2.5 m de altura.</li> <li>• Posee suelos fijos, recubiertos de láminas de piso flotante sin aberturas o desniveles.</li> <li>• No posee ventanas hacia el exterior.</li> <li>• Cuenta con servicios sanitarios propios.</li> <li>• Cuenta con espacio de descanso inmediato.</li> </ul>	
Vías de circulación y acceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son de fácil acceso y conocimiento de todo el personal</li> <li>• Posee puertas internas de 80 centímetros, así como una puerta hacia el espacio de descanso de 2.5 m de ancho.</li> <li>• La anchura de las vías de circulación interna permite el tránsito del personal</li> <li>• Las gradas de acceso disponen de material antideslizante.</li> </ul>	
Elementos de protección contra emergencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuenta con 7 detectores de humo y 4 extintores de CO2.</li> <li>• Cuenta con dos palancas de activación de emergencias.</li> <li>• Cuenta con un botiquín de primeros auxilios.</li> </ul>	



<b>Nivel 1</b> (bodegas de mobiliario)	Forman parte de la institución, pese a estar en el mismo nivel se encuentran en una zona más apartada	<b>No posee personal activo</b>
<b>Aspecto considerado</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ilustración</b>
Seguridad estructural	La infraestructura presenta solidez para su utilización.	
Espacio útil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta abarrotamiento de enseres de oficina.</li> <li>• Cuenta con piso de concreto sin ningún tipo de recubrimiento.</li> </ul>	
Vías de acceso	Es de fácil acceso.	
Elementos de protección contra emergencias	<p>Cuenta con 2 detectores de humo.</p> <p>Cuenta con un extintor de CO2.</p> <p>Cuenta con una palanca de activación de emergencias.</p>	
<b>Nivel 1</b> (sala de conferencias)	Forma parte de la institución, pese a estar en el mismo nivel se encuentran en una zona más apartada.	
<b>Aspecto considerado</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ilustración</b>
Seguridad estructural	La infraestructura presenta solidez para su utilización	
Espacio útil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuenta con espacio suficiente para el personal y el desarrollo de sus actividades.</li> <li>• Posee suelos fijos, recubiertos de cerámica sin aberturas o desniveles.</li> <li>• No posee ventanas.</li> </ul>	
Vías de acceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posee una única vía de ingreso al cruzar el patio de comida.</li> <li>• Posee un amplio espacio para el ingreso del personal.</li> </ul>	
Elementos de protección contra emergencias	Cuenta con 1 detector de humo, 1 extintor de CO2 y se encuentra un tablero eléctrico dentro de la instalación.	

Tabla 32. Descripción del espacio físico perteneciente a la sección del nivel tres


Descripción general del espacio físico		
Nivel 3	En este nivel se encuentran tres locales contiguos ocupados por la institución	Personal operativo: 8
Aspecto considerado	Descripción	Ilustración
Seguridad estructural	La infraestructura presenta solidez para su utilización	
Espacio de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal posee libertad de movimiento para el desarrollo de sus actividades.</li> <li>• La altura del espacio posee más de 2.5 m de altura.</li> <li>• Posee suelos fijos, recubiertos de láminas de piso flotante sin aberturas o desniveles.</li> <li>• No posee ventanas.</li> <li>• Cuenta con servicios higiénicos propios.</li> <li>• No dispone de espacio de descanso inmediato.</li> </ul>	
Vías de circulación y acceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posee dos vías de evacuación siendo estas por la salida del estacionamiento que se encuentra a la izquierda o rodeando todo el nivel para salir hacia la Av. Los Guaytambos.</li> <li>• Poseen puertas de cristal de 80 cm de ancho.</li> <li>• La anchura de las vías de circulación externa permite el tránsito del personal.</li> </ul>	
Elementos de protección contra emergencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No cuenta con palancas de activación de emergencias, posee 1 extintor de CO2.</li> <li>• Cuenta con 3 detectores de humo distribuidos a lo largo del pasillo externo.</li> <li>• Cuenta con 1 botiquín de primeros auxilios.</li> </ul>	

Tabla 33. Descripción del espacio físico perteneciente al nivel cinco-sección uno


Descripción general del espacio físico		
Nivel 5	Este nivel pertenece enteramente a la institución.	Personal operativo: 15
Aspecto considerado	Descripción	Ilustración
Seguridad estructural	La infraestructura presenta solidez para su utilización.	
Espacio de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal no posee libertad de movimiento para el desarrollo de sus actividades.</li> <li>• La altura del espacio posee más de 2.5 m de altura.</li> <li>• Posee suelos fijos, recubiertos de láminas de piso flotante sin aberturas o desniveles</li> <li>• No posee ventanas.</li> <li>• Cuenta con servicios higiénicos propios.</li> <li>• No dispone de espacio de descanso inmediato.</li> </ul>	
Vías de circulación y acceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posee dos vías de evacuación siendo estas por las gradas ubicadas a un costado del nivel o al recorrer el pasillo para su pronta salida por el nivel inferior.</li> <li>• Poseen puertas de cristal de 80 cm de ancho.</li> <li>• La anchura de las vías de circulación externa permite el tránsito del personal.</li> </ul>	
Elementos de protección contra emergencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No cuenta con palancas de activación de emergencias, posee 3 extintores.</li> <li>• Cuenta con 3 detectores de humo distribuidos a lo largo del pasillo externo.</li> <li>• Cuenta con 2 botiquines de primeros auxilios.</li> </ul>	

Tabla 34. Descripción del espacio físico perteneciente al nivel cinco- sección dos

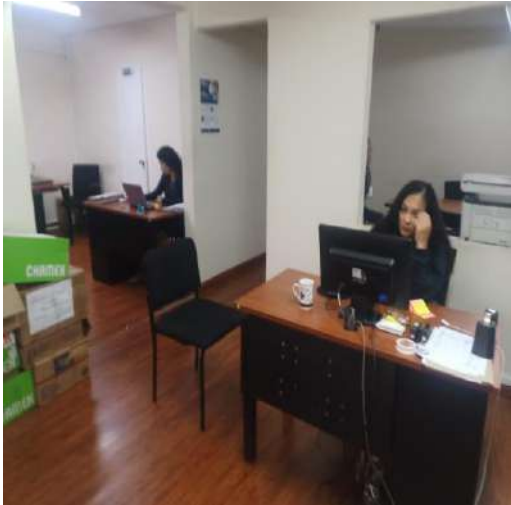

Descripción general del espacio físico		
Nivel 5	Este nivel pertenece enteramente a la institución.	Personal operativo: 20
Aspecto considerado	Descripción	Ilustración
Seguridad estructural	La infraestructura presenta solidez para su utilización.	
Espacio de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal posee libertad de movimiento para el desarrollo de sus actividades.</li> <li>• La altura del espacio posee más de 2.5 m de altura.</li> <li>• Posee suelos fijos, recubiertos de láminas de piso flotante sin aberturas o desniveles.</li> <li>• No posee ventanas.</li> <li>• Presenta acumulación de documentos junto a escritorios.</li> <li>• Cuenta con servicios higiénicos propios.</li> <li>• No dispone de espacio de descanso inmediato.</li> </ul>	
Vías de circulación y acceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posee dos vías de evacuación siendo estas por las gradas ubicadas a un costado del nivel o al recorrer el pasillo para su pronta salida por el nivel inferior.</li> <li>• Poseen puertas de cristal de 80 cm de ancho.</li> <li>• La anchura de las vías de circulación permite el tránsito del personal.</li> </ul>	
Elementos de protección contra emergencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No cuenta con palancas de activación de emergencias, posee 3 extintores de CO2.</li> <li>• Cuenta con 3 detectores de humo distribuidos a lo largo del pasillo externo.</li> <li>• Cuenta con 2 botiquines de primeros auxilios.</li> </ul>	



Tabla 35. Descripción del espacio físico perteneciente al nivel seis

Descripción general del espacio físico		
Nivel 6	Este nivel pertenece enteramente a la institución presenta una serie de divisiones de paredes falsas y una gran ocupación de las instalaciones por parte del personal.	Personal operativo: 15
Aspecto considerado	Descripción	Ilustración
Seguridad estructural	La infraestructura presenta solidez para su utilización.	
Espacio de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal no posee libertad de movimiento para el desarrollo de sus actividades.</li> <li>• La altura del espacio posee menos de 2.5 m de altura.</li> <li>• Posee suelos fijos recubiertos de láminas de piso flotante sin aberturas y presencia de desniveles.</li> <li>• No posee ventanas.</li> <li>• Cuenta con servicios higiénicos propios.</li> <li>• No dispone de espacio de descanso inmediato.</li> </ul>	
Vías de circulación y acceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posee dos vías de evacuación siendo estas por las gradas ubicadas a un costado del nivel o al recorrer el pasillo para su pronta salida por el nivel inferior.</li> <li>• Poseen puertas de cristal de 80 cm de ancho.</li> <li>• La anchura de las vías de circulación permite el tránsito del personal.</li> </ul>	
Elementos de protección contra emergencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No cuenta con palancas de activación de emergencias, posee 3 extintores.</li> <li>• Cuenta con 3 detectores de humo distribuidos a lo largo del pasillo externo.</li> <li>• Cuenta con 2 botiquines de primeros auxilios.</li> </ul>	

### 3.3.7 Descripción de las entidades aledañas a la institución

Las características estructurales como pisos, paredes o altura de los locales son las mismas en todo el centro comercial. Las entidades que no pertenecen a la institución se detallan en la Tabla 36, estas entidades además de compartir similitud en infraestructura son similares en la actividad laboral siendo de carácter de prestación de servicios y/o venta de productos como libros o accesorios tecnológicos.

Tabla 36. Entidades ajenas a la institución.

Nivel	Entidades
1	Agencia de regulación y control de energía y recurso renovables y no renovables
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección nacional de registro de datos públicos.</li> <li>• Ministerio de la mujer y derechos humanos.</li> <li>• Registro mercantil del cantón Ambato.</li> <li>• Ministerio de inclusión económica y social.</li> <li>• Interoceánica C.A. Seguros.</li> <li>• Cámara de comercio ecuatoriana americana Ambato.</li> <li>• Fundación Cuesta Holguín.</li> <li>• Creaciones Wise.</li> <li>• Victoria Joyas online.</li> <li>• Agencia de aseguramiento de la calidad de los servicios de salud y medicina prepagados (ACCESS).</li> </ul>
3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa eléctrica Ambato.</li> <li>• Agencia nacional de regulación, control y vigilancia.</li> <li>• Students Book's.</li> <li>• Ministerio de la mujer y derechos humanos.</li> <li>• Registro mercantil.</li> <li>• Consejo nacional para la igualdad de discapacidades (CONADIS).</li> <li>• Agencia nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria (ARCSA).</li> <li>• Alpha seguros.</li> <li>• MetroAmbato</li> </ul>
5	Uso exclusivo de la institución INEC
6	

### 3.4 Análisis del riesgo interno

Según lo estipulado por la INSHT el análisis de los riesgos consta de la identificación de los peligros y la estimación de los riesgos, por lo cual se procedió a la realización de estas actividades.

#### 3.4.1 Identificación de peligros internos

Dentro de la normativa legal del Ecuador no existe una herramienta de identificación debidamente establecida para la identificación y estimación del nivel de riesgo, es por esta razón que se procedió a la realización de una lista de chequeo (*checklist*), que se detalla en el Anexo A. La lista fue ocupada como herramienta que engloba todos los posibles peligros intrínsecos de la institución (mecánicos, físicos, biológicos, químicos, ergonómico, psicosociales, ambientales), añadido a esto se identificó los peligros propios de los espacios de trabajo (condiciones de seguridad). Esta herramienta se efectuó a partir de varias visitas técnicas a la institución, así como la revisión bibliográfica de guías y manuales como la lista de peligros de la guía GTC-45 y el manual de peligros en oficinas de la INSHT, estas fuentes bibliográficas sirvieron de apoyo para profundizar en los posibles peligros existentes. La Tabla 37 presenta de manera resumida el número de peligros encontrados dentro de las instalaciones de la institución.

Tabla 37. Resumen de los peligros internos encontrados en la institución

Peligros identificados	Cantidad	Porcentaje (%)
Mecánicos	31	16%
Físicos	29	15%
Biológicos	8	4%
Ergonómicos	29	15%
Psicosociales	22	11%
Químicos	7	4%
Ambientales	6	3%
Condiciones de seguridad	66	33%
<b>TOTAL</b>	<b>198</b>	<b>100%</b>

A continuación, en la Figura 16 se muestra de manera visual el número de peligros encontrados.

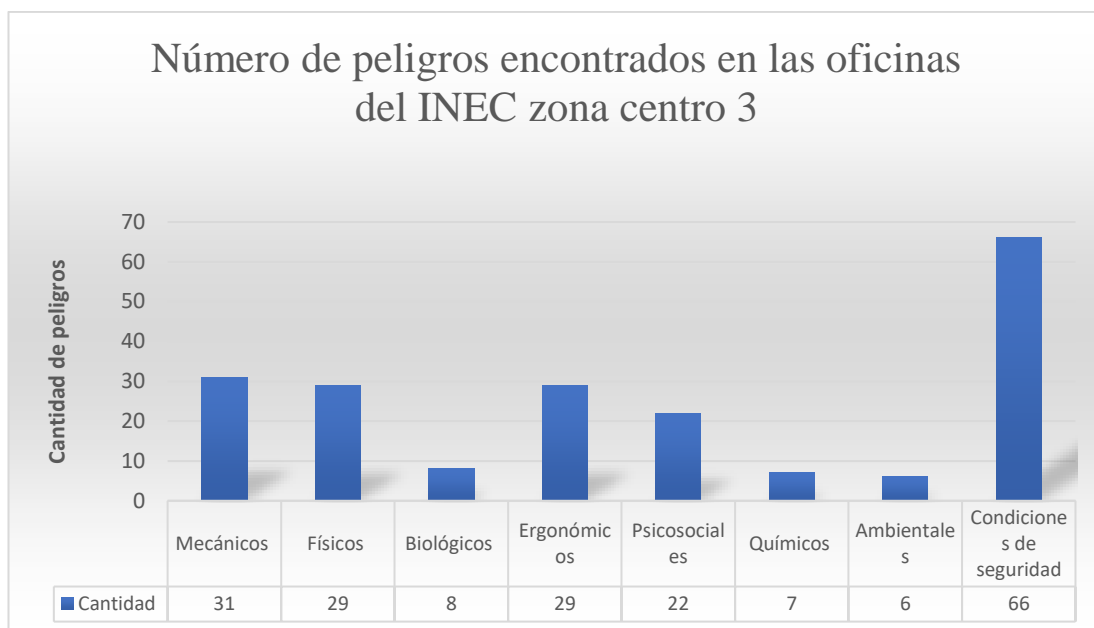


Figura 16. Resumen de los peligros internos encontrados en la institución

### **Análisis**

Los datos obtenidos reflejan un desbalance entre los mismos, debido a que las condiciones de seguridad contemplan: las instalaciones eléctricas, la edificación en general, el orden y aseo poseen una mayor cantidad de peligros frente al resto, esto se traduce a que el mayor foco de peligros existentes son las que serían ocasionadas por la propia edificación. Al tratarse de oficinas de procesamiento de datos no existen un mayor número de peligros de tipo físicos o químicos, dado que en gran parte de la jornada laboral permanecen sentados frente a pantalla de visualización, esto conduce a la aparición de peligros de tipo ergonómicos o psicosociales que son comúnmente encontrados en este tipo de ambiente laboral.

### **Interpretación**

Al tratarse de trabajo exclusivamente de procesamiento de datos en un entorno cerrado es razonable que los datos reflejan que el mayor foco de peligros para la institución está relacionado con la solidez en su infraestructura y aspectos de orden y gestión de almacenamiento de elementos de fácil combustión. Estas fuentes de peligro serían detonantes que este podría repercutir a sus ocupantes frente a un evento que comprometa la solidez de sus instalaciones.

### 3.4.2 Estimación de los riesgos internos

La estimación de los riesgos internos se realizó por medio de la matriz establecida en la “Guía Técnica Colombiana GTC-45”, véase el Anexo B, dentro de esta matriz se detallan los diferentes peligros identificados, así como su estimación tomando en cuenta la probabilidad que estos tienen de ocurrir en combinación con las posibles consecuencias que tendrían estos sobre los empleados de la institución, en la Figura 17 se muestra de manera general los niveles de riesgo estimados dentro de la institución.

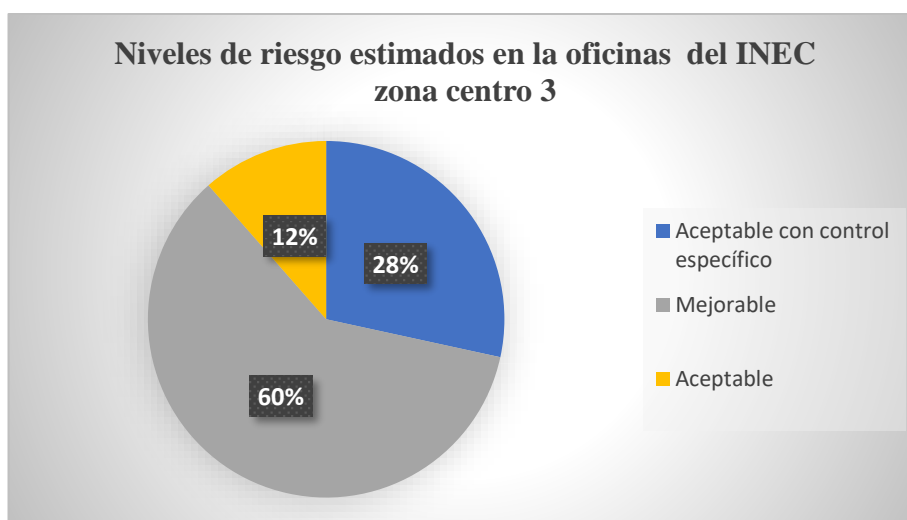


Figura 17. Totalidad de riesgos estimados dentro de la institución

La Tabla 38 muestra de manera resumida la clasificación según el nivel y el tipo de riesgos estimados.

Tabla 38. Clasificación de los riesgos según su nivel de aceptabilidad

Tipos de riesgos Niveles de riesgo según GTC 45	Tipos de riesgos							
	Mecánico	Físico	Químico	Ergonómico	Psicosocial	Ambiental	Biológico	Condiciones de seguridad
No aceptable	0	0	0	0	0	0	0	0
Aceptable con control específico	6	7	0	11	14	0	0	14
Mejorable	22	7	1	12	11	12	4	41
Aceptable	9	8	2	2	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>55</b>

A continuación, en la Figura 18 se representa la cantidad de riesgos agrupados según su nivel de aceptabilidad.

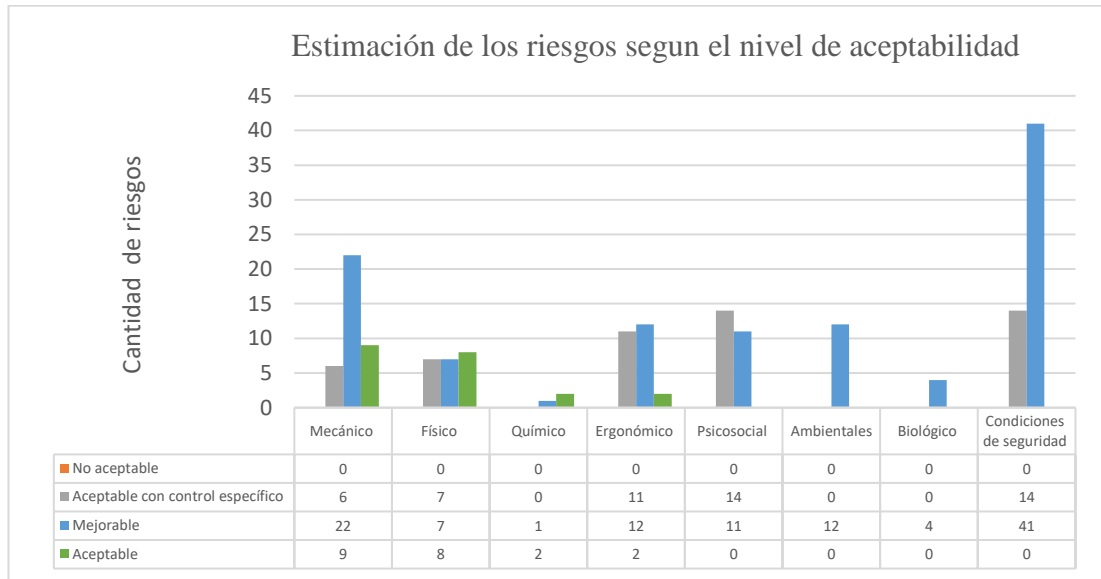


Figura 18. Estimación de los riesgos

### **Análisis**

Los valores obtenidos reflejan que los riesgos con mayor presencia en la institución pertenecen a los mecánicos y las condiciones de seguridad, estos presentan una aglomeración dentro del nivel considerado como mejorable, esto se traduce en que los riesgos no se consideran de gran relevancia debido a que no presentan una amenaza inmediata para los empleados, dado que la edificación no fue creada con el propósito que se le da en la actualidad es evidente el repunte de este tipo de riesgos que engloba la infraestructura, en lo referente al resto de riesgos estos se concentran en el riesgo ergonómico con rangos de entre aceptable bajo condiciones y mejorable denotando que es necesario realizar control sobre el personal y el ritmo de trabajo que presenta la institución.

### **Interpretación**

Las condiciones de seguridad al abarcar varios aspectos de la infraestructura como condiciones eléctricas, estado de las mismas, la condición de la infraestructura, el orden y limpieza, así como la gestión del personal frente a una amenaza es un punto clave dentro de este estudio dado que son estos factores los que serán analizados para conocer su nivel de vulnerabilidad en el caso de materializarse un evento peligroso.

### 3.5 Análisis del riesgo externo

Para la identificación de las amenazas externas se basó en criterios planteados en la “Guía metodológica para la elaboración de Planes para la Gestión del Riesgo del Programa de las Naciones Unidas” que indica el proceso expuesto en la Figura 19.

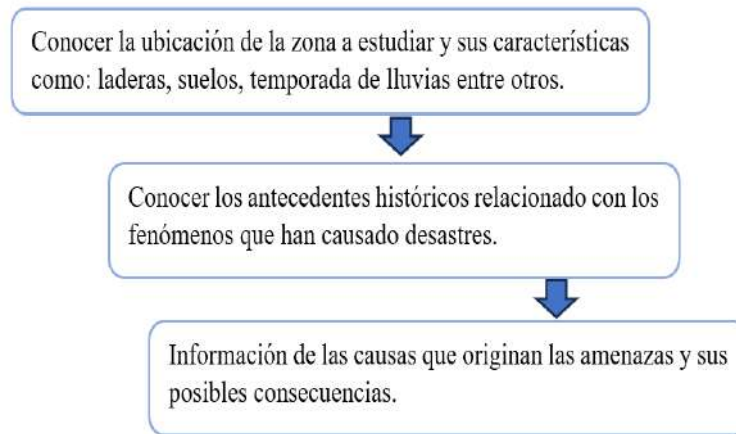


Figura 19. Proceso de identificación de amenazas [88]

- 1. Ubicación de la zona:** se debe entender que Ecuador está dividido en zonas que permite la gestión de la organización de espacio, Ambato ciudad objeto de este estudio se encuentra en la zona 3 ubicada en la sierra centro del país cuyas características medioambientales se tomaron en base a mapas cartográficos y datos climáticos e hidrológicos, estos datos abarcan el período desde el 2001 a inicios del 2023, la Figura 20 muestra la ubicación de la ciudad.



Figura 20. Organización territorial del Ecuador [89].

2. **Conocimiento de antecedentes históricos:** se indagó en investigaciones previas como libros, tesis, reportes de prensa, así como datos publicados por la Escuela Politécnica Nacional y el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).
3. **Información de causas que originan las amenazas:** se realizó la búsqueda de los siguientes datos.
  - Definición y clasificación de las amenazas según el SNGR, estas son: geológicas, hidrometeorológicas y antropógenas.
  - Estudios relacionados con los diferentes factores que inciden en la materialización de las amenazas (características del suelo, afectaciones a afluentes de agua, densidad poblacional, capacidad de respuesta a emergencias).

Los factores que dan origen a la amenaza pueden ser agrupados como:

- **Exposición o peligrosidad:** esto implica el lugar en el cual se hallan, la proximidad a la que se encuentre el fenómeno natural y/o la condición actual.
- **Datos que se posea:** antecedentes o pronósticos que se posean de ser el caso.
- **Resiliencia:** capacidad de respuesta y limitaciones que se tenga al afrontar una emergencia [90].

### 3.5.1 Identificación de amenazas de tipo geológicas

#### *a. Erupción volcánica*

El cantón Ambato se localiza en la zona 3 del país, se encuentra cercano a dos volcanes: Tungurahua y Cotopaxi, la erupción de alguno de los dos daría paso a una gran cantidad de emisiones de ceniza con un rango de afectación a toda la zona, además de presentar posibles escenarios de descenso de flujos piroclásticos.

- *Historial de actividad volcánica*

La posible erupción de alguno de los dos volcanes mencionados implica afectaciones a varios cantones cercanos como: Quero, Pelileo y Mocha. El periodo eruptivo del



volcán Tungurahua comenzó en 1990 y su última erupción fue el 20 de noviembre del 2015 que duró 19 días y arrojó alrededor de 1.5 millones de  $m^3$  de material volcánico (flujo piroclástico y caída de ceniza). El volcán Cotopaxi a mediados de 2022 comenzó con un nuevo periodo eruptivo [91], [92].

- **Identificación de factores de riesgo**

En la Tabla 39 se puntualiza los factores de riesgo correspondientes a la amenaza volcánica.

Tabla 39. Factores referentes a la amenaza volcánica

Susceptibilidad a la actividad volcánica por parte de los volcanes Tungurahua y Cotopaxi	
<p>NIVEL DE ALERTA (PROPORCIONADO POR EL SGR)</p> <p>Reventador:  Cotopaxi:  Sierra Negra: </p> <p>Tungurahua:  Chiles-Cerro Negro:  Sangay: </p> <p>Erupciones volcánicas históricas en el Ecuador</p> <p>Número de erupciones históricas (ocurridas desde el siglo XVII)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● volcán desconocido</li> <li>○ 0</li> <li>● 1-15</li> <li>● más de 15</li> <li>■ Zona de concentración de volcanes</li> </ul> <p>Fuente: Instituto Geológico de la Escuela Politécnica Nacional- Ecuador      Información tomada de: <a href="http://www.igp.gob.ec/informacion-volcanes.html">www.igp.gob.ec/informacion-volcanes.html</a>      Whittaker, Wolf, Villarido et al., 2010, Historia de los terremotos y las erupciones volcánicas en el Ecuador, siglo XVI-XX.</p>	<p><b>Factores que influyen en la materialización y afectación de la amenaza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Proximidad con ambos volcanes</b> El cantón Ambato se encuentra a 13 km del volcán Tungurahua y a 56 Km del volcán Cotopaxi.</li> <li>• <b>Estado actual</b> A partir del año 2018 el volcán Tungurahua ha reducido su actividad catalogándolo al estado de “en calma”, en la actualidad presenta un nivel de alerta blanco (sin actividad). El volcán Cotopaxi atraviesa un proceso eruptivo que lo cataloga con un nivel de alerta amarillo [93].</li> <li>• <b>Nivel de respuesta</b> A nivel nacional no se ha actualizado los planes de contingencia desde el año 2015 Los GADS son limitados en cuanto a sus capacidades relacionadas con sus recursos y equipamiento con la demanda poblacional [91].</li> <li>• <b>Pronóstico</b> La estimación más probable indica que la actividad sísmica continúe sin afectaciones a la zona 3 del país.</li> <li>• <b>Densidad poblacional</b> El cantón Ambato al tratarse de la capital de la provincia de Tungurahua presenta más de 188.000 habitantes.</li> </ul>
<p>El mapa presenta la ubicación de los volcanes del país que han erupcionado en los últimos cuatro siglos, clasificándolos acorde a su historial de erupciones, los volcanes con rango (1) no han presentado erupciones, rango (2) entre 1 a 15 erupciones y rango (3) aquellos que han tenido más de 15 erupciones, los volcanes Tungurahua y Cotopaxi presentan un rango (3), indicando más de 15 erupciones.</p>	

**b. Movimiento en masa**

Se trata de desplazamiento de rocas, flujos de tierra y lodo a favor de la pendiente accionada por la gravedad, existen diversos factores que influyen en la aparición de este fenómeno, entre ellos está la acumulación del agua, las vibraciones debido a la ocurrencia de sismos y el uso excesivo del suelo [94].

- **Historial de movimientos en masa**

El cantón presenta construcciones en zonas laderas y quebradas en las parroquias de Pinllo y el barrio de Ficoa provocando el uso excesivo del suelo, esto a su vez ha desencadenado eventos de deslizamientos de tierra por diversas zonas de la ciudad, se estima que alrededor 450 casas se encuentran situadas al filo de la quebrada de Quillalli cerca de las parroquias de Pinllo. Cantones como: Baños, Pelileo y Ambato representando el 86.2% del total de deslizamientos registrados en la provincia [95].

- **Identificación de factores de riesgo**

En la Tabla 40 se especifican los factores de riesgo correspondientes a la amenaza de movimiento en masa.

Tabla 40. Factores referentes a la amenaza de deslizamiento en masa

Susceptibilidad a movimientos en masa	
<p style="text-align: center;">Nivel de amenaza por deslizamiento por cantón en el Ecuador</p> <p style="text-align: center;">Fuente: INAMHI (2011) y INEGI (2010). Las regiones indicadas son las de las provincias.</p>	<p><b>Factores que influyen en la materialización y grado de afectación de la amenaza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Acumulación de agua en el suelo por fuertes precipitaciones.</b> Se han presentado la obstrucción de quebradas considerados desfogues de la acumulación de agua.</li> <li>• <b>Relieve irregular de la zona</b> El cantón Ambato se caracteriza por poseer una topografía irregular por la presencia de colinas y montañas cuenta con un mirador natural perteneciente a la parroquia de Pinllo, la institución dentro de este estudio se encuentra en las faldas de este mirador.</li> <li>• <b>Actividad sísmica.</b> Ambato es una zona de alto riesgo sísmico</li> </ul>

Descripción del mapa cartográfico	Factores que influyen en la materialización y grado de afectación de la amenaza
<p>El mapa cartográfico toma en cuenta la susceptibilidad a movimientos en masa al valorar variables como: la presencia de pendientes, uso y cobertura vegetal. Esto indica que la provincia de Tungurahua posee un nivel alto de amenaza por deslizamiento de masa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="903 338 1286 398">• <b>Construcciones ilícitas en zonas prohibidas</b> El Gobierno Municipal no cuenta con un registro específico de cuáles son las construcciones ilícitas en zonas prohibidas.</li> <li data-bbox="903 533 1394 651">• <b>Deforestación</b> Ambato es el cantón con más pérdidas de vegetación (árboles y arbustos) por incendios forestales con 570 hectáreas afectadas [96].</li> </ul>

### *c. Sismos*

Se trata de eventos naturales involucrados con el movimiento de la superficie del manto terrestre debido a la liberación de energía por la deformación de la corteza de la tierra, su profundidad, magnitud, efectos y ubicación varían siempre dado que son eventos imposibles de predecir.

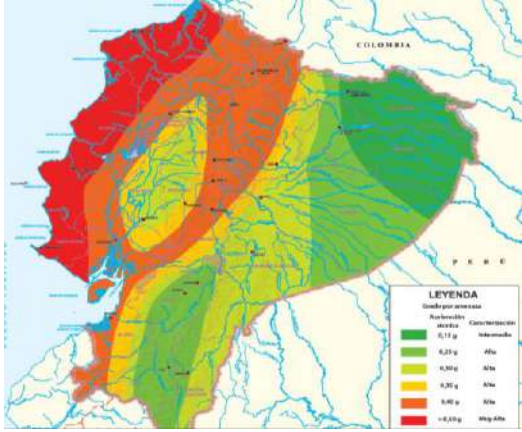
- ***Historial de eventos sísmicos***

Históricamente los sismos más grandes han sido registrados en la zona de la Sierra centro y norte, un claro ejemplo es el suscitado en 1949 con epicentro en Pelileo con una magnitud de 6.8 a una profundidad de 15 km dejando más de 6000 muertos. En el año 2016 Tungurahua experimentó sismos en los cantones de Pelileo y Píllaro con magnitudes de 2.8 y 3.0 grados en la escala de Richter respectivamente [97], en resumen, la zona de la sierra centro se caracteriza por este tipo de fenómenos naturales y sus afectaciones son de amplia trascendencia dentro de la historia a nivel regional.

- ***Identificación de factores de riesgo***

En la Tabla 41 se esclarecen los factores de riesgo que corresponden a la amenaza de evento sísmico.

Tabla 41. Factores referentes a la amenaza de sismo

Susceptibilidad a sismos	
 <p>El mapa presenta zonas que han sido gravemente afectadas por sismos desde 1541 hasta 1998 representando únicamente aquellos que hayan indicado un nivel VIII en la escala Mercalli, esto indica que la mayor parte de la región sierra ha sido afectada en algún momento en su historia. Ambato presenta un nivel de amenaza alto.</p>	<p><b>Factores que influyen en la materialización y grado de afectación de la amenaza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <p>• <b>Fallas geológicas presentes</b>                      El cantón de Ambato es atravesado por tres fallas tectónicas, en las parroquias de: Huachi y Totoras con longitudes de 16 Km y 17.7 Km respectivamente; Además de una en el centro de la ciudad con una longitud de 16 Km. La acumulación de energía en estas fallas suele ser el epicentro de sismos [98].</p> </li> <li> <p>• <b>Tipo de suelo</b>                      Según un estudio de microzonificación en el cantón de Ambato el suelo puede ser clasificado como arena y bueno desde el punto de vista sísmico dado que ensayos realizados indican una velocidad de vibración y de corte elevados (suelos duros) [99].</p> </li> <li> <p>• <b>Densidad poblacional</b>                      Ambato presenta una alta densidad poblacional con más de 188.000 habitantes en comparación con sus cantones vecinos incrementando posibles víctimas.</p> </li> <li> <p>• <b>Calidad de construcciones</b>                      El Colegio de Arquitectos de Tungurahua estima que 7 de cada 10 construcciones no son supervisadas por profesionales competentes [100].</p> </li> </ul>

**d. Hundimientos**

Son movimientos sobre la superficie del terreno que desciende verticalmente de manera rápida, se genera debido a la compresión del suelo, a su erosión y/o desgaste.

• **Historial de hundimientos**

Se ha presentado varios escenarios en diferentes zonas de la ciudad, se toma como ejemplo lo suscitado en la zona de la Cumandá en el cual se estima que una microfisura en el colector Lalama expuesta a un periodo de tiempo indeterminado provocó el colapso de la cámara de retención el cual excedió su tiempo útil de vida dado que superó los 20 años de vida útil.

Se han registrado grietas en la calzada del parque de la zona de Atocha (zona cercana a la entidad estudiada), esto se debió al taponamiento del colector perteneciente al sector de la quebrada los gallinazos [101].

- **Identificación de factores de riesgo**

- **Humedad del suelo:** por medio de estudios realizados en cuanto a la humedad presente se obtiene que el rango de humedad se encuentra entre 3.76-28.61 g/cm<sup>3</sup>, caracterizándose como un índice bajo de contenido de agua [102].
- **Actividad sísmica:** el cantón Ambato se encuentra en una zona altamente sísmica lo cual puede afectar a construcciones antrópicas como colectores y sumideros de agua lluvia, así como a la desestabilización de cavernas u otras estructuras geológicas.
- **Fallo de estructuras naturales:** la actividad sísmica puede afectar a estas estructuras como cavernas o dunas (acumulación de arena y sedimentos) generando el colapso de las mismas.
- **Presencia de fallas tectónicas:** el cantón Ambato se encuentra sobre tres fallas tectónicas una que atraviesa el centro de la ciudad y dos restantes en las parroquias de Huachi y Totoras.

### 3.5.2 Identificación de amenazas de tipo hidrometeorológica

#### a. *Inundación pluvial*

Se trata de un fenómeno que se da cuando el agua de lluvia se acumula y sube de nivel cubriendo zonas que normalmente permanecen secas causando efectos sobre infraestructuras, usualmente se debe al colapso de sistemas de drenaje [103].

- **Historial de inundaciones**

Tanto Ambato como Pelileo han experimentado casos de inundaciones causadas por las lluvias representando el 50% de todos los casos de inundación en la provincia en el año 2016 [104] Según el último reporte emitido por el SNGR Ambato es el cantón más afectado con cinco aluviones y la acumulación de agua en el sur de la ciudad y

descenso de material en la avenida Manuelita Sáenz, además de inundaciones pluviales en el sector de Ficoa [105].

- **Identificación de factores de riesgo**

En la Tabla 42 se especifican los factores de riesgo correspondientes a la amenaza de inundaciones.

Tabla 42. Factores referentes a la amenaza de inundación

Susceptibilidad a Inundaciones pluviales	
<p style="text-align: center;">Nivel de amenaza por inundación por cantón en el Ecuador</p> <p style="text-align: center;">Fuente: IANIG / EPOPLAN / Museo Geográfico Antonio Estrella</p>	<p><b>Factores que influyen en la materialización y grado de afectación de la amenaza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Precipitaciones estacionales excepcionales (Fenómeno de El Niño).</b> El impacto de este fenómeno se espera que sea de moderado a fuerte (incremento en la cantidad y frecuencia de precipitaciones de lluvia), además de la presencia de fuertes lluvias en los meses de septiembre a diciembre [106].</li> <li>• <b>Crecimiento desordenado de la ciudad</b> El rápido crecimiento poblacional sin el control de reglas urbanísticas, conducen a un desordenamiento que impide el establecimiento de redes de drenaje y circulación de las aguas [107].</li> <li>• <b>Taponamiento del sistema de alcantarillado.</b> Se presenta recurrencia de inundaciones debido a la falta de mantenimiento de alcantarillas y la limitada capacidad de transportar fluidos provocando taponamientos [108].</li> <li>• <b>Actividad humana</b> Actividades como la basura dejada en las calles, la invasión de construcciones en zonas prohibidas y la expansión urbana sin planificación incrementan la susceptibilidad del cantón frente a la amenaza.</li> </ul>
<p>El mapa es el resultado del estudio de inundaciones ocurridas en el pasado y cuyas zonas presentan una altura inferior a 40 m sobre el nivel del mar indicando que la región de la sierra presenta menos de 20 inundaciones en un lapso de 12 años.</p>	

### 3.5.3 Identificación de amenazas de tipo antropógenas

#### *a. Incendio estructural*

Se desarrolla en el interior de las construcciones realizadas por el hombre, se caracterizan debido a que el desarrollo del incendio se da por elementos presentes dentro de la edificación, dichos elementos presentan una alta probabilidad de incendiarse y comprometer las instalaciones y el debilitamiento de forma gradual de la estructura, dado que predominantemente estas instalaciones son ocupadas por personas se tiene el riesgo no solo de pérdidas materiales si no, también de pérdida de vidas humanas [109].

- ***Historial de incendios estructurales***

Ambato ha presentado un alto número de incendios estructurales, con 66 casos registrados en 2013, representando el 37.44% del total de incendios en la provincia [104].

- ***Identificación de factores de riesgo***

Los factores de riesgo que influyen en la materialización de la amenaza de incendio estructural se hizo uso de la checklist detallada por la NTP 599.

#### **Checklist para identificación de factores de riesgo de incendio estructural según la NTP 599.**

El checklist es aplicado de manera general en la institución Véase el Anexo C, esto con el propósito de poseer una perspectiva general de la existencia de la amenaza de incendio, la aplicación de esta lista reveló que más del 50% de preguntas se respondieron con sí, denotando la presencia de factores que amenazan la infraestructura estos factores se exponen a continuación

- **Factores de inicio del incendio:** se encuentra la presencia de material con alto grado de inflamabilidad como cartones y papeles en gran cantidad, además de un sistema no óptimo de almacenamiento y mantenimiento de elementos de productos inflamables (productos de limpieza) y no cuenta con un con un plan de mantenimiento de las instalaciones.

- **Factores de Propagación:** la institución no posee zonas que estén separadas del resto del edificio con el fin de frenar la propagación del fuego, de igual manera las divisiones internas son de material que no poseen características resistivas al fuego.
- **Factores de Evacuación:** no poseen señalética propia para las vías de evacuación y peligros existentes, no posee un plan de evacuación por escrito, apropiado tampoco cuentan con un sistema de alerta para emergencias (sistemas de sirenas).
- **Medios de lucha contra incendio:** la institución no cuenta con un sistema automático de extinción de incendios, no posee una distribución adecuada de extintores, su personal presenta carencia en cuanto a capacitación en caso de emergencias.

#### **3.5.4 Identificación de amenazas de tipo social**

Dentro del plan de respuesta ante emergencias del SNGR no se encuentra catalogado las amenazas sociales, sin embargo dentro de este estudio se tomó en cuenta esta situación dado que según un reporte del observatorio económico de la provincia de Tungurahua entre los años 2014 al 2020 la provincia se encontró siempre en la posición 9 o 10 a nivel nacional de las provincias con mayor índice delincencial, añadido a esto la comunidad ambateña ha experimentado un decrecimiento en la percepción de seguridad de 897 personas encuestadas el 33.8% de personas indican que su temor principal es la inseguridad, los principales delitos en el cantón de Ambato son: robo a personas, asaltos y amenazas por parte de delincuentes

##### ***a. Identificación de factores de riesgo***

- **Vulnerabilidad de la población:** con datos recabados durante el periodo de 2019 a 2020 se presenta el escenario en el cual el 26% de la comunidad ambateña ha sido víctima de delincuencia, presentando un índice mayor en mujeres de entre 20 y 30 años; Más del cincuenta por ciento de los empleados de la institución dentro de este estudio pertenece a esta parte de la población, además de reportar delitos de ataque sexual y acoso.



- **Uso de transporte público:** el mismo estudio reporta que el 35% de la población de Ambato utiliza el transporte público de manera recurrente por aspectos económicos, en el año 2022 el 91% de personas usuarias de este medio indicaron el temor al utilizar los buses de transporte urbano.
- **Zonas propensas a delitos:** los sectores con mayor frecuencia en delitos reportados son: mercados y parques del centro de la ciudad; Ficoa lugar exacto de la institución objeto de esta investigación se encuentra en último lugar de los sectores con mayor frecuencia de delitos registrados, sin embargo, los centros comerciales presentan un 5.37% de casos en el que se han reportado actos delincuenciales.
- **Ocurrencia:** los meses de mayor delincuencia se dan durante los meses de febrero, agosto y septiembre en los días lunes, miércoles y viernes en horario entre 12:00 PM a 17:00 PM, horario típicamente de transición desde el lugar de trabajo hacia su domicilio en el caso de empleados públicos. Se evidencia que para que se efectúe un delito no es necesario un ambiente nocturno dado que el 43.39% de estos actos fueron efectuados en calles con iluminación y un 9.09% en parques de la ciudad [110].

Las amenazas identificadas corresponden a los posibles eventos que podrían interrumpir las actividades regulares del personal, debido a que estas poseen la facultad de ocasionar daños significativos en la infraestructura y en la salud de los empleados de la institución.

### **3.6 Aplicación de la metodología de análisis de riesgos por colores según el fondo de prevención de atención de emergencias de Bogotá (FOPAE)**

La metodología utilizada clasifica los eventos como: posible, probable e inminente tomando precedentes históricos y/o razones científicas y argumentos técnicos (localización en mapas de riesgos, pronósticos, fallas geológicas, sobre explotación del suelo, colapso de estructuras antrópicas y naturales, ineficacia de sistemas de alcantarillado etc.) para considerar concebible su aparición; con estas consideraciones se presenta los siguientes escenarios.

**Posible:** eventos esporádicos que no presentan trascendencia en un registro histórico, además de exponer escasas razones técnicas para considerar probable su aparición, este evento será identificado con el rombo de color verde.







**Probable:** eventos que han ocurrido con anterioridad de los cuales existe precedentes históricos y/o presenta razones técnicas para creer que ocurrirá, este evento será identificado con el rombo de color amarillo.









**Inminente:** eventos de los cuales se posee la información requerida para conocer que se desarrollará, este evento será identificado con el color rojo.

### 3.6.1 Estimación de las amenazas identificadas según el método de la (FOPAE)

La Tabla 43 presenta un análisis en el cual se exponen las amenazas identificadas siendo estas internas o externas, así como su descripción y estimación

Tabla 43. Estimación de las amenazas identificadas FOPAE

Amenaza	Interno	Externo	Descripción de la amenaza	Estimación	Color
Erupción volcánica			La institución se ubica próxima a dos volcanes uno en estado de “en calma” y el segundo con una alerta amarilla, además de presentarse registros de afectaciones anteriores a la comunidad en general.	<b>Probable</b>	
Movimiento en masa			Se ha presentado una degradación en la calidad del suelo debido a incendios forestales, además de la presencia de construcciones ilícitas lo que ocasiona obstrucciones en desfogues de acumulación de agua.	<b>Posible</b>	
Sismos			El tipo de suelo en la ciudad se puede calificar como arena indicando una velocidad de corte elevado, es decir un suelo más duro, sin embargo, existe un amplio registro de eventos anteriores con graves afectaciones a la población. Añadido a esto la presencia de tres fallas tectónicas hacen que la zona posea un índice alto en lo referente a probabilidad de eventos sísmicos.	<b>Inminente</b>	

Amenaza	Interno	Externo	Descripción de la amenaza	Estimación	Color
Hundimientos			No se han registrado mayores registros de hundimientos y posibles afectaciones, añadido a esto investigaciones previas ubican al suelo de la ciudad con un índice bajo de humedad, cabe mencionar la amenaza sísmica y la presencia de fallas tectónicas como posibles detonantes para el fallo de estructuras naturales y antropógenas.	<b>Posible</b>	
Inundación pluvial			No existen precedentes de inundaciones externas que hayan tenido afectaciones en la infraestructura de la institución, sin embargo, cabe mencionar la participación de la sociedad en el taponamiento del sistema de alcantarillado, el mismo que presenta una recurrente ineficacia al momento de transportar el agua pluvial. De igual manera se considera las precipitaciones estacionales excepcionales como el fenómeno “El niño”.	<b>Posible</b>	
Incendio estructural			Se encuentra materiales con alto grado de inflamabilidad cerca de tomacorrientes eléctricos, no presenta: señalética de vías de evacuación, sistemas de alerta o un sistema automático de extinción de incendios.	<b>Probable</b>	
Robos y Asaltos			Existe un aumento en el índice delincriminal fuera de la institución y estudios que amparan eventos delincuenciales dentro de los centros comerciales.	<b>Posible</b>	

Además de estimar las amenazas naturales la metodología permite realizar una estimación a los elementos internos de la institución como se detalla a continuación.

### 3.6.2 Análisis de vulnerabilidad en los elementos de la institución

La metodología de análisis de riesgos por colores estima la severidad de las consecuencias en el caso de presentarse una emergencia al examinar tres elementos siendo estos: personas, sistemas y procesos además de recursos. El nivel de vulnerabilidad de cada elemento mencionado consta de la calificación cuantitativa de aspectos que forman parte de cada elemento como se muestra en la Figura 21.

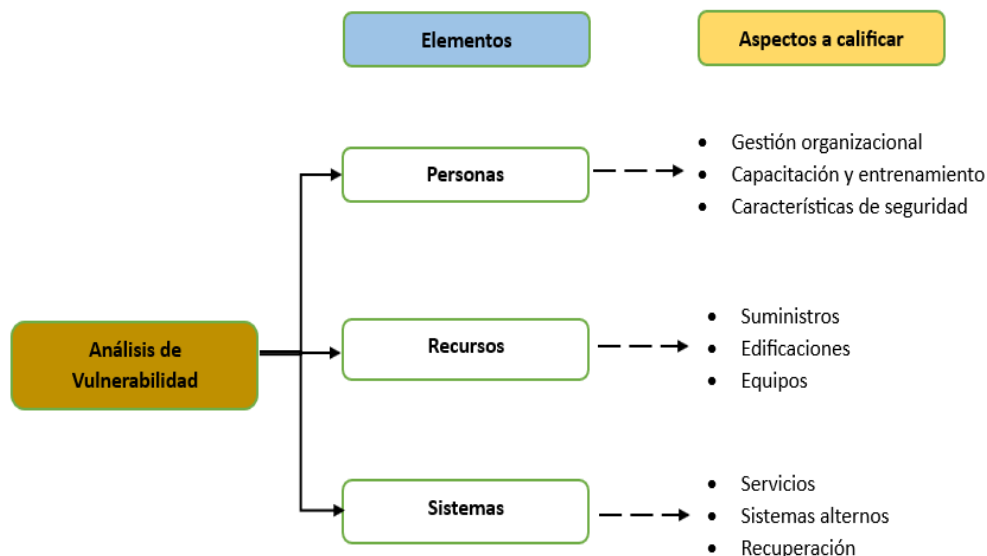


Figura 21. Análisis de vulnerabilidad

### Aspectos para asignar la calificación

Para la calificación de los elementos la metodología presenta formatos establecidos para cada uno de ellos como se detalla en las Tablas 33 a 35. En el apartado de las respuestas estas se ponderan de la siguiente forma: Si=1 (en el caso de existir o presentar un buen estado); No=0 (en el caso de no existir); respuesta parcial=0.5 (en el caso que la implementación presente un nivel ineficiente).

El análisis de vulnerabilidad se las amenazas identificadas se detallan en el Anexo D, a continuación, se pormenoriza el análisis acerca de vulnerabilidad correspondiente a la amenaza de sismos debido a que esta amenaza presenta un nivel más alto con respecto a su probabilidad de ocurrencia.

#### *a. Análisis de vulnerabilidad en las personas*

Los aspectos que comprende la vulnerabilidad en las personas son calificados con el propósito de comprender el grado de: organización y planificación de la institución en relación con la emergencia detectada. Además de abordar la gestión del personal, su grado de preparación y sus acciones sobre cómo accionar en casos de emergencia, estos aspectos son abordados en la Tabla 44.

Tabla 44. Análisis de vulnerabilidad en las personas [69]

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Gestión organizacional</b>					
¿Existe una política general en gestión del riesgo en donde se indican lineamientos de la emergencia?		X		0	
¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados (brigadas, sistema comando de incidentes, entre otros)?		X		0	
¿Se promueve activamente la participación de los trabajadores en un programa de preparación para la emergencia?			X	0.5	
¿La estructura organizacional existente garantiza la respuesta a los eventos que se puedan presentar en los horarios laborales?		X		0	
<b>Gestión organizacional</b>					
¿Se han establecido mecanismos de interacción con el entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (comités de ayuda mutua, sistemas de alerta temprana, brigadas, etc.)		X		0	
¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del plan de emergencias y contingencias (descripción de la empresa, identificación y evaluación de los riesgos, protocolos de interacción)		X		0	
<b>Promedio gestión organizacional</b>				<b>0.08</b>	<b>MALO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Capacitaciones y entrenamiento</b>					
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a la emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con un programa de entrenamiento (talleres de capacitación, charlas) en respuesta a emergencias para todos los miembros de la organización?			X	0.5	
¿Se cuenta con mecanismos de difusión (folletos informativos) en temas de prevención y respuesta a la emergencia?		X		0	
<b>Promedio de capacitaciones y de entrenamiento</b>				<b>0.17</b>	<b>MALO</b>

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Características de seguridad</b>					
¿Se ha reconocido y catalogado el personal fijo en los diferentes horarios laborales?	X			1	
¿Se han contemplado acciones específicas teniendo en cuenta el nivel de preparación de la población con respecto a una emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con elementos de protección apropiados para solventar peligros del personal en caso de suscitarse la emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con elementos de protección pasivo de acuerdo con la emergencia (alarmas)?		X		0	
<b>Promedio con respecto a Equipos</b>				<b>0.25</b>	<b>MALO</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>0.5</b>	<b>ALTA</b>

**b. Análisis de vulnerabilidad en los recursos**

Los aspectos a calificar en los recursos de la institución evalúan la presencia o dotación de implementos que ayuden al personal a responder de una manera eficiente ante una emergencia, además de calificar características estructurales que comprometen la vulnerabilidad de la edificación, así como el contar o no con sistemas de comunicación externa y/o apoyo por entidades de ayuda externa como se muestra en la Tabla 45.

Tabla 45. Análisis de vulnerabilidad en los recursos [69]

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Suministros</b>					
¿Se cuenta con implementos básicos para la respuesta de acuerdo con la amenaza (mapa de riesgos, plan de evacuación)?		X		0	
¿Se cuenta con implementos básicos para la atención de heridos o afectados tales como: botiquines, guantes, entre otros, ¿de acuerdo con las necesidades de la Organización?			X	0.5	
<b>Promedio Suministros</b>				<b>0.25</b>	<b>MALO</b>

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Edificaciones</b>					
¿El tipo de construcción es sismorresistente o cuenta con un refuerzo estructural?	X			1	
¿Existen puertas y/o muros cortafuegos, puertas antipánico, entre otras características de seguridad?		X		0	
¿Las escaleras de emergencia se encuentran en buen estado, posee doble pasamanos, señalización, antideslizantes, entre otras características de seguridad?		X		0	
¿Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?			X	0.5	
¿Se tienen identificados espacios para la ubicación de instalaciones de emergencias (puntos de encuentro, puestos de mando, módulos de estabilización de heridos, entre otros)?		X		0	
¿Se tienen asegurados o anclados enseres, gabinetes u objetos que puedan caer?	X			1	
<b>Promedio edificaciones</b>				<b>0.42</b>	<b>REGULAR</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Equipos</b>					
¿Se mantiene actualizada la información oficial de la amenaza de sismo?		X		0	
¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de la emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones externa para la respuesta a la emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico en una emergencia?		X		0	
<b>Promedio Equipos</b>				<b>0.00</b>	<b>MALO</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>0.67</b>	<b>ALTA</b>

*c. Análisis de vulnerabilidad en los sistemas y procesos*

El análisis de este elemento enmarca la presencia de servicios básicos, sistemas alternos de abastecimiento de agua y electricidad, además de la capacidad de la institución al retomar sus actividades transcurrido la emergencia.

Tabla 46. Análisis de vulnerabilidad en sistemas y procesos [69]

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Servicios</b>					
¿Se cuenta con suministro de energía de manera permanente?	X			1	
¿Se cuenta con suministro de agua de forma permanente?	X			1	
¿Se posee servicio de comunicaciones internas?		X		0	
<b>Promedio servicios</b>				<b>0.83</b>	<b>BUENO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Sistemas Alternos</b>					
¿Se posee sistemas redundantes para el suministro de agua (¿tanque de reserva de agua, pozos subterráneos o carrotanque?)		X		0	
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de energía (plantas eléctricas, acumuladores, paneles solares, entre otros)?		X		0	
¿Se cuenta con hidrantes internos y/o externos?	X			1	
<b>Promedio sistemas alternos</b>				<b>0,34</b>	<b>REGULAR</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Recuperación</b>					
¿Se dispone de la identificación los procesos vitales para el funcionamiento de la institución?	X			1	
¿Se cuenta con un plan de continuidad del negocio?	X			1	
¿Se cuenta con algún sistema de seguro para los integrantes de la organización?	X			1	
¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?	X			1	
<b>Promedio recuperación</b>				<b>1.00</b>	<b>BUENO</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>2.17</b>	<b>BAJA</b>



Para asignar la calificación a cada aspecto se contrastó el promedio obtenido de cada uno con los valores estándar de la metodología descrita en la Tabla 47.

Tabla 47. Interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto

Calificación	Condición
Bueno	En el caso que el promedio de cada aspecto se encuentre entre 0.68 a 1
Regular	En el caso que el promedio de cada aspecto se encuentre entre 0.34 a 0.67
Malo	En el caso que el promedio de cada aspecto se encuentre entre 0 a 0.33

La suma total de promedios de cada aspecto se ubicó dentro de los rangos establecidos en la Tabla 48.

Tabla 48. Interpretación de la vulnerabilidad de cada aspecto

Rango	Interpretación	Color
0.0-1.00	Alta	Rojo
1.01-2.00	Media	Amarillo
2.01-3.00	Baja	Verde

### 3.6.3 Resultados de la estimación de vulnerabilidades según el análisis de riesgos en base a colores de la FOPAE

#### a. Resultados de la estimación con respecto a las personas

En la Tabla 49 se muestran los valores obtenidos de cada aspecto en relación con la amenaza identificada.

Tabla 49. Resumen de la vulnerabilidad en las personas

Amenaza	Vulnerabilidad en las personas			Suma
	Gestión organizacional	Capacitación y entrenamiento	Características de seguridad	
	Promedios			
Erupción volcánica	0	0.17	0.25	0.42
Movimientos en masa	0	0	0.83	0.83
Sismos	0.8	0.17	0.25	0.5
Hundimientos	0	0	0.25	0.25
Inundación pluvial	0.07	0	0.5	0.57
Incendio estructural	0.07	0.17	0.75	0.99
Robos y Asaltos	0.17	0	0.63	0.8
<b>Promedio total</b>	<b>0.06</b>	<b>0.07</b>	<b>0.49</b>	<b>0.62</b>
<b>%</b>	<b>9.7%</b>	<b>11.3%</b>	<b>79.0%</b>	<b>100%</b>

- **Análisis**

Para los análisis de las vulnerabilidades se tomó el promedio de cada aspecto en relación con la amenaza identificada, la suma de estos representa un valor cuantitativo sobre las acciones tomadas por parte de la institución para la reducción de la vulnerabilidad en las personas. Esta estimación indicó que la gestión organizacional presenta el valor más bajo con el 9.7% del total de acciones calificándolo como mala, esto señala un baja planificación, organización y control del personal frente a una emergencia, por otra parte, en lo relacionado con la capacitación al personal su valor de 11.3% lo clasifica de igual manera como mala, reflejando que el nivel de conocimiento o preparación del personal con respecto a una emergencia no es la adecuada. Al examinar las características de seguridad se puede apreciar un repunte en los datos obtenidos dado que su valor de 79% lo clasifica como regular, esto indica que la institución se enfoca más en la implementación de elementos de recuperación en el personal una vez transcurrida la emergencia como se refleja en la Figura 22.

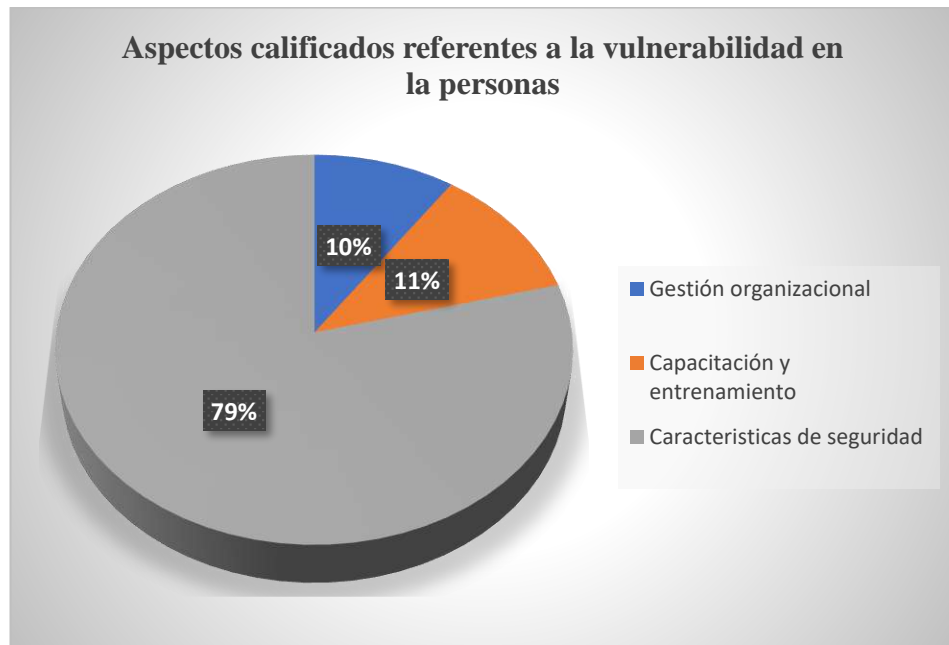


Figura 22. Representación gráfica de la vulnerabilidad en las personas

- **Interpretación**

Con respecto a los valores obtenidos se pudo apreciar un desbalance entre las acciones tomadas por la institución para el manejo de la situación una vez transcurrido la emergencia y la falta de acciones sobre la gestión organizacional y la capacitación del

personal, esto indicaría que en caso de suscitarse una emergencia los aspectos más desfavorables entorpecerían las acciones tomadas para hacer frente a la emergencia, predisponiendo así a la institución a una tragedia.

**b. Resultados de la estimación con respecto a los recursos**

En la Tabla 50 se muestran los valores obtenidos de cada aspecto en relación con la amenaza identificada.

Tabla 50. Resumen de la vulnerabilidad en los recursos

Amenaza	Recursos			Suma
	Suministros	Edificación	Equipos	
	Promedios			
Erupción volcánica	0.5	0.58	0.1	1.18
Movimientos en masa	0.5	0.42	0	0.92
Sismos	0.3	0.42	0	0.72
Hundimientos	0.5	0.42	0	0.92
Inundación pluvial	0.5	0.21	0	0.71
Incendio estructural	1	0.42	0.33	1.75
Robos y Asaltos	1	0.38	0.13	1.51
<b>Total</b>	<b>0.61</b>	<b>0.41</b>	<b>0.08</b>	<b>1.10</b>
<b>%</b>	<b>55.8%</b>	<b>37.0%</b>	<b>7.3%</b>	<b>100%</b>

- **Análisis**

Dentro de la evaluación con respecto a la vulnerabilidad dentro de los recursos resaltan las acciones tomadas frente a la amenaza de incendios, su foco radica en los suministros cuyo conglomerado representa más del 50% de acciones tomadas para la reducción de la vulnerabilidad, esto se clasifica como regular indicando que la institución cuenta únicamente con implementos básicos como: botiquines y señalética incompleta acerca de los peligros existentes. En el aspecto de la edificación se muestra un valor del 37%, esto se interpreta como regular indicando que, aunque la edificación presenta solidez en su infraestructura carece de características en base a la seguridad laboral como inexistencia de: escaleras de incendios, muros cortafuego, puertas anti pánico y ausencia de zonas identificadas como punto de reunión. La utilización de equipos presenta el 7.3% de acciones tomadas por parte de la institución clasificándose como mala, esto refleja no poseer sistemas de notificación de emergencias o sistemas de control o mitigación como: sistema de rociadores o un sistema de sirenas de advertencia.

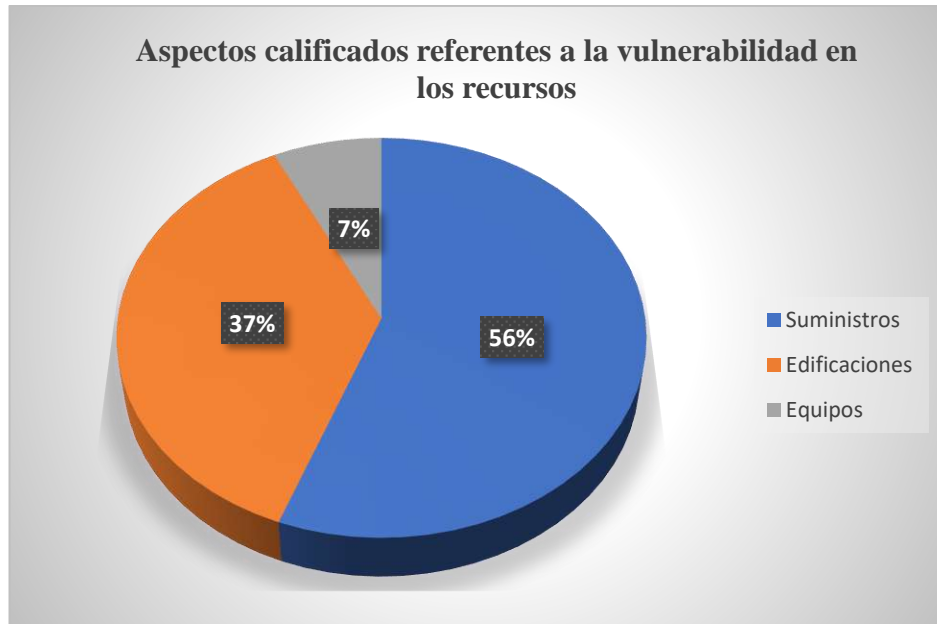


Figura 23. Representación gráfica de la vulnerabilidad en los recursos

- ***Interpretación***

En referencia a los datos obtenidos se puede apreciar que la institución ha enfocado sus esfuerzos en poseer suministros de atención frente a emergencias con énfasis a la amenaza de incendio, sin embargo, al no contar con suministros adecuados para el resto de amenazas y al encontrarse en una edificación a la cual no es posible realizar cambios significativos en combinación con la dependencia de recursos económicos de entidades de carácter gubernamental hace que la institución se encuentre en un ambiente laboral que a primeras instancias no muestra un escenario de riesgos que podrían afectar al personal de manera inmediata dado que son trabajos netamente de oficina, sin embargo, al realizar un análisis más profundo se entiende que la institución no se encuentra en un ambiente laboral preparado frente a amenazas de tipo natural.

***c. Resultados de la estimación con respecto a sistemas y procesos***

En la Tabla 51 se muestran los valores obtenidos de cada aspecto en relación con la amenaza identificada.

Tabla 51. Resumen de la vulnerabilidad en los sistemas y procesos

Amenaza	Recursos			calificación
	Servicios	Sistemas alternos	Recuperación	
	Promedios			
Erupción volcánica	0.83	0.33	1	2.16
Movimientos en masa	0.83	0.33	1	2.16
Sismos	0.83	0.33	1	2.16
Hundimientos	0.83	0.33	1	2.16
Inundación pluvial	0.63	0.33	0.9	1.86
Incendio estructural	0.63	0.33	0.9	1.86
Robos y Asaltos	1	0	1	2
<b>Total</b>	<b>0.80</b>	<b>0.28</b>	<b>0.97</b>	<b>2.05</b>
<b>%</b>	<b>38.9%</b>	<b>13.8%</b>	<b>47.4%</b>	<b>100%</b>

- **Análisis**

En lo referente a los aspectos que forman parte de los recursos se puede apreciar datos muy similares debido a que los servicios analizados tratan de la presencia de servicios básicos representando el 39.8% que lo califica como regular indicando la falta de un sistema de comunicaciones internas encaminadas a emergencias, de igual forma la falta de sistemas alternos de atención de la emergencia (sistemas que garanticen el suministro de agua y/o energía), ante la amenaza de robos se califica como mala representado el 13.8% debido a que cuenta con un único anillo de seguridad (guardianía privada). La recuperación hace referencia a la información de la institución y su aseguramiento de sus datos, debido a que se trata de una institución gubernamental su base de datos está respaldada y cuenta con historial de trabajo desde casa.

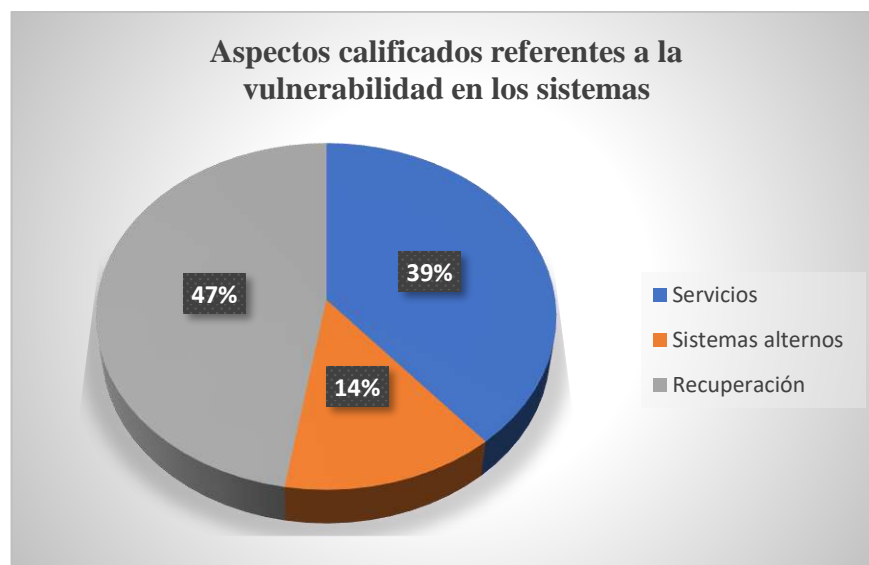


Figura 24. Representación gráfica de la vulnerabilidad en los sistemas









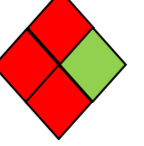








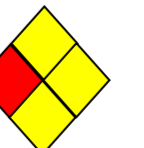



- ***Interpretación***

Por medio de los datos obtenidos se puede observar cierta similitud y consistencia en los mismos, esto refleja que la institución se encuentra preparada en cuanto al suministro de servicios de básicos, de comunicación y procedimientos para la realización de sus actividades por medio del teletrabajo, es decir, en el aspecto de recuperación sus actividades fuera de los espacios físico de trabajo, sin embargo, dentro de estas carece de fuentes alternas de los servicios básicos y de comunicación, lo que en caso de materializarse una posible emergencia mermaría su capacidad de respuesta y entorpecería su pronta actuación dado que no sería posible la difusión, orientación y acciones a ser tomadas durante y después de ocurrido la emergencia maximizando el riesgo.

#### **3.6.4 Consolidado de la estimación del análisis de riesgo según la metodología de análisis de riesgo por colores de la FOPAE**

Posterior a la estimación de las amenazas expuesto en la Tabla 43, así como el análisis de las vulnerabilidades presentes detalladas desde la Tabla 49 a la Tabla 51, se procedió a la formulación del diamante de riesgo por medio de la asignación de valores calculados en las tablas mencionadas anteriormente, de esta forma se consiguió abarcar elementos que intervienen en la materialización de la amenaza, logrando de esta manera dar una interpretación del nivel de riesgo para cada elemento y amenaza identificada como se detalla en la Tabla 52.

Tabla 52. Consolidado de la estimación del análisis de riesgo

Análisis de amenaza			Análisis de vulnerabilidad															Nivel de riesgo	
Amenaza	Calificación	Color rombo	Personas					Recursos					Sistemas y procesos					Resultado del diamante	Interpretación
			Gestión organizacional	Capacitaciones y entrenamiento	Características de seguridad	Total vulnerabilidad de personas	Color del rombo de personas	Suministros	Edificaciones	Equipos	Total de recursos	Color de rombo de recursos	Servicios	Sistemas alternos	Recuperación	Total vulnerabilidad de sistemas y recursos	Color de rombo sistemas		
Erupción volcánica	Probable	Amarillo 	0,0	0,17	0,25	0,42		0,5	0,58	0,1	1,18		0,83	0,33	1,00	2,17			MEDIO
Movimientos en masa	Posible	verde 	0,0	0,0	0,83	0,83		0,5	0,42	0,0	0,92		0,83	0,33	1,0	2,17			MEDIO
Sismos	Inminente	Rojo 	0,08	0,17	0,25	0,5		0,3	0,42	0,0	0,72		0,83	0,33	1,0	2,17			ALTO
Hundimientos	Posible	Verde 	0,0	0,0	0,25	0,25		0,5	0,42	0,0	0,92		0,83	0,33	1,0	2,17			MEDIO
Inundación pluvial	Posible	verde 	0,07	0,0	0,5	0,57		0,5	0,21	0,0	0,71		0,63	0,33	0,90	1,86			MEDIO
Incendio estructural	Probable	Amarillo 	0,07	0,17	0,75	0,99		1	0,42	0,33	1,75		0,63	0,33	0,90	1,86			ALTO
Robos y Asaltos	Probable	Verde 	0,17	0	0,63	0,79		1	0,38	0,13	1,50		1,0	0,0	1,0	2,05			BAJO

### 3.6.5 Interpretación del nivel de riesgo

Mediante la identificación y estimación de las posibles amenazas mostrada en la Tabla 43 se continuó con la calificación del nivel de riesgos mostrado en la Tabla 52, de este modo se obtuvo gráficos de diamante representativo para cada amenaza cuya interpretación se encuentra en la Tabla 53.

Tabla 53. Interpretación del nivel de riesgo

Nivel de riesgo	Interpretación
<b>Alto</b>	Su nivel de riesgo refleja que la probabilidad de ocurrencia es significativa, se presentan dos casos; En el caso de sismos se debe a su historial y componentes geológicos que se encuentran en la zona, de igual forma en el caso de un incendio estructural se debe a la acumulación de elementos con altos grados de inflamabilidad y ausencia de sistemas de mitigación; En ambos casos se presenta la nula capacitación del personal en cuanto a manejo de emergencias pudiendo resultar en afectaciones significativas a nivel económicas y pérdidas humanas. Dentro de la institución resalta que más del 50% de aspectos relacionados con la vulnerabilidad se encuentran entre regulares y malos dando a entender que al menos tres de los cuatro elementos presentados en el gráfico de diamante indica un nivel de vulnerabilidad alta y pueden ser explotados de manera adversa en caso de una emergencia.
<b>Medio</b>	Este nivel de riesgo refleja que la amenaza puede llegar a ocurrir y presentar un impacto moderado de afectación (no significativo), esto añadido a su posible intensidad y ubicación en cuanto a las amenazas lograrían afectar adversamente a la institución debido a que más del 50% de aspectos relacionados con la vulnerabilidad se encuentran entre regulares y malos dando a entender que al menos dos de los cuatro elementos presentados en el gráfico de diamante indican un nivel de vulnerabilidad entre media y alta refiriéndose a la debilidad de estos elementos que pueden ser explotados de manera negativa en caso de una emergencia.
<b>Bajo</b>	La estimación de la amenaza es posible, añadido a esto menos del 50% de los aspectos calificados con respecto a la vulnerabilidad se encuentran entre regulares y malos resultando en que tres de los cuatro elementos calificados presentaron niveles de vulnerabilidad baja interpretando que la amenaza está controlada y que se espera que en caso de suscitarse las afectaciones sociales sean mínimas.



### 3.6.6 Priorización de las amenazas estimadas

En la Tabla 54 se describen las amenazas en orden descendente según su nivel de riesgo.

Tabla 54. Priorización de amenazas

Amenaza	Tipo	Nivel de riesgo
Sismos	Geológica	<b>ALTO</b>
Incendio estructural	Antropógenas	<b>ALTO</b>
Erupción volcánica	Geológica	<b>MEDIO</b>
Hundimientos	Geológica	<b>MEDIO</b>
Inundación pluvial	Hidrometeorológica	<b>MEDIO</b>
Movimientos en masa	Geológica	<b>MEDIO</b>
Robos y Asaltos	Social	<b>BAJO</b>

El proceso de estimación y priorización de amenazas corresponde a una ponderación cualitativa propia del investigador, dentro de esta estimación sobresale el nivel de riesgo que presenta el incendio estructural, es por este motivo que se procedió a la realización de un análisis cuantitativo para obtener un valor numérico que exprese el nivel de seguridad contra incendio que presenta la institución.

### 3.7 Cálculo del nivel del nivel de seguridad contra incendio

Para determinar el nivel de seguridad contra incendios de la institución se determinó los siguientes aspectos:

- Densidad de la carga de fuego ponderada
- La aplicación de un método cuantitativo de evaluación

#### 3.7.1 Densidad de la carga de fuego ponderada

La densidad de carga de fuego es esencial para conocer la cantidad de energía liberada en caso de incendios, se define a través de la sumatoria de la superficie del material combustible en relación con la superficie de la zona que los contenga.

Para determinar la densidad de carga de fuego ponderada ( $Q_s$ ) se empleó la fórmula establecida en el Real Decreto 2267/2004, dicha fórmula consta de cinco valores, tres de los cuales se encuentran en el decreto mencionado anteriormente.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} * S_i * C_i}{A} * R_a \quad (8)$$

**En donde:**

- **Densidad de la carga de fuego en relación a cada zona ( $q_{si}$ ):** es el valor que evalúa el material principal que componen los elementos a ser analizados (materiales que liberan energía por medio de la combustión), este valor fue seleccionado a partir de localizar los muebles y equipos de oficina de la institución en la tabla 1.2 del decreto anteriormente mencionado.
- **Coefficiente adimensional ( $C_i$ ):** es el valor que determina el grado de peligrosidad de cada combustible ( $i$ ) existente en la zona del incendio, este valor se determinó por medio de la aplicación de la tabla 1.1 del mismo decreto.
- **Coefficiente adimensional ( $R_a$ ):** se trata de un valor que corrige el nivel de peligrosidad acorde al nivel de activación de los elementos analizados, este valor se obtuvo por medio de la localización de los elementos en la tabla 1.2 del mismo decreto.
- **Superficie ( $S_i$ ):** corresponde a la superficie de los diversos elementos analizados dentro de la zona de posible incendio.
- **Superficie ( $A$ ):** corresponde a la superficie de construcción que alberga el material combustible.

Como se estableció anteriormente, los valores ( $q_{si}$ ) y ( $C_i$ ) son obtenidos mediante de la aplicación de las tablas 1.1 y 1.2 del Real Decreto 2267/2004. Debido a esto fue necesario realizar los siguientes cálculos:

- Cálculo de la superficie de los elementos mobiliarios.
- Cálculo de la superficie de construcción.
- Cálculo del calor desprendido.
- Cálculo del coeficiente adimensional.

**a. Cálculo de las superficies de los elementos mobiliarios**

El cálculo se empleó para determinar el poder calorífico que estos elementos poseen, para llevar a cabo dicho cálculo fue necesario realizar la identificación de los elementos mobiliarios, cuya representación gráfica se muestra en el Anexo E. El cálculo de las superficies mobiliarias se detalla en el Anexo F, además en la Tabla 55 se muestra los cálculos realizados por medio de la aplicación de fórmulas que contemplan las longitudes de largo y ancho., como referencia se realizó el cálculo del escritorio denominado (T1), cuya composición es enteramente de madera.

Tabla 55. Cálculo de superficie de elementos mobiliarios

Elemento	Escritorio de madera (T1)			
Materiales	Madera			
Detalle del cálculo de superficie				
Plancha S				
Sección	cantidad	b(m)	a(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	1.2	0.02	0.048
Sección	cantidad	b(m)	c(m)	Superficie
Inferior/ superior	2	1.2	0.6	1.44
Sección	cantidad	c(m)	a(m)	Superficie
Laterales D e I	2	0.6	0.02	0.024
Superficie Parcial				<b>1.51 m<sup>2</sup></b>
Plancha L				
Sección	cantidad	d(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	0.02	0.8	0.032
Sección	cantidad	d(m)	c(m)	Superficie
Inferior /superior	2	0.02	0.6	0.024
Sección	cantidad	c(m)	h(m)	Superficie
Lateral D e I	2	0.6	0.8	0.96
Superficie Parcial				1.016
<b>Número de planchas L</b>		<b>2</b>	<b>2.032 m<sup>2</sup></b>	

<b>Plancha P</b>				
<b>Sección</b>	<b>cantidad</b>	<b>b(m)</b>	<b>f(m)</b>	<b>Superficie</b>
Frontal / posterior	2	1.2	0.4	0.96
<b>Sección</b>	<b>cantidad</b>	<b>b(m)</b>	<b>d(m)</b>	<b>Superficie</b>
Inferior	2	1.2	0.02	0.048
<b>Sección</b>	<b>cantidad</b>	<b>d(m)</b>	<b>f(m)</b>	<b>Superficie</b>
Lateral D e I	2	0.02	0.4	0.016
Superficie Parcial				1.024 m <sup>2</sup>
<b>Superficie Total</b>				<b>4.56 m<sup>2</sup></b>

b. *Cálculo de la superficie de construcción.*

De manera preliminar para determinar el espacio útil de trabajo con el que cuenta la edificación se procedió de la siguiente forma:

1. Se tomó las medidas internas de cada local, es decir la superficie de construcción de largo por ancho, estas medidas constituyen la distancia existente entre cada cara interna de las paredes que conforman cada local.
2. Utilizando el mismo proceso se obtuvieron las superficies de las zonas comunes, gradas internas y pasillos.
3. Obtenida la superficie de cada estancia de manera individual se procedió a la suma de cada uno de estos.

De esta manera se logró obtener las siguientes superficies correspondientes a los espacios de trabajo como se muestra en la Tabla 56.

Tabla 56. Superficie correspondiente a cada zona del nivel uno

<b>Zona / locales</b>	<b>Superficie (m2)</b>
Local tres	400
Archivos pasivos	132
Bodega de suministros	84.5
Zona de cafetería	165.5
Lactario	20.5
Sala de capacitaciones	64.5
Zonas y locales ajenos a la institución	540
<b>TOTAL</b>	<b>1 407</b>

Una vez determinada la superficie útil de construcción, se utilizó el Software AutoCAD para el diseño de los espacios físicos de trabajo, como referencia se tomó el nivel uno cuya superficie total se determinó en 1407 m<sup>2</sup>, a la cual se le denominó como

zona A, a esta se restó las superficies de locales que no pertenecen a la institución y zonas de uso común denominándose como zona B, como se detalla en la Figura 25.

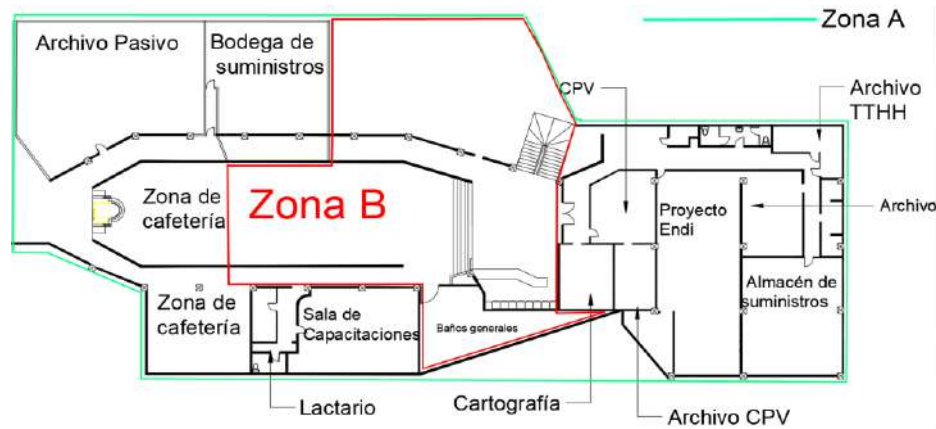


Figura 25. Superficie ocupada en el nivel uno

En la ecuación 9 se muestra la resta de la zona A con respecto a la zona B para obtener el total de superficie de construcción ocupada por la institución.

$$\begin{aligned}
 A &= \text{Zona A} - \text{Zona B} & (3) \\
 A &= 1407 \text{ m}^2 - 540 \text{ m}^2 \\
 A &= 930 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

**c. Cálculo del calor desprendido**

Se determinó el valor de calor desprendido correspondiente a un tipo de escritorio denominado (T1), en el Anexo G se detallan los cálculos acerca del calor desprendido en el resto de elementos mobiliarios con respecto a todos los locales y niveles pertenecientes a la institución. Los valores necesarios para calcular el calor desprendido se especifican en la Tabla 57.

Tabla 57. Calor desprendido con respecto al inmueble

Denominación del material	Cantidad del elemento mobiliario	Superficie Total (st)	Valor (qsi) $\text{Mj/m}^2$	Valor (ci)
Mueble de madera	5	22.84 $\text{m}^2$	500	1.3

Al tener todos los valores necesarios se procedió a su multiplicación como se detalla en la ecuación 4.

$$\begin{aligned} \text{calor desprendido} &= 5 * 22.84 \text{ m}^2 * 500 \text{ Mj/m}^2 * 1.3 & (4) \\ \text{calor desprendido} &= 14.846 \text{ Mj} \end{aligned}$$

El cálculo se realizó en los inmuebles más significativos que pudiesen generar calor en caso de existir un incendio estructural. Dentro de la Tabla 58 se detallan los valores obtenidos acerca del calor desprendido con respecto a cada local perteneciente a la institución dentro del nivel uno.

Tabla 58. Calor desprendido correspondiente al nivel uno

Locales del nivel uno	Calor desprendido (Mj)
Local tres	941 504
Archivos pasivos	155 802
Bodega de mobiliarios	275 677
Zona de cafetería	320 993
Sala de capacitaciones	66 035
Lactario	17 251
<b>Total</b>	<b>1 777 262</b>

#### d. Cálculo del coeficiente adimensional

Debido a la presencia de varios materiales el coeficiente adimensional (Ra) se tomó a partir de aquel que presente mayor porcentaje del total de superficie que se encuentran en el sector de posible incendio.

Tabla 59. Selección del coeficiente (Ra)

Actividad (material)	Superficie m <sup>2</sup>	%	Ra
Muebles de madera	630	23%	1.5
Rejilla, asientos y respaldos	15.25	1%	1
Artículo de metal	8.62	0%	1
Aparato electrónico	74.67	3%	1
Cartón	310.5	11%	1
Mueble tapizado sin espuma sintética	132.72	5%	1.5
Tejares, secadero, estanterías metálicas	163.72	6%	1
Vidrio	16.8	1%	1
Sacos de plástico	1.53	0%	2
Madera, artículos de, serrado	400	15%	1.5
Papel	990.52	36%	1
<b>Superficie total</b>	<b>2744.33 m<sup>2</sup></b>	<b>100%</b>	

En la Tabla 59 se puede observar que el papel es el elemento que presenta mayor porcentaje con 36% por lo cual se eligió su respectivo coeficiente adimensional (Ra=1).

*e. Cálculo de la densidad de carga de fuego*

Una vez obtenido todos los valores se procedió a reemplazar estos en la ecuación 5, obteniendo la carga de fuego del nivel uno, en el Anexo H se muestra el cálculo del resto de niveles.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} * S_i * C_i}{A} * R_a \tag{5}$$
$$Q_s = \frac{1\,777\,262\text{ MJ}}{930\text{ m}^2} * 1$$
$$Q_s = 1\,911.03\text{ MJ/m}^2$$

En la Tabla 60 se detalla la carga térmica calculada en los niveles pertenecientes a la institución.

Tabla 60. Carga de fuego correspondiente a cada nivel de la institución

Niveles	Carga de fuego (MJ/m2)
Nivel uno	1 911.03
Sección del nivel tres	2 019.20
Nivel cinco	2 936.33
Nivel seis	1 969.95

**3.7.2 Aplicación del método Gretener para evaluar el nivel de seguridad contra la amenaza de incendio estructural.**

El método Gretener contempla toda clase de infraestructuras por medio de valorar el riesgo la susceptibilidad de la edificación al considerar medidas de protección y características estructurales [111], por medio de la aplicación de la ecuación 6 se obtiene un valor adimensional que establece el nivel de seguridad contra incendios.

$$\gamma = \frac{R_u}{R} \tag{6}$$

**En donde:**

**$\gamma$ :** factor de nivel de seguridad contra incendio

**$R_u$ :** nivel de riesgo de incendio aceptado

**$R$ :** riesgo de incendio efectivo

**a. Cálculo del riesgo de incendio efectivo**

Es el producto entre la exposición al riesgo de incendio (B) y el peligro de activación (A), como se muestra en la ecuación 7.

$$R = B * A \quad (7)$$

- **Cálculo de exposición al riesgo de incendio (B)**

Es el resultado entre los peligros potenciales y las medidas de seguridad como se muestra en la ecuación 8.

$$B = \frac{P}{M} = \frac{q * c * r * k * i * e * g}{N * S * F} \quad (8)$$

La exposición correspondiente al riesgo de incendio (B) toma en cuenta los factores y medidas de protección detallados en la Tabla 61.

Tabla 61. Factores de valoración con respecto al nivel de seguridad

Factor		Denominación de los factores	Atribución
P	q	Carga térmica del mobiliario	Factores inherentes al contenido
	c	Combustibilidad	
	r	Formación de humos	
	k	Toxicidad	
e	i	Carga térmica del inmobiliario	Factores inherentes a la edificación
	e	Altura del local o planta	
	g	Extensión de las superficies y su relación largo y ancho.	
<b>Medidas de protección</b>			
M	N	Medidas normales en cuanto a la protección	Medidas de protección
	S	Medidas especiales en cuanto a la protección.	
	F	Medidas relacionadas con la protección a la estructura	

Acto seguido se procedió a determinar cada uno de los factores y medidas de protección detallados.

**Valoración de los factores inherentes al contenido**

Los factores mencionados a continuación son propios del interior de la edificación, para determinar sus valores se ha hecho uso de las tablas propias del método, así como los anexos establecidos por la “Asociación de investigación para la seguridad de vidas (Cepreven)” citados por [112].



<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Calificación</b>
<b>q</b>	El factor evalúa la carga térmica del mobiliario, el nivel uno presentó una carga térmica de 1 911.03 MJ/m <sup>2</sup> .	Por medio de la aplicación de la Tabla 11 se le asignó un valor de 1.7.
<b>c</b>	El factor evalúa la combustibilidad del material con mayor presencia, en este caso es el papel que representan el 36%, por tal motivo se tomó este elemento en cuenta para el cálculo de este factor.	Por medio de la aplicación de la Tabla 12 se asignó un valor de 1.2.
<b>r</b>	El factor evalúa la formación de humos que se podrían generar, en este caso el papel posee una capacidad de generación de humos normal.	Por medio de la aplicación de la Tabla 13 se asignó un valor de 1.
<b>k</b>	Evalúa el grado de toxicidad que puede desprender el papel.	Por medio de la aplicación de la Tabla 14 se asignó el valor de 1.

### Valoración de los factores inherentes a la edificación

Los factores de la Tabla 62 contemplan características constructivas de la estructura, para determinar sus valores se ha hecho uso de las tablas propias del método.

Tabla 62. Valoración de los factores inherentes a la edificación

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Calificación</b>
<b>i</b>	El factor evalúa el material predominante de la infraestructura, en este caso se trata del hormigón.	Por medio de la aplicación de la Tabla 16 se asignó un valor de 1.
<b>e</b>	El factor evalúa la altura de la edificación, en el caso del estudio se trata de una edificación de varias plantas.	Por medio de la aplicación de la Tabla 17 se le asignó un valor de 1.
<b>g</b>	Evalúa la relación que existe entre el largo y ancho de la superficie analizada que dentro de este estudio es de: 930 m <sup>2</sup> , con medidas 60.7 m de largo y de 29.7 m de ancho, con estos valores se calculó la relación que estos tienen como se muestra en la ecuación 9.	El valor expresado en la ecuación 16 señala la relación entre la longitud y el ancho que es de 2:1, por medio de la Tabla 18 se asignó un valor de 0.6.

La ecuación 9 expresa la relación entre el largo y ancho que sirve para identificar las posibles deformaciones laterales debido a la distancia existente entre el centro de gravedad y una estructura que soporte las cargas.

$$\frac{l}{b} = \frac{60.7}{29.7} \quad (9)$$

$$\frac{l}{b} = 2.04$$

$$\frac{l}{b} \approx 2$$

**Valoración de las medidas de protección normales (n):** se trata de elementos propios de la institución que sirven en la lucha contra incendios, la valoración de estas medidas se realizó por medio de la utilización de la Tabla 19 y su aplicación se detalla en la Tabla 63.

Tabla 63. Valoración de las medidas de protección normales

Medidas	Descripción	Calificación
<b>Extintores portátiles (n1)</b>	Esta medida evalúa el número de extintores presentes por zona o nivel, el listado de los extintores existentes fue proporcionado por la institución, véase el Anexo I, en el nivel uno existe 6 extintores PQS de 20 Lb.	Los extintores no se encuentran a una distancia mayor a 15 m entre ellos, por lo cual se asignó un valor de 1.0, que indica que son suficientes.
<b>Bocas de incendio equipadas (n2)</b>	Esta medida evalúa el número de bocas de incendio existentes, la edificación si cuenta con bocas de incendio equipadas, una por nivel	Se asignó un valor de 1.0 que indica que son suficientes.
<b>Confiabilidad del suministro de agua (n3)</b>	La edificación no cuenta con depósitos de reserva de agua que garantizarían un flujo del mismo para la extinción de posibles incendios.	Se asignó el valor de 0.5.
<b>Longitud de los conductos para la aportación de agua (n4)</b>	Esta medida toma en cuenta la distancia que existe entre los hidrantes externos en los alrededores y la entrada principal	Existen hidrantes externos a una distancia mayor de 100 m. se asignó una calificación de 0.8.
<b>Personal capacitado (n5)</b>	La institución no posee brigadas de acción y/o personal capacitado en caso de una emergencia.	Se asignó una calificación de 0.8.

Al tomar en cuenta la valoración de las medidas de protección normales expuestas en la Tabla 63 se obtiene el resultado mediante la aplicación de la ecuación 10 detallada en el capítulo uno de esta investigación.

$$N = n1 * n2 * n3 * n4 * n5 \quad (10)$$

$$N = 1 * 1 * 0.5 * 0.8 * 0.8$$

$$N = 0.32$$

**Valoración de las medidas de protección especiales (S):** se trata de aquellas que aportan a la detección y mitigación en caso de un incendio, para su valoración se tomó en cuenta lo establecido en la Tabla 20 y su aplicación se detalla en la Tabla 64.

Tabla 64. Valoración de las medidas de protección especiales

Medidas	Descripción	Calificación
<b>Detección del fuego (s1)</b>	Esta medida evalúa la presencia de sistemas automáticos de detección de fuego.	Las instalaciones sí cuentan con este tipo de sistemas por lo que se asignó un valor de 1.5.
<b>Transmisión de alarma (s2)</b>	Esta medida evalúa la efectividad que posee la señal de alerta en ser transmitida.	Las instalaciones sí cuentan con sistemas de alarma que aseguran la transmisividad de alerta, debido a esto se asignó un valor de 1.1.
<b>Disponibilidad del cuerpo de bomberos (S3)</b>	Esta medida evalúa la existencia de bomberos propios de la institución o pertenecientes a entidades públicas	La institución dispone únicamente del cuerpo de bomberos cantonal, debido a esto se asignó un valor de 1.3.
<b>Tiempo de intervención del cuerpo de bomberos (S4)</b>	Esta medida evalúa el tiempo de intervención del cuerpo de bomberos.	El cuerpo de bomberos más cercano se localiza a una distancia de 1.9 Km de distancia y 4 min en automóvil, por tal motivo se asignó una calificación de 1.0.
<b>Instalaciones de extinción de incendios (S5)</b>	Esta medida evalúa la presencia de sistemas automáticos de rociadores automáticos (Sprinklers)	La institución no cuenta con estos sistemas debido a esto se asignó una calificación de 1.0.
<b>Instalaciones de evacuación de humos (S6)</b>	Esta medida evalúa la presencia de sistemas de extracción de humo.	La institución no cuenta con este tipo de sistemas debido a esto se asignó un valor de 1.0.

Al tomar en cuenta la valoración de las medidas de protección expuestas en la Tabla 64 se obtiene el resultado detallado en la ecuación 11.

$$S = S1 * S2 * S3 * S4 * S5 * S6 \quad (11)$$

$$S = 1.5 * 1.1 * 1.3 * 1.0 * 1.0 * 1.0$$

$$S = 2.14$$

**Valoración de las medidas de protección de la estructura (F):** toma en consideración la resistencia al fuego de los elementos correspondientes a la estructura de la edificación, para su valoración se determinó la superficie y componentes de la fachada, en este caso, la facha interna dado la configuración del edificio. Para determinar la superficie de la fachada se procedió de la siguiente manera:

1. Se tomaron medidas de largo y alto de la totalidad de las fachadas correspondientes a cada local.
2. Se tomaron medidas correspondientes a las puertas y superficies vidriadas.
3. Obtenida las superficies de las fachas de cada local se procedió a la suma de cada uno de estos dando como resultado la superficie total correspondiente a cada nivel.

La superficie de la fachada con respecto al nivel uno se detalla en la Tabla 65.

Tabla 65. Superficie de la fachada

Nivel	Elementos	S. Fachada	Porcentaje %
Uno	Pared	60.6 m <sup>2</sup>	56%
	Superficie vidriada (puertas y ventanas)	46.4 m <sup>2</sup>	43%
<b>TOTAL</b>		107 m <sup>2</sup>	100%

Para la valoración de las medidas de control de la estructura se utilizó lo estipulado en la Tabla 21 y su aplicación se detalla en la Tabla 66.

Tabla 66. Valoración de las medidas de protección de la estructura

Medidas	Descripción	Calificación
Resistencia al fuego de la estructura portante del edificio (f1)	Esta medida evalúa las características constructivas de las paredes, columnas y su comportamiento frente al fuego	Las paredes en la edificación constan de bloques de hormigón con revestimiento de cemento con una resistencia al fuego de 240 minutos (RF-240) [113], debido a esto se asignó un valor de 1.3.
Resistencia al fuego de las fachadas (f2)	Esta medida de protección evalúa las características constructivas de la fachada.	Las fachadas de la institución presentan más de dos terceras partes de vidrio debido a esto se asignó el valor de 1.
Separaciones entre plantas (f3)	Esta medida evalúa el tipo de material del que está hecho las separaciones horizontales.	Las separaciones se constituyen de concreto sin aberturas por lo cual su resistencia al fuego es RF-240, al poseer seis niveles se asignó un valor de 1.1.
Superficie de locales (f4)	Esta medida evalúa la superficie de la zona evaluada, así como la presencia de superficie vidriada e implementos que mitiguen la propagación del fuego.	El nivel no cuenta con puertas cortafuegos, su superficie sobrepasa los 200 m <sup>2</sup> , con una superficie vidriada superior al 10 %, debido a esto se le asignó un valor de 1.

Al tomar en cuenta la valoración de las medidas de protección expuestas en la Tabla 66 se obtiene el resultado mediante la aplicación de la ecuación 12.

$$F = f1 * f2 * f3 * f4 \quad (12)$$

$$F = 1,3 * 1 * 1,1 * 1$$

$$F = 1.43$$

Al determinar todos los factores y las medidas de protección se procedió a calcular la exposición al riesgo de incendio como se muestra en la ecuación 13.

$$B = \frac{P}{M} \quad (13)$$

$$B = \frac{q * c * r * k * i * e * g}{N * S * F}$$

$$B = \frac{1.7 * 1.2 * 1 * 1 * 1 * 1 * 0.6}{0.32 * 2.14 * 1.43}$$

$$B = \frac{1.22}{0.97}$$

$$B = 1.25$$

- ***Peligro de activación (A)***

El material principal identificado en el nivel es la acumulación de papel, debido a esto es asignada una calificación de 1.2, según la Tabla 22.

Una vez calculado el riesgo de incendio efectivo y el peligro de activación se procede a su respectiva multiplicación como se muestra en la ecuación 14.

$$R = B * A \quad (14)$$

$$R = 1.25 * 1.2$$

$$R = 1.5$$

***b. Cálculo del nivel de riesgo de incendio aceptado***

Se considera dos aspectos, el riesgo normal de incendio que se toma como un valor estándar de 1.3 (Rn) y el factor de corrección ( $P_{HE}$ ) para este último dado que la institución se encuentra dentro de un establecimiento de pública concurrencia se asigna un valor de 0.8 acorde a la Tabla 24.

$$Ru = Rn * P_{HE} \quad (15)$$

$$Ru = 1.3 * 0.8$$

$$Ru = 1.04$$

***c. Cálculo del factor de nivel de seguridad contra incendio***

Por medio de la aplicación de la ecuación 16 se calculó la seguridad contra incendios.

$$\gamma = \frac{Ru}{R} \quad (16)$$

$$\gamma = \frac{1.04}{1.5}$$

$$\gamma = 0.69$$

Dado que el factor  $\gamma$  es menor que 1, se determinó que la seguridad contra incendios en el nivel uno es insuficiente. En el Anexo J se detallan los cálculos para todos los niveles pertenecientes a la institución, en la Tabla 67 se muestra los resultados.

Tabla 67. Nivel de seguridad contra incendios según el método Gretnener

Nivel	Factor de nivel de seguridad ( $\gamma$ )	Interpretación
Uno	0.69	Seguridad insuficiente
Tres	0.53	Seguridad insuficiente
Cinco	0.52	Seguridad insuficiente
Seis	0.54	Seguridad insuficiente

### **Análisis**


El nivel de seguridad de la institución frente a la amenaza de un incendio estructural refleja que todos los niveles son susceptibles ante esta amenaza, para comprender esta situación cabe mencionar que los factores relacionados con las medidas de protección normales y especial (la capacidad de detección y mitigación de incendios), no son suficientes frente a la gran acumulación de material de fácil combustión como: el papel y el cartón, esto provoca una carga térmica considerable frente a su superficie de almacenamiento, cabe mencionar de igual manera la ausencia de brigadas o personal debidamente capacitado en el manejo de elementos de mitigación de incendios estructurales y la ausencia de sistemas automáticos de respuesta.

### **Interpretación**

La gran acumulación de material de fácil combustión en combinación con un incompleto sistema de detección y/o mitigación, representan un peligro no solo para la institución en sí, es decir, al presentar un nivel de riesgo elevado de incendio puede conllevar afectaciones hacia toda la edificación que comparte las mismas medidas de seguridad sean estas normales y especiales, así como las características constructivas y todas las ventajas y debilidades que este conlleva, en la Tabla 68 se detalla la matriz

de cálculo de seguridad contra incendios según el método Gretener. En el Anexo K, se exponen las matrices referentes al resto de niveles pertenecientes a la institución.

Tabla 68. Matriz del cálculo del nivel de seguridad contra incendios

Instituto Nacional de Estadística y Censo -Zona 3			
Evaluación del riesgo de incendio mediante el método Gretener			
Localidad	Provincia de Tungurahua/ Cantón Ambato/ Ficoa - Av. Los Guaytambos y Av. Rodrigo Pachano Interior del Centro Comercial Caracol	Nivel	Uno
		Fecha	dic-23
Datos de la edificación			
Tipo de edificio: Z		Qm=1 911.03 MJ/ m <sup>2</sup>	
l=	60.7	l:b	2:1
b=	29.7	AB	1802.7m <sup>2</sup>
Peligros Potenciales			
q	Carga térmica mobiliaria		1.7
c	Combustibilidad		1.2
r	Peligro de humos		1
k	Peligro de corrosión		1
i	Carga térmica inmobiliaria		1
e	Nivel de la planta		1
g	Superficie de compartimientos		0.6
Medidas de protección normales (n)			
n1	Extintores portátiles		1
n2	Hidrantes interiores BIE		1
n3	Fuentes de agua		0.5
n4	Conducción de agua		0.8
n5	Personal capacitado en extinción de incendios		0.8
Medidas de protección especiales (s)			
s1	Detección de fuego		1.5
s2	Transmisión de alarmas		1.1
s3	Disponibilidad de bomberos		1.3
s4	Tiempo de intervención		1
s5	Instalaciones de extinción		1
s6	Instalaciones de evacuación de humo		1
Medidas de protección de la infraestructura			
f1	Estructura portante		1.3
f2	Fachadas		1
f3	Forjados, separación de plantas, comunicaciones verticales		1.1
f4	Dimensión de las células		1
Medidas inherentes a la construcción			
B	Exposición al riesgo		1.25
A	Peligro de activación		1.2
Riesgo de incendio efectivo			
PHe	Situación de peligro para las personas		0.8
Ru	Riesgo de incendio aceptado		1.04
Seguridad contra incendios			
<b>Resultado</b>		<b>0.69</b>	<b>INSUFICIENTE</b>

### 3.8 Plan de emergencias para las oficinas del INEC zona 3 Ambato

# Plan de emergencias para las oficinas del INEC zona 3 Ambato

**Dirección:**

Av. Los Guaytambos y Av. Rodrigo Pachano, Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato.

**Representante legal:**

Gabriela Cabrera.

**Responsable de seguridad:**

Ing. Christian Naranjo

Fecha de elaboración


Diciembre, 2023



### 3.8.1 Información general de la institución

El presente plan de emergencia se basa en el formato establecido por la Unidad de Gestión de Riesgos del Municipio de Ambato.

Tabla 69. Datos generales del INEC centro zona 3

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO CENTRO ZONA 3		
<b>Nombre de la institución:</b>	Coordinación zonal 3 -INEC	
<b>Razón Social:</b>	Coordinación social 3-INEC	
<b>Representante Legal:</b>	Gabriela Cabrera	
<b>RUC de la institución o de la empresa:</b>	1865034060001	
<b>Dirección – ubicación: Barrio – Ciudad – Cantón:</b>	Av. Los Guaytambos y Av. Rodrigo Pachano (interior del Centro Comercial Caracol).	
<b>Coordenadas – UTM:</b>	17M 763376.33 m E; 9863017.62 m S	
<b>Teléfono:</b>	2421871	
<b>Correo electrónico:</b>	silvana_solis@inec.gob.ec	
<b>Horario de atención:</b>	Personal de la institución	8:00 am a 16:45pm
	Centro Comercial Caracol	7:00 am a 18:30 pm
<b>Profesional que labora el plan:</b>	Ing. Christian Naranjo	
<b>La institución cuenta con departamento de SSO:</b>	<b>SI:</b>	
	<b>NO:</b>	X
<b>Cantidad de pisos y áreas por pisos: (Incluyendo terrazas, mezanine, planta baja, subsuelos, parqueaderos)</b>	La edificación cuenta con seis niveles	
<b>Cantidad de personas que laboran y permanecen en las instalaciones:</b>	EL número de personas aproximado es de 195	
<b>Promedio de personas flotantes / visitantes:</b>	Aproximadamente 25 por día	
<b>Fecha de implementación del plan:</b>	febrero 2024	
<b>Fecha de vigencia del plan:</b>	Un año a partir de la aprobación	

### Misión institucional

Coordinar, normar y evaluar la producción de la información estadística oficial proveniente del Sistema Estadístico Nacional, mediante la planificación, ejecución y análisis de operaciones estadísticas oportunas y confiables.

### Visión institucional

Ser un referente a nivel nacional e internacional por la calidad, oportunidad e innovación en la producción de información estadística, en la articulación de las entidades del Sistema Estadístico Nacional y en la generación de conocimiento a través de estudios especializados.

#### a. Mapa georreferencial

Las oficinas del INEC zona 3 se encuentran en el interior del centro comercial caracol el cual se encuentra al oeste de la ciudad de Ambato, precisamente en el barrio de Ficoa.


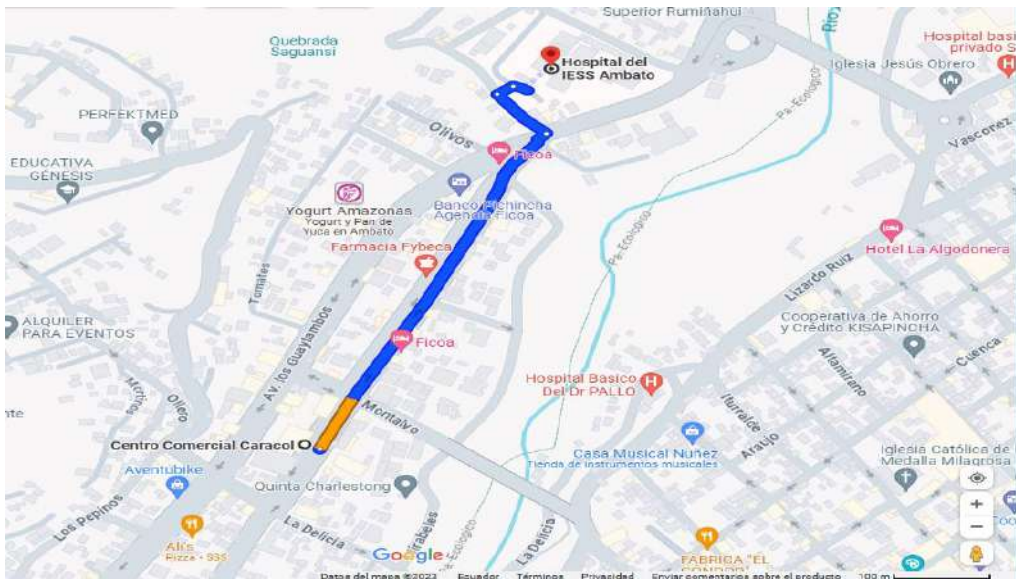
Tabla 70. Georreferencia de la institución

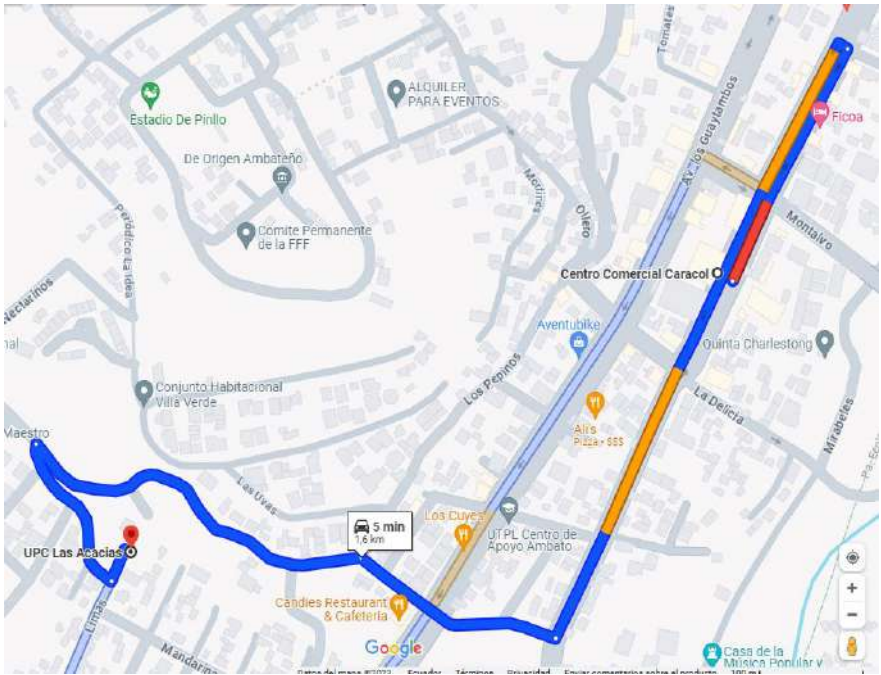
<b>Centro comercial caracol- Sede de las oficinas del INEC zona 3</b>	
<b>Vías</b>	Av. Los Guaytambos Av. Rodrigo Pachano
<b>Ubicación</b>	Barrio de Ficoa ubicado al oeste de la ciudad de Ambato.
<b>Coordenadas geográficas</b>	<b>Longitud:</b> - 1.238384360034244 <b>Latitud:</b> - 78.63360486610569
	

**b. Ruta crítica - vías principales y alternas hacia organismos de respuesta**

Las diferentes rutas establecidas a continuación enmarcan las distintas entidades de respuesta que pudiesen entrar en respuesta en caso de generarse alguna emergencia de carácter antrópico o natural.

Tabla 71. Rutas críticas desde el INEC zona 3 hacia los organismos de respuesta

<b>CENTRO COMERCIAL CARACOL- CEDE INEC ZONA 3 CENTRO</b>			
<b>Ruta crítica hacia el Cuerpo de Bomberos de Ambato</b>			
			
Entidad	Distancia (Km)	Ruta	Tiempo aproximado
Bomberos	1.7 km	Av. Rodrigo Pachano	6 minutos
<b>Ruta crítica hacia el Hospital del IESS Ambato</b>			
			
Entidad	Distancia (Km)	Ruta	Tiempo aproximado
Hospital del IESS	0.6	Av. Rodrigo Pachano	2 minutos

<b>Ruta crítica hacia la entidad de la Policia Nacional</b>			
			
<b>Entidad</b>	<b>Distancia (Km)</b>	<b>Ruta</b>	<b>Tiempo aproximado</b>
Unidad de Policia Comunitaria (UPC)	1.5	Av. Rodrigo Pacho y Av. Aceitunas	5 minutos

**c. Detalle de las áreas y dimensiones de la edificación**

En este apartado se describen las características constructivas de las instalaciones, así como las superficies ocupadas por la institución.

Tabla 72. Distribución por áreas del INEC centro 3 Ambato

<b>DISTRIBUCIÓN POR ÁREAS</b>						
<b>NIVEL UNO</b>						
<b>Descripción</b>	<b>Dimensiones (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Número de personas</b>	<b>Características de construcción y de cada área</b>			
			<b>Pisos</b>	<b>Paredes</b>	<b>Techo</b>	<b>Puertas</b>
Local 3	415 m <sup>2</sup>	12	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Archivo pasivo	139 m <sup>2</sup>	0	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Archivo de bienes	88 m <sup>2</sup>	0	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Sala de capacitaciones	40 m <sup>2</sup>	0	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Lactario	24 m <sup>2</sup>	0	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Zona de cafetería	92 m <sup>2</sup>	0	Cerámica	Ladrillo, hormigón	Estructura metálica	Sin puertas








<b>NIVEL TRES</b>						
<b>Descripción</b>	<b>Dimensiones (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Número de personas</b>	<b>Características de construcción y de cada área</b>			
			<b>Pisos</b>	<b>Paredes</b>	<b>Techo</b>	<b>Puertas</b>
Local 45	30 m <sup>2</sup>	5	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 46	31 m <sup>2</sup>	1	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 47	24 m <sup>2</sup>	2	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
<b>NIVEL CINCO</b>						
<b>Descripción</b>	<b>Dimensiones (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Número de personas</b>	<b>Características de construcción y de cada área</b>			
			<b>Pisos</b>	<b>Paredes</b>	<b>Techo</b>	<b>Puertas</b>
Local 86	30 m <sup>2</sup>	4	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 87	31 m <sup>2</sup>	0	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 88	24 m <sup>2</sup>	0	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 89	24 m <sup>2</sup>	5	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 90	24 m <sup>2</sup>	1	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 91	24 m <sup>2</sup>	4	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 92	24 m <sup>2</sup>	1	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 93	32 m <sup>2</sup>	4	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 94	30 m <sup>2</sup>	1	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 95	30 m <sup>2</sup>	3	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 96	32 m <sup>2</sup>	3	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 97	24 m <sup>2</sup>	3	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 98	24 m <sup>2</sup>	3	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 99	24 m <sup>2</sup>	0	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 100	24 m <sup>2</sup>	1	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 101	24 m <sup>2</sup>	2	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 102	31 m <sup>2</sup>	2	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 103	30 m <sup>2</sup>	3	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 104	24 m <sup>2</sup>	0	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio

NIVEL SEIS						
Descripción	Dimensiones (m <sup>2</sup> )	Número de personas	Características de construcción y de cada área			
			Pisos	Paredes	Techo	Puertas
Local 105	30 m <sup>2</sup>	3	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 106	31 m <sup>2</sup>	3	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 107	24 m <sup>2</sup>	2	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 108	24 m <sup>2</sup>	3	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 109	24 m <sup>2</sup>	2	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 110	24 m <sup>2</sup>	3	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio
Local 111-113	86 m <sup>2</sup>	7	Piso flotante	Ladrillo, hormigón	Hormigón	Aluminio y vidrio

**d. Detalle del personal de la institución y población flotante**

Se presenta el número de personas aproximadas que utilizan las instalaciones en general de la edificación, la Tabla 73 engloba el personal fijo de la institución, así como el personal flotante.

Tabla 73. Población presente en la edificación

Población presente en la edificación						
NIVEL	Hombres	Mujeres	Embarazadas	Capacidad Especial		Total
				H	M	
						
Uno	6	6				12
Tres	5	3				8
Cinco	20	14	1			35
Seis	8	7				15
Niveles ajenos a la institución	45	55				100
Personal flotante (diario)						25
<b>TOTAL</b>						<b>195</b>

La admiración del centro comercial no posee información acerca del personal flotante que visitan sus instalaciones, por lo cual se levantó la información con el personal de guardianía ubicados en las entradas de la edificación, además se realizó entrevistas al personal que labora de manera regular en la edificación, véase el Anexo L de esta manera se obtuvo un número aproximado de la población flotante.

### **3.8.2 Antecedentes**

La coordinación zonal INEC zona 3 al localizarse en el Centro Comercial Caracol comparte los peligros que este pudiese llegar a presentar, expuesta esta situación cabe mencionar que durante el transcurso del año 2023 no se han presentado afectaciones de tipo natural o antrópica, sin embargo, investigaciones previas muestran afectaciones de caída de ceniza volcánica en el año 2016 en la zona en la cual se encuentra situada la edificación. Teniendo presente la inexistencia de un plan de emergencias en el cual se abarque toda la edificación y sus actividades la coordinación de la institución preocupada por el bienestar de sus empleados ha considerado necesario poseer un plan propio que contemple las características de su institución.

### **3.8.3 Justificación**

- El Art. 326 numeral 5) de la Constitución de la República del Ecuador, dispone: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.
- El literal I) del artículo 23 de la Ley Orgánica del Servicio Público reconoce como derecho irrenunciable a los servidores públicos a desarrollar sus labores en un entorno adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.
- El Art. 92 de la Ley de Defensa contra Incendios que establece que “todo establecimiento que posea más de 200 m<sup>2</sup> deberá disponer de un plan de emergencia y autoprotección”.
- En la decisión 584, Art 16. Estipula que “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”.

- El artículo 410 del Código de Trabajo señala: “Obligaciones respecto de la prevención de riesgos; Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud”.

### 3.8.4 Objetivos

#### a. *Objetivo General*

Definir medidas de acción que indiquen el procedimiento a seguir en caso de materializarse una amenaza salvaguardando la integridad física de toda persona que se encuentre en la edificación.

#### b. *Objetivos específicos*

- Analizar las posibles amenazas que puedan ocasionar emergencias en los exteriores e interiores de la institución.
- Identificar los recursos disponibles tanto humanos como materiales necesarios para gestionar una emergencia.
- Proporcionar lineamientos necesarios para que el personal de la institución logre evacuar las instalaciones de manera oportuna y se minimicen las afectaciones a las instalaciones

### 3.8.5 Análisis del riesgo

#### a. *Identificación de las posibles amenazas*

La identificación y posterior estimación de las amenazas se realizó mediante la metodología de análisis de riesgo por colores, su resultado se muestra en la Tabla 74.

Tabla 74. Identificación de posibles amenazas hacia la edificación

AMENAZAS		POSIBLES AFECTADOS	RIESGO
Naturales	Sismos	Personal dentro de la edificación	Fallas estructurales, derrumbe de material almacenado.
	Actividad volcánica	Personal dentro de la edificación	Afectaciones pulmonares y visuales.



	Movimientos en masa	Personal dentro de la edificación	Fallas estructurales, posibles pérdidas de vidas humanas.
	Hundimientos	Personal dentro de la edificación	Fallas estructurales, pérdida de vidas humanas.
	Inundación pluvial	Personal dentro de la edificación	Afectaciones estructurales, pérdida de vidas humanas.
Antropógenas	Incendio estructural	Personal dentro de la edificación	Afectaciones estructurales, pérdida de vidas humanas.
Sociales	Robo o asalto	Personal dentro y fuera de la edificación	Afectaciones al bienestar psicológico y de la salud.

**b. Estimación de las amenazas identificadas**

La Tabla 75 muestra la estimación de las amenazas identificadas en relación con su probabilidad de ocurrencia.

Tabla 75. Estimación de las amenazas identificadas


Amenaza	Interno	Externo	Estimación	Amenaza	Interno	Externo	Estimación
Erupción volcánica		X	Probable	Movimiento en masa		X	Posible
Sismos		X	Inminente	Hundimientos		X	Posible
Inundación pluvial		X	Posible	Incendio estructural	X		Probable
Robos o asaltos		X	Posible				

**c. Identificación de recursos contra amenazas**

La identificación de estos elementos se detalla en la matriz de recursos en la Tabla 76 que muestra los elementos con el que cuenta la institución y la edificación en general, esta matriz enmarca elementos de mitigación de incendios como extintores manuales, detectores de humo, palancas de aviso de emergencias y gabinetes contra incendios, sin embargo, carece de sistemas electrónicos de aviso y/o notificación en caso de aparición de una emergencia.

La verificación de la funcionalidad ha sido realizada por el personal encargado de seguridad y salud ocupacional de la institución con intervención del Cuerpo de Bomberos de Ambato.

Tabla 76. Matriz de recursos existentes contra amenazas

Recursos existentes contra amenazas				
NIVEL	RECURSO	UBICACIÓN	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS
UNO	Gabinete contra incendios (hacha, manguera, extintor)	Interior de las gradas	1	En funcionalidad, cuenta con indicaciones acerca del uso del extintor.
	Extintores	Interior del local 3	4	PQS-20Lb
		Interior de sala de capacitaciones	1	PQS-20Lb
		Archivo pasivo	1	PQS-20Lb
		Archivo de bienes	1	Bajo condiciones óptimas, caducidad diciembre 2024
	Luces de emergencias	Interior de las gradas	1	En funcionalidad
	Detectores de humo	Local 3	7	En funcionalidad
Archivo pasivo		1	En funcionalidad	
Archivo de bienes		1	En funcionalidad	
Cámaras de seguridad	Junto a las gradas	1	En funcionalidad	
TRES	Gabinete contra incendios	Interior de las gradas	1	En funcionalidad, cuenta con indicaciones acerca del uso del extintor.
	Extintores	Local 45	1	PQS-20Lb
	Luces de emergencias	Interior de las gradas	1	En funcionalidad
	Detectores de humo	Pasillos	4	En funcionalidad
CINCO	Gabinete contra incendios (hacha, manguera)	Interior de las gradas	1	En funcionalidad, cuenta con indicaciones acerca del uso del extintor.

	Extintores	Local 87	1	CO2-5 Lb.
		Local 90	1	PQS-20 Lb.
		Local 91	1	PQS-5 Lb.
Local 94		1	PQS-5 Lb.	
Local 95		1	PQS-5 Lb.	
Local 96-98		1	CO2-5 Lb.	
Local 99-100		1	PQS-5 Lb.	
Local 101-102		1	CO2-5 Lb.	
Local 103		1	CO2-20 Lb.	
				caducidad diciembre 2024
	Luces de emergencias	Interior de las gradas	1	En funcionalidad
	Detectores de humo	Pasillos	4	En funcionalidad
<b>SEIS</b>	Gabinete contra incendios (hacha, manguera)	Interior de las gradas	1	En funcionalidad, cuenta con indicaciones acerca del uso del extintor.
	Extintores	Local 105-106	1	PQS-5 Lb.
		Local 107-108	1	CO2-5Lb
		Local 109	1	PQS-5 Lb.
		Local 111	1	PQS-20 Lb.
Luces de emergencias	Interior de las gradas	1	En funcionalidad	
Detectores de humo	Pasillos	3	En funcionalidad	

***d. Rutas de evacuación***

Las rutas destinadas para la evacuación de las personas dentro de la edificación serán las mismas por las cuales se transita de manera regular, por lo tanto, se considera las salidas más próximas acorde a cada nivel, tomando como referencia lo estipulado en la regla técnica metropolitana y la NEO-52 (estándares y Requisitos de Seguridad de Vías de Evacuación para Emergencias en Edificios), que indican que las rutas de evacuación no deben exceder los 30 m de distancia entre la ubicación de las personas y la salida más próxima se detallan las rutas de evacuación a continuación.

Tabla 77. Rutas de evacuación interna para el nivel uno y dos

Ilustración	Salida
	<p>La salida más próxima para los niveles uno y dos, se encuentran en el nivel dos, la cual cuenta con una puerta de cristal de 3 m de ancho por 2.5 m de alto que desemboca en la Av. Rodrigo Pachano.</p>
	<b>Detalle de la ruta</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda persona que se encuentre en el nivel uno hará uso de las gradas internas hacia el nivel dos.</li> <li>• Las personas que se encuentren localizadas a partir del túnel del ascensor usarán los pasillos hacia el nivel dos.</li> </ul>

Tabla 78. Rutas de evacuación interna para el nivel tres y cuatro

Ilustración	Salida
	<p>La salida más próxima para estos niveles se encuentra en el nivel 3 que presenta una salida de 3 m de ancho y 2.5 m de alto, que desemboca en la Av. Los Guaytambos.</p> <p><b>Detalle de la ruta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda persona que se encuentre dentro del tercer nivel, deberá recorrer el pasillo hacia la salida indicada.</li> <li>• Toda persona que se encuentre en el cuarto nivel deberá recorrer el pasillo hasta la salida en el nivel tres</li> <li>• En caso de encontrarse más próximo a las gradas internas deberá hacer uso de estos hasta llegar a las salidas más próximas.</li> </ul>

Tabla 79. Rutas de evacuación interna para el nivel cinco y seis

Ilustración	Salida
	<p>La salida más próxima para estos niveles se encuentra en el nivel 3 que presenta una salida de 3 m de ancho y 2.5 m de alto, que desemboca en la Av. Los Guaytambos.</p> <p style="text-align: center;"><b>Detalle de la ruta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda persona localizada en el quinto nivel deberá recorrer el pasillo para hacer uso de las gradas internas.</li> <li>• Toda persona ubicada en el sexto nivel deberá recorrer los pasillos hacia las gradas internas ubicada en su nivel.</li> </ul>



**e. Puntos de encuentro**

Para la elección de los puntos de encuentro se tomó en consideración los siguientes puntos:

- Que sea de fácil acceso para ayudas externas.
- Que no sea necesario cruzar la calle.
- Que se encuentra cerca de los trabajadores y personas en general.

En caso que sea necesario la evacuación toda persona que se encuentre dentro de la edificación deberá dirigirse a los siguientes puntos:

**Punto de encuentro uno:** toda persona que se encuentre dentro de los niveles uno y dos deberán dirigirse al punto de encuentro uno ubicado en la Av. Rodrigo Pachano, como se muestra en la Tabla 80.

Tabla 80. Punto de encuentro uno

Georreferenciación	Punto de encuentro uno
	

**Punto de encuentro dos:** toda persona que se encuentre dentro de los niveles tres en adelante deberán ubicarse en el punto de encuentro dos localizado en el parqueadero junto la Av. Los Guaytambos a la cual se puede acceder por medio de la puerta localizada en el tercer nivel.

Tabla 81. Punto de encuentro dos

Georreferenciación	Punto de encuentro dos
	

### 3.8.6 Conformación del COE- Institucional

La unidad de gestión de riesgos del Municipio de Ambato establece que el objetivo del COE- Institucional es minimizar la incertidumbre acerca de las acciones a efectuarse en caso de la aparición de una probable emergencia.

#### a. *Funciones del COE-Institucional*

- Ejecutar acciones que minimicen los riesgos antes, durante y después de la emergencia.
- Sostener una fluida comunicación con los distintos líderes de las brigadas y autoridades de la institución.
- Coordinar decisiones con los diferentes grupos de respuesta y apoyo (cuerpo de bombero, policía nacional).
- Entregar de manera oportuna información acerca de las acciones adoptadas para minimizar el riesgo.

El personal que participa dentro del COE-Institucional se conformó mediante los líderes de cada brigadas y autoridades máximas de la institución capaces de tomar decisiones de carácter gerencial.



**b. Integrantes del COE- Institucional**

En la Tabla 82 se detallan los nombres de los integrantes del COE- Institucional y sus respectivos cargos.

Tabla 82. Integrantes del COE-Institucional

No.	Nombre y Apellidos	Cargo en el COE-I
1	Ing. Fernando Goyes	Líder del COE-I
2	Ing. Christian Naranjo	Coordinador jefe de brigadas
3	Ing. Rafael Medina	Responsable de control de incendios
4	Sr. Jonathan Beltrán	Responsable de Evacuación
5	Ing. Gabriela Cabrera	Responsable de Primeros Auxilios
6	Ing. Silvana Solís	Responsable de comunicación
7	Ing. Angélica Caiza	Responsable de seguridad.

**c. Organigrama de funciones del COE-Institucional**

En la Figura 26 se muestra el orden jerarquico del COE- Institucional

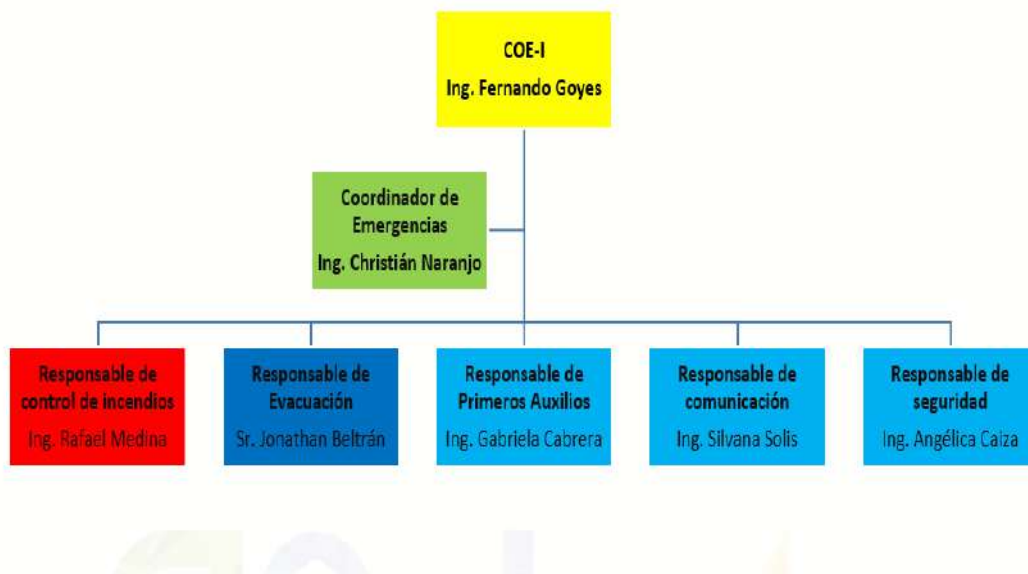


Figura 26. Organigram del COE-Institucional

### 3.8.7 Actuación durante una emergencia

Dentro de esta sección se detallan las actividades a realizarse en caso de materializarse una emergencia.

#### a. Fases del plan de emergencia

La unidad de gestión riesgos del municipio de la ciudad de Ambato recomienda las siguientes fases dentro del plan de emergencias.

Tabla 83. Fases del plan de emergencias

Fases ante una emergencia	Desde	Hasta
<b>De preparación (Antes)</b>	La culminación y el anuncio del presente plan al personal de la institución.	El momento en que se materialice la emergencia que afecte a la edificación o personal.
<b>De respuesta (Durante)</b>	El momento en que se materialice la emergencia que afecte a la edificación o personal.	Las autoridades correspondientes notifiquen la superación de la emergencia en la edificación o personal.
<b>De rehabilitación (Después)</b>	Las autoridades notifiquen la superación de la emergencia en la edificación o personal	El restablecimiento de las actividades normales en la edificación.

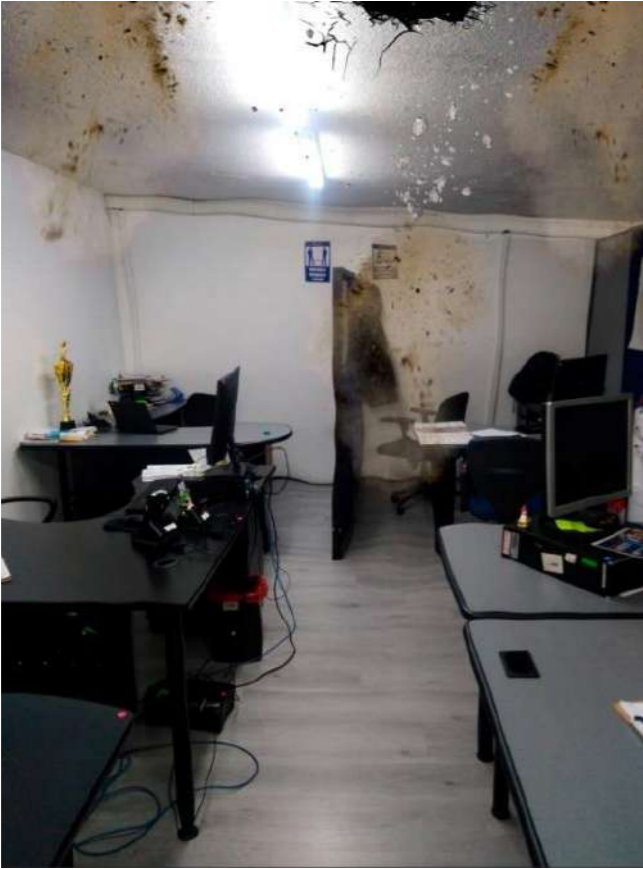
### 3.8.8 Protocolos de intervención ante la presencia de una emergencia en la institución

En esta sección se describen propuestas de actuación frente a las amenazas identificadas anteriormente.

**Alcance:** Las medidas de acción propuestas abarcan desde el momento en que el personal identifique la amenaza o se declare la emergencia hasta que las autoridades correspondientes dictaminen el fin de la emergencia y el regreso a las actividades normales. Las medidas de actuación propuestas abarcan las fases antes, durante y después de la emergencia, estas medidas de acción se basan en la recopilación de información de normativas técnicas, investigaciones previas, reglamentos administrativos considerando la particularidad de la institución.

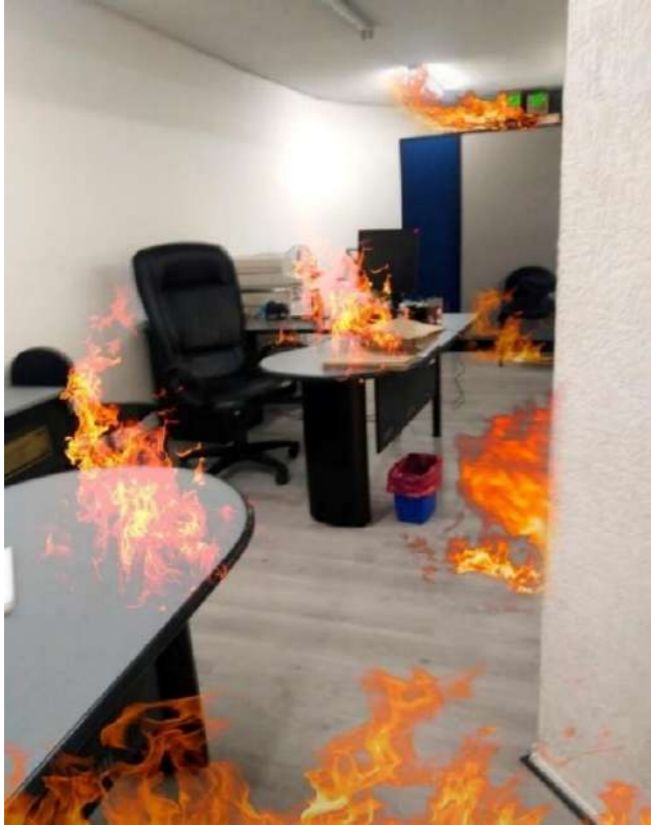
a. Medidas de acción en caso de un evento sísmico

Tabla 84. Acciones propuestas antes, durante y después del evento sísmico

Ilustración de la posible amenaza	ANTES DEL POSIBLE EVENTO SÍSMICO		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe existir un plan de evacuación claro y dar a conocer el procedimiento a todos los empleados.</li> <li>• Debe estar identificado la localización de elementos que podrían ser considerados como peligrosos en un sismo (lámparas colgantes, cuadros, espejos, entre otros)</li> <li>• Se debe identificar los lugares en los cuales es posible interrumpir el suministro de electricidad y agua.</li> <li>• Se debe designar salidas de emergencia y las diversas rutas de evacuación que deben estar claramente señalizadas.</li> <li>• Se debe tener a mano los números de emergencia.</li> <li>• Los estantes y archiveros deben estar sujetos a la infraestructura.</li> <li>• Se debe realizar inspecciones regulares para identificar, notificar y corregir los posibles riesgos estructurales.</li> <li>• Se debe mantener despejada las vías de evacuación.</li> </ul>		
	DURANTE POSIBLE EL EVENTO SÍSMICO		
	De magnitud de entre 3.5 a 5.4 grados en la escala de Richter (se siente, pero no causa daños)	De magnitud de entre 5.5 a 6.0 grados en la escala de Richter (Puede ocasionar daños ligeros)	De magnitud mayor a 6.0 grados en la escala de Richter (Puede ocasionar daños severos)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenga siempre la calma para evitar el pánico y el desorden.</li> <li>• Notifique lo ocurrido al brigadista más cercano</li> <li>• Cúbrase la cabeza y cuello con los brazos para protegerse de escombros y objetos que puedan caer.</li> <li>• De encontrarse en pasillos aléjese de las barandas.</li> <li>• No corra mientras dure el sismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenga siempre la calma para evitar el pánico y el desorden.</li> <li>• Notifique lo ocurrido al brigadista más cercano</li> <li>• Aléjese de ventanas, espejos y objetos que puedan romperse al caer.</li> <li>• Permanezca debajo de mesas o escritorios para protegerse de posibles objetos en caída.</li> <li>• Cúbrase la cabeza y cuello con los brazos para protegerse de escombros y objetos que puedan caer</li> <li>• Evite el uso del ascensor</li> <li>• De requerir use linternas a pilas, evite usar fósforos.</li> <li>• Siga las indicaciones de las autoridades, de ser el caso, evacue de manera organizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenga siempre la calma para evitar el pánico y el desorden.</li> <li>• Notifique lo ocurrido al brigadista más cercano</li> <li>• Aléjese de ventanas, espejos y objetos que pueden quebrarse al caer.</li> <li>• En caso de encontrarse atrapado golpee la pared o un objeto metálico.</li> <li>• Permanezca debajo de mesas o escritorios para protegerse de posibles objetos en caída.</li> <li>• Cúbrase la cabeza y cuello con los brazos para protegerse de escombros y objetos que puedan caer</li> <li>• De requerir use linternas a pilas, evite usar fósforos.</li> <li>• Debe dirigirse de forma inmediata hacia áreas seguras y puntos de encuentro manteniendo la calma.</li> <li>• Evite el uso del ascensor.</li> </ul>
DESPUÉS DEL POSIBLE EVENTO SÍSMICO			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quedese en el punto de encuentro hasta que el sismo haya cesado completamente.</li> <li>• Interrumpa el paso de agua y/o corriente</li> <li>• Cúbrase su boca con un pañuelo</li> <li>• En caso de no poder salir, no grite, es mejor dar golpes sobre una superficie metálica o pared para ser encontrado.</li> <li>• Las brigadas deben verificar si hay personas lesionadas o heridas, proporcionar primeros auxilios a aquellos que lo necesiten y busca asistencia médica para lesiones graves.</li> <li>• Las autoridades calificadas deben evaluar los daños de la infraestructura, si esta está afectada no se deberá utilizar las instalaciones.</li> <li>• Manténgase informado a las personas sobre la situación general y las condiciones del entorno mediante fuentes confiables.</li> </ul>			


**b. Medidas de acción en caso de incendio estructural**

Tabla 85. Acciones propuestas antes, durante y después del incendio estructural

Ilustración de la posible amenaza	ANTES DEL POSBLE INCENDIO ESTRUCTURAL		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe revisar de manera periódica que las rutas de emergencia estén debidamente señalizadas.</li> <li>• El mapa de evacuación, mapa de riesgos y el mapa de recursos deben estar en un lugar visible y asequible.</li> <li>• Las salidas de emergencia deben estar libres y sin objetos que obstruyan el paso.</li> <li>• Se debe verificar que los elementos de detección y mitigación estén funcionando correctamente.</li> <li>• Se debe conocer la capacidad de energía antes de realizar conexiones de equipos eléctricos.</li> <li>• Se debe identificar la localización exacta de los extintores y botiquines de emergencia.</li> <li>• Pedir inspecciones periódicas de las instalaciones eléctricas a profesionales especializados en el campo.</li> <li>• Se debe asignar zonas exclusivas para el almacenamiento de líquidos o materiales inflamables.</li> <li>• Se debe evitar sobrecargar tomacorrientes eléctricos.</li> </ul>		
	DURANTE EL POSBLE INCENDIO ESTRUCTURAL		
	Conato de emergencia (controlado de manera inmediata)	Emergencia parcial (Requiere ayuda externa y posible evacuación)	Emergencia general (Requiere ayuda externa y evacuación general)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suspenda las acciones realizadas, mantenga la calma y proceda de acuerdo a las indicaciones de las brigadas.</li> <li>• Localice el lugar del incidente y retírese hacia una zona segura.</li> <li>• De encontrarse capacitado en el manejo de extintores utilícelo.</li> <li>• Corte la distribución de la energía eléctrica con el fin de prevenir cortocircuitos</li> <li>• En caso de la presencia de humo, cubrir la nariz y boca con un pañuelo o prenda de tela húmeda para evitar inhalar gases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suspenda las acciones realizadas, mantenga la calma y proceda de acuerdo a las indicaciones de las brigadas.</li> <li>• Corte el suministro de la energía eléctrica con el fin de prevenir cortocircuitos o explosiones.</li> <li>• En caso de la presencia de humo, cúbrase la nariz y su boca con un pañuelo o prenda de tela húmeda para evitar inhalar gases tóxicos.</li> <li>• Dirigirse al punto de encuentro después de salir de las instalaciones.</li> <li>• Al salir cierre las puertas con el fin que no se expanda el incendio a diferentes locales</li> <li>• En caso de evacuar las instalaciones cerciórese que la chapa de la puerta no se encuentre caliente.</li> <li>• En caso de no poder evacuar conserve la calma, obstruya el paso de humo colocando ropa húmeda en las aberturas por las cuales entre el humo.</li> <li>• En caso de incendio de sus prendas de vestir, no corra, ruede de manera lenta sobre el piso y cúbrase con una manta para sofocar el fuego.</li> <li>• En caso que el incendio se de en un nivel o local ajeno evacue con precaución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suspenda las acciones realizadas, mantenga la calma y proceda de acuerdo a las indicaciones de las brigadas.</li> <li>• En caso de la presencia de humo, cubrir la nariz y boca con un pañuelo o prenda de tela húmedo para evitar inhalar gases tóxicos.</li> <li>• Al evacuar las instalaciones cerciórese que la chapa de la puerta no se encuentre caliente.</li> <li>• Al evacuar cierre la puerta con el fin que no se expanda el fuego.</li> <li>• En caso de no poder evacuar conserve la calma, obstruya el paso de humo colocando ropa húmeda en las aberturas por las cuales entre el humo.</li> <li>• En caso de incendio de sus prendas de vestir, no corra, ruede de manera lenta sobre el piso, cúbrase con una manta para sofocar el fuego.</li> <li>• Siga las instrucciones del grupo de respuesta (brigadas, bomberos).</li> <li>• En caso que el incendio se de en un nivel o local ajeno evacue con precaución.</li> </ul>
DESPUÉS DEL POSBLE INCENDIO ESTRUCTURAL			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si existen personas heridas se deberá llamar a personal capacitado (brigadas, bomberos, cruz roja)</li> <li>• No ingrese al edificio hasta que el personal de seguridad haya confirmado que es seguro hacerlo.</li> <li>• Registrar la naturaleza de la emergencia y realizar la correspondiente documentación.</li> <li>• Utilice el celular solo para emergencias debido a que las líneas telefónicas pueden colapsar.</li> <li>• Manténgase informado de medios oficiales y evite propagar información no corroborada.</li> </ul>			

**c. Medidas de acción en caso de inundación**


Tabla 86. Acciones propuestas antes, durante y después de una inundación

Ilustración de la posible amenaza	ANTES DE LA POSIBLE INUNDACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben llevar a cabo inspecciones regulares del sistema de drenaje.</li> <li>• Se debe retirar elementos inmobiliarios de las entradas que podrían ser arrastrados por el agua</li> <li>• Se debe limpiar periódicamente los desfogues de agua lluvia para que fluya libremente.</li> <li>• Se debe recomendar a la administración de la edificación sobre el reforzamiento de la infraestructura, impermeabilizar las paredes y techos e instalar sistemas de drenaje adecuados.</li> <li>• Se debe reubicar equipos, aparatos electrónicos y documentación relevante a fin que no se dañen con la presencia de agua.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>DURANTE LA POSIBLE INUNDACIÓN</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atienda las indicaciones prestadas por el personal de las brigadas.</li> <li>• Notifique lo ocurrido al brigadista más cercano.</li> <li>• Evite el uso del elevador y utilice las gradas para evacuar el edificio.</li> <li>• Desconecte de inmediato la corriente eléctrica.</li> <li>• Diríjase hacia niveles elevados dentro del edificio o a lugares fuera de la zona de inundación si es seguro hacerlo.</li> <li>• De no poder salir del establecimiento cierre las puertas y aguarde a recibir indicaciones</li> <li>• Debe sostener una comunicación con las brigadas de manera constante</li> <li>• Evite cruzar por charcos o corrientes de agua.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>DESPUÉS DE LA POSIBLE INUNDACIÓN</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localice la fuga de agua,</li> <li>• En caso de ser inundación por lluvia espere que secén las lluvias</li> <li>• Antes de restaurar la energía eléctrica, inspeccione y seque completamente los sistemas eléctricos para evitar cortocircuitos.</li> <li>• Manténgase alejado de cables eléctricos caídos</li> <li>• No utilice ningún aparato eléctrico sin una revisión previa del mismo o de la red eléctrica general.</li> </ul>	




**d. Medidas de acción en caso de hundimiento o movimiento en masa**

Tabla 87. Acciones propuestas antes, durante y después de un hundimiento o movimiento en masa

Ilustración de la posible amenaza	ANTES DE LOS POSIBLES HUNDIMIENTOS Y MOVIMIENTOS EN MASA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener a disposición un croquis en donde se definan las rutas de evacuación y puntos de encuentro.</li> <li>• Se debe verificar de manera periódica el estado de la estructura de la edificación (grietas)</li> <li>• Se debe limpiar periódicamente los desfuegos de agua lluvia para que fluya libremente.</li> <li>• Tenga identificado la ubicación de los botiquines y extintores.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>DURANTE LOS POSIBLES HUNDIMIENTOS Y MOVIMIENTOS EN MASA</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conserve la calma y no entre en pánico.</li> <li>• Notifique al brigadista más cercano lo ocurrido.</li> <li>• Localice la zona afectada y abandone las instalaciones evitando dicha zona.</li> <li>• No intente cruzar la zona afectada.</li> <li>• Manténgase alejado de objetos que presenten inestabilidad (lámparas, espejo, archiveros, estantes).</li> <li>• Se debe notificar de manera inmediata a los grupos de control (cuerpo de bomberos, policía nacional y cruz roja).</li> <li>• No utilice el ascensor.</li> <li>• Al evacuar la edificación verifique que la ruta establecida presente solides estructural.</li> <li>• En caso de poder evacuar mantenga la calma y espere por su rescate, no grite, golpee la pared o algún objeto metálico.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>DESPUÉS DE LOS POSIBLES HUNDIMIENTOS Y MOVIMIENTOS EN MASA</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe evitarse caminar sobre escombros</li> <li>• Debe mantenerse alejado de las zonas afectadas</li> <li>• De ser posible diríjase al punto de encuentro más cercano.</li> <li>• Utilice su celular solo para emergencias dado que puede congestionar la línea telefónica.</li> <li>• En caso de existir personas afectadas comuníquese con: bomberos, cruz roja entre otros.</li> </ul>	

*e. Medidas de acción en caso de erupción volcánica*

Tabla 88. Acciones propuestas antes, durante y después de la actividad volcánica

Ilustración de la posible amenaza	ANTES DE LA POSIBLE ERUPCIÓN VOLCÁNICA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener a disposición un croquis en donde se definan las rutas de evacuación y puntos de encuentro.</li> <li>• Mantenerse informado sobre la actividad volcánica a través de fuentes confiables.</li> <li>• Se debe recomendar la revisión del techo y secciones cubiertas con láminas PVC</li> <li>• Tenga identificado la ubicación de los botiquines y extintores.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>DURANTE LA POSIBLE ERUPCIÓN VOLCÁNICA</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espere las indicaciones de los brigadistas</li> <li>• En caso de ser necesaria la evacuación debe efectuarse de forma ordenada hacia las zonas de evacuación de manera rápida y segura.</li> <li>• Mantenga bloqueadas las entradas de aire del exterior.</li> <li>• Cúbrase la boca y la nariz con pañuelos húmedos o mascarillas para evitar inhalar ceniza volcánica.</li> <li>• Cerciorarse que compañeros de trabajo y personal en general se encuentren en buenas condiciones, de no ser así, pida ayuda a personal calificado.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>DESPUÉS DE LA POSIBLE ERUPCIÓN VOLCÁNICA</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• De estar capacitado proporcione atención médica a las personas afectadas, caso contrario comuníquese con personal capacitado.</li> <li>• No retorne a la zona afectada hasta que la autoridad indiquen que es seguro hacerlo, puede haber peligros residuales como flujos de lodo, gases tóxicos o riesgos de caída de ceniza.</li> <li>• Evite limpiar la ceniza por medio de chorros de agua.</li> </ul>	

**f. Medidas de acción en caso de robo o asalto**

Tabla 89. Acciones propuestas antes, durante y después de un robo o asalto.

Ilustración de la posible amenaza	ANTES DEL POSIBLE ROBO O ASALTO	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe limitar el acceso a áreas sensibles mediante cerraduras, tarjetas de acceso o sistemas biométricos (ingreso de personal autorizado).</li> <li>• Se debe mantener áreas exteriores bien iluminadas para disuadir a posibles intrusos.</li> <li>• Se debe realizar un inventario regular de los activos de la oficina y etiquetar los equipos con números de identificación únicos.</li> <li>• Informar sobre cualquier actividad sospechosa al equipo de seguridad</li> <li>• Se debe mantener vigilado y monitoreado los interiores y exteriores de las oficinas.</li> </ul>	
	DURANTE EL POSIBLE ROBO O ASALTO	
	Interior de las instalaciones	Rumbo desde o hacia el trabajo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite una confrontación directa con el agresor y notifique al personal capacitado.</li> <li>• No oponga resistencia</li> <li>• Llame con precaución al personal de seguridad más cercano.</li> <li>• No bloqueé las salidas o entradas, debido a que esto puede aumentar la tensión y la posibilidad de violencia.</li> <li>• No proporcione información de carácter personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite una confrontación directa con el agresor.</li> <li>• No proporcione información de carácter personal</li> <li>• No lleve consigo cantidades considerable de dinero, solo lo necesario</li> <li>• Evite exponer artículos llamativos como: relojes, cadenas, celulares.</li> <li>• De encontrarse en sitios de alta vulnerabilidad no baje la guardia.</li> <li>• En medida de lo posible evite viajar solo.</li> </ul>
DESPUÉS DEL POSIBLE ROBO O ASALTO		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise las cámaras de vigilancia para obtener la mayor cantidad de información posible.</li> <li>• Coopere con cualquier investigación en curso y siga las recomendaciones del cuerpo policiaco.</li> <li>• Si el acto vandálico ocurrió fuera de las instalaciones comuníquese con el ECU-911.</li> </ul>		



### 3.8.9 Flujograma del proceso de activación de alarma en caso de emergencia

En la Tabla 90 se detalla el proceso a seguir para la activación de la alarma en caso de materializarse una emergencia

Tabla 90. Proceso de activación de alarma

Activación de alarma en caso de emergencia	Responsable
<pre> graph TD     A[Inicio de un evento natural o antrópico] --&gt; B[Detección automática de la emergencia]     A --&gt; C[1. Detección humana]     B --&gt; D[2. Se intentará mitigar la amenaza si es posible]     C --&gt; D     D --&gt; E[3. Se dará aviso al jefe de brigadas]     E --&gt; F[El jefe de brigadas se encargará de verificar la amenaza]     F --&gt; G{¿Es real la amenaza?}     G -- SI --&gt; H[4. Accionamiento de la alarma]     G -- NO --&gt; I[5. Se retoman las actividades]     H --&gt; J[FIN]     I --&gt; J     </pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Personal presente de la institución o ajena a esta.</li> <li>2. Personal presente de la institución</li> <li>3. Personal presente de la institución.</li> <li>4. jefe de brigadas.</li> <li>5. jefe de brigadas.</li> </ol>

### 3.8.10 Flujograma para la atención de la emergencia en la institución

El presente flujograma enmarca la escala jerárquica en la toma de decisiones al momento de una emergencia.

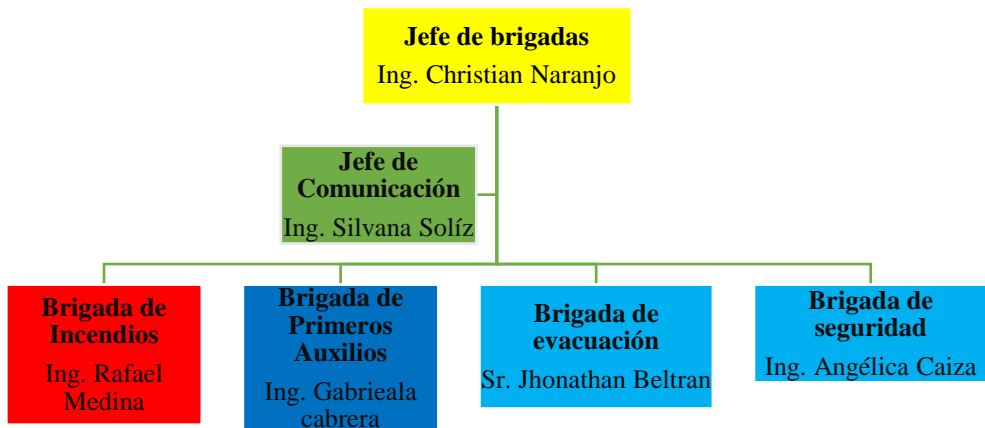


Figura 27. Flujograma jerárquico en caso de una emergencia

### 3.8.11 Brigadas

#### a. Personal perteneciente a las brigadas de actuación

Los miembros pertenecientes a las brigadas son los responsables de actuar frente a emergencias acorde a cada función asignada, estos miembros deben contar con perfiles psicofisiológico y médicos aptos.

#### b. Colores distintivos de las brigadas

El personal perteneciente a las distintas brigadas debe usar elementos distintivos como brazaletes con distintos colores como modo de identificación de sus respectivas brigadas.

Tabla 91. Colores de identificación para las brigadas

Brigada	Color diferenciador	Brigada	Color diferenciador
Brigada de comunicación		Brigada de evacuación y rescate	
Brigada contra incendios		Brigada de seguridad	
Brigada de primeros auxilios			

### 3.8.12 Conformación de brigadas

La Tabla 92 detalla el número de miembros que deberían tener las brigadas en relación a la cantidad de personas.

Tabla 92. Cantidad de brigadistas por número de trabajadores [114].

Número de trabajadores	Integrantes por brigada
Inferior a 10	1
De 10 a 49	Entre 2 a 4
De 50 a 99	Entre 4 a 7
Superior a 100	Entre 4 a 8

La cantidad aproximada de personal fijo y flotante dentro de la edificación es de 195 personas en un día, dado que la fluctuación de personas flotantes no es amplia se tomó este valor como referencia para determinar el número de integrantes por brigada, por lo tanto, es recomendable que cada brigada posea de entre 4 a 8 integrantes, sin embargo, por disposiciones anteriores de coordinación en la brigada de comunicación existen únicamente tres miembros incluido el líder de brigada.

Tabla 93. Nómina del personal de las distintas brigadas conformadas

<b>Nómina del personal de la brigada de comunicación</b>		
Función	Nombre y Apellido	Ubicación
Líder	Silvana Solís	Quinto nivel /local 99
Brigadista	Fernando Goyes	Quinto nivel /local 100
Brigadista	William Naranjo	Quinto nivel /local 100
<b>Nómina del personal de la brigada contra incendios</b>		
Líder	Rafael Medina	Primer nivel/ local 3
Brigadista	Jenny Moscoso	Primer nivel/ local 3
Brigadista	Nanci Ocaña	Quinto nivel/ Local 96
Brigadista	Juan Carlos Parra	Quinto nivel/ Local 96
Brigadista	Álvaro Villegas	Quinto nivel/ Local 97
<b>Nómina del personal de la brigada de primeros auxilios</b>		
Líder	Gabriela Cabrera	Quinto nivel/ Local 97
Brigadista	Flor Tamayo	Quinto nivel /local 101
Brigadista	Nelly Villavicencio	Quinto nivel /local 101
Brigadista	Kleber Villa	Quinto nivel /local 102
Brigadista	Pedro Toaza	Quinto nivel /local 103
<b>Nómina del personal de la brigada de evacuación y rescate</b>		
Líder	Jonathan Beltrán	Quinto nivel /local 97
Brigadista	Sergio Abata	Quinto nivel /local 97
Brigadista	Jaime Chiliquina	Tercer nivel/ local 45
Brigadista	Javier Carrasco	Quinto nivel /local 98
Brigadista	Orlando Morales	Quinto nivel /local 98

<b>Nómina del personal de la brigada de seguridad</b>		
Líder	Angélica Caiza	Sexto nivel/ local 105
Brigadista	Sergio Abata	Sexto nivel/ local 105
Brigadista	Lorena Ramos	Sexto nivel/ local 107
Brigadista	Maira Vargas	Sexto nivel/ local 107
Brigadista	Vladimir Cando	Sexto nivel/ local 110

### 3.8.13 Roles y responsabilidades de los brigadistas

Los roles y responsabilidades de los brigadistas se diferencian a partir de las acciones específicas que estos deben realizar a partir de iniciada una emergencia. A continuación, se detallan acciones para cada cargo dentro del flujograma jerárquico.

Tabla 94. Funciones correspondientes al jefe de brigadas

<b>FUNCIONES DEL JEFE DE BRIGADA</b>	
<b>Nombre del jefe de brigadas</b>	Christian Naranjo
<b>Objetivo</b>	Coordinar acciones con las diferentes brigadas durante la emergencia, además coordina ayuda y capacitaciones con organismos pertinentes (cuerpo de bomberos, cruz roja, policía nacional, entre otros).
<b>Acciones a desarrollar</b>	
<b>ANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe tener pleno conocimiento acerca de las salidas y rutas de escape.</li> <li>• Debe participar de manera constante en la elaboración y/o actualización del plan de emergencias.</li> <li>• Debe socializar el plan de emergencias con el resto del personal, de ser el caso, con el resto de instituciones.</li> <li>• Debe mantener comunicación con el resto del personal acerca de los brigadistas del plan de evacuación.</li> <li>• Debe poseer de manera actualizada un registro con todo el personal concerniente a la institución.</li> <li>• Debe seleccionar al personal idóneo para integrar las respectivas brigadas de emergencia.</li> <li>• Debe incorporar y mantener la señalización acerca de las rutas de evacuación, así como la ubicación de los elementos de mitigación de emergencias como extintores o accionadores manuales de emergencia.</li> <li>• Debe cerciorarse que las vías de evacuación estén despejadas en todo momento.</li> <li>• Debe coordinar apoyo de organismos oficiales (bomberos, policía nacional, cruz roja) para la capacitación de las diferentes brigadas.</li> <li>• Debe realizar el seguimiento correspondiente al plan de simulacros, mantenimiento y capacitaciones.</li> </ul>
<b>DURANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe conocer toda la señalética, alarmas y actuar de manera pronta para su activación</li> <li>• Debe coordinar la evacuación del personal guiarlos hacia el punto de encuentro</li> <li>• Debe coordinar la actuación de personal de las respectivas brigadas.</li> <li>• Debe informar de manera inmediata a la administración del centro comercial.</li> <li>• Debe verificar que todas las personas hayan salido y se encuentren en el punto de encuentro.</li> </ul>

<b>DESPUÉS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe revisar las instalaciones para conocer el nivel de afectación de la infraestructura y tomar decisiones acerca del retorno a las actividades regulares.</li> <li>• Debe llevar un registro de las pérdidas materiales y/o humanas.</li> <li>• Debe valorar la eficiencia del proceso de respuesta y evacuación</li> <li>• Debe realizar las modificaciones al plan de emergencias acorde a las situaciones suscitadas.</li> <li>• Debe coordinar la participación del personal para que se incorpore a través del teletrabajo.</li> </ul>
----------------	--

Los brigadistas correspondientes a la brigada de comunicación deben actuar mediante las siguientes actividades recomendadas a continuación.

Tabla 95. Funciones correspondientes a los brigadistas de comunicación

<b>FUNCIONES DE LOS BRIGADISTAS DE COMUNICACIÓN</b>	
<b>Nombre del líder de la brigada de comunicación.</b>	Silvana Solís
<b>OBJETIVO:</b>	Generar actividades de difusión que contemplen la generación de una cultura de autoprotección.
<b>Acciones a desarrollar</b>	
<b>ANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe poseer un registro de los números telefónicos de los grupos de emergencia como: policía nacional, cuerpo de bomberos,</li> <li>• Debe implementar señalización que señale las rutas de evacuación y la localización de extintores y punto de encuentro</li> </ul>
<b>DURANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe establecer una comunicación de manera fluida y constante con el resto de brigadas</li> <li>• Debe llamar a las entidades de apoyo necesaria acorde al tipo de amenaza.</li> </ul>
<b>DESPUÉS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe recopilar toda la información que haya sido proporcionada por las distintas brigadas</li> <li>• Debe comunicar al personal que la amenaza ha sido controlada o se mantiene presente la amenaza.</li> </ul>

Los brigadistas correspondientes a la brigada contra incendios deben responder ante la situación de emergencia mediante las siguientes actividades recomendadas a continuación.

Tabla 96. Funciones correspondientes a los brigadistas contra incendios

<b>FUNCIONES DE LA BRIGADA CONTRA INCENDIOS</b>	
<b>Nombre del líder de la brigada de incendios</b>	Rafael Mediana
<b>OBJETIVO:</b>	Realizar actividades de intervención por medio de los medios disponibles con el fin de eliminar la amenaza.

Acciones a desarrollar	
<b>ANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe conservar los elementos inflamables en lugares alejados de las fuentes de calor o tomas eléctricas.</li> <li>• Debe gestionar la capacitación de manera periódica sobre el control de incendios.</li> <li>• Debe dar seguimiento a las capacitaciones acerca del uso de extintores y procedimientos de evacuación.</li> <li>• Debe conocer la ubicación exacta de los elementos de control.</li> <li>• Debe realizar inspecciones periódicas a los equipos de detección y control.</li> <li>• Debe identificar posibles focos de conatos de incendios.</li> </ul>
<b>DURANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe comunicar al jefe de brigada sobre la amenaza de incendio.</li> <li>• Debe acudir de manera inmediata al lugar en donde se haya suscitado la emergencia.</li> <li>• Debe aportar la información necesaria para ubicar el conato de incendio.</li> <li>• De ser posible controlar el incendio por medio del extintor más cercano.</li> <li>• De ser posible retirar elementos que puedan fungir como combustible.</li> </ul>
<b>DESPUÉS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe informar lo suscitado a elementos de control (bomberos)</li> <li>• Debe realizar una investigación interna acerca del origen del conato de incendio</li> <li>• Debe colaborar con el desarrollo de la investigación posterior al evento su citado.</li> <li>• Debe recomendar mejoras al plan de emergencia según su valoración acerca de la actuación durante la emergencia.</li> </ul>

Los brigadistas correspondientes a la brigada de primeros auxilios deben responder ante la situación mediante las siguientes actividades recomendadas a continuación.

Tabla 97. Funciones correspondientes a los brigadistas de primeros auxilios

FUNCIONES DE LA BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS	
<b>Nombre del líder de la brigada de primeros auxilios</b>	
Gabriela Cabrera	
<b>OBJETIVO:</b>	Prestar atenciones prehospitalarias de manera oportuna a las personas lesionadas hasta que intervengan grupos de apoyo calificados
Acciones a desarrollar	
<b>ANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe intervenir en capacitaciones y mantenerse renovados en primeros auxilios</li> <li>• Debe conocer las localizaciones de implementos de primeros auxilios o localización de botiquines.</li> <li>• Debe verificar que el contenido de los botiquines que no se encuentre sucios o caducados.</li> <li>• Debe notificar a quien corresponda de la caducidad de elementos de primeros auxilios.</li> <li>• Debe conocer medidas de intervención en primeros auxilios.</li> <li>• Debe mantener señalizado la ubicación de los botiquines.</li> <li>• Debe poseer una lista con el personal que posea alguna afectación física</li> <li>• Debe tener información acerca de la localización de diferentes casas asistenciales.</li> </ul>

<b>Acciones a desarrollar</b>	
<b>DURANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben dirigirse a los puntos de encuentro con insumos de lo botiquines para prestar ayuda</li> <li>• Debe intervenir con prontitud una vez hayan recibido información acerca de una emergencia</li> <li>• Debe atender a las personas afectadas acorde del orden de prioridad</li> <li>• Debe coordinar el traslado de personas lesionadas o heridas a casas asistenciales.</li> <li>• Debe ayudar a personal calificado (bomberos, cruz roja) en las actividades que los requieran.</li> </ul>
<b>DESPUÉS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De ser el caso debe seguir prestando ayuda a las personas que necesiten de su ayuda.</li> <li>• Debe revisar el estado de salud de las distintas personas que se sitúen en los puntos de encuentro</li> <li>• Debe poseer un registro del personal trasladado a las diferentes casas asistenciales.</li> <li>• Debe reportar daños sufridos hacia botiquines y/o faltantes de elementos de primeros auxilios.</li> <li>• Debe evaluar la efectividad de los primeros auxilios efectuados hacia las personas heridas.</li> <li>• Debe solicitar la reposición de los diferentes recursos empleados en el transcurso de la emergencia.</li> </ul>

Los brigadistas correspondientes a la brigada de evacuación y rescate deben responder ante la situación mediante las siguientes actividades recomendadas a continuación.

Tabla 98. Funciones correspondientes a los brigadistas de evacuación y rescate

<b>FUNCIONES DE LA BRIGADA DE EVACUACIÓN Y RESCATE</b>	
<b>Nombre del líder de la brigada de evacuación y rescate</b>	Jonathan Beltrán
<b>OBJETIVO:</b>	Efectuar acciones para la localización y evacuación de todas las personas transcurrido la emergencia. Efectuar acciones para guiar a la población hacia las distintas salidas.
<b>Acciones a desarrollar</b>	
<b>ANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe mantenerse informado acerca del plan de emergencias de la institución.</li> <li>• Debe mantenerse actualizado acerca de técnicas de traslado de personas heridas.</li> <li>• Debe mantener actualizado un registro con las personas que laboran en las instalaciones y se encuentren dentro de las mismas.</li> <li>• Debe tener identificado los puntos de encuentro y vías de evacuación.</li> <li>• Debe cerciorarse que los mapas de recursos y evacuación se encuentren en lugares visibles.</li> <li>• Debe revisar de manera regular que no se encuentre material que obstruya las rutas de evacuación.</li> <li>• Deben pedir a quien corresponda un listado de personal fijo que se encuentre laborando en su nivel, (personas ajenas a la institución)</li> <li>• Debe intervenir en la realización de simulacros.</li> </ul>

<b>DURANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben dirigir a toda persona presente en la identificación por medio de indicaciones de las indicar las rutas de salida.</li> <li>• Deben impedir que las personas intenten regresar a la zona de peligros</li> <li>• Debe notificar de manera inmediata acerca de la decisión de evacuar toda la infraestructura</li> <li>• Debe verificar que no exista personal en áreas como baños o bodegas.</li> <li>• Deben constatar que no se encuentren personas encerradas y que todos hayan salido de las instalaciones.</li> <li>• Debe informar a todas las brigadas y organismos de control en caso de existir personas desaparecidas.</li> <li>• Debe ayudar a organismos de socorro acerca de la distribución de las oficinas y sus instalaciones.</li> </ul>
<b>DESPUÉS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe participar de la evaluación luego de suscitado la emergencia</li> <li>• Debe evaluar la efectividad de la evacuación efectuada en el momento de la emergencia.</li> <li>• Debe contabilizar el número del personal evacuadas una vez localizadas en los puntos de encuentro</li> </ul>

Los brigadistas correspondientes a la brigada de seguridad deben responder ante la situación mediante las siguientes actividades recomendadas a continuación.

Tabla 99. Funciones correspondientes a los brigadistas de seguridad

<b>FUNCIONES DE LA BRIGADA DE SEGURIDAD</b>	
<b>Nombre del líder de la brigada de seguridad.</b>	
Angélica Caiza	
<b>OBJETIVO:</b>	Ayudar a las personas ajenas a la institución a dirigirse a las salidas más cercanas.
<b>Acciones a desarrollar</b>	
<b>ANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe intervenir en capacitaciones y mantenerse actualizado en caso de alguna modificación en el plan de emergencia de la institución.</li> <li>• Debe informar al personal acerca de los posibles riesgos sociales de los que pudiesen ser víctimas</li> <li>• Debe poseer los medios de comunicación apropiados (radios woki toki), para contactarse con el personal de seguridad.</li> <li>• Debe solicitar a la entidad encargada una lista del personal que se encuentren en cada piso.</li> </ul>
<b>DURANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe alertar a todas las personas que se encuentren en cada nivel acerca de la emergencia en transcurso.</li> <li>• Debe ayudar a que fluyan las personas hacia las diferentes salidas</li> </ul>
<b>DESPUÉS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe revisar los bienes institucionales para evitar robos.</li> <li>• Debe apoyar en la evaluación de la efectividad del plan de emergencia.</li> <li>• Debe recomendar mejoras al plan de emergencia según su valoración acerca de la actuación durante la emergencia.</li> </ul>



### 3.8.14 Evacuación

#### a. Toma de decisión para efectuarse la evacuación

La decisión de evacuación corresponde al líder de brigadas o líder del COE instruccional y para ello se recomienda actuar acorde al grado de emergencia.

**Conato de emergencia:** enmarca la situación en la cual la emergencia puede ser controlada de manera inmediata utilizando los medios disponibles cercanos al lugar del accidente.

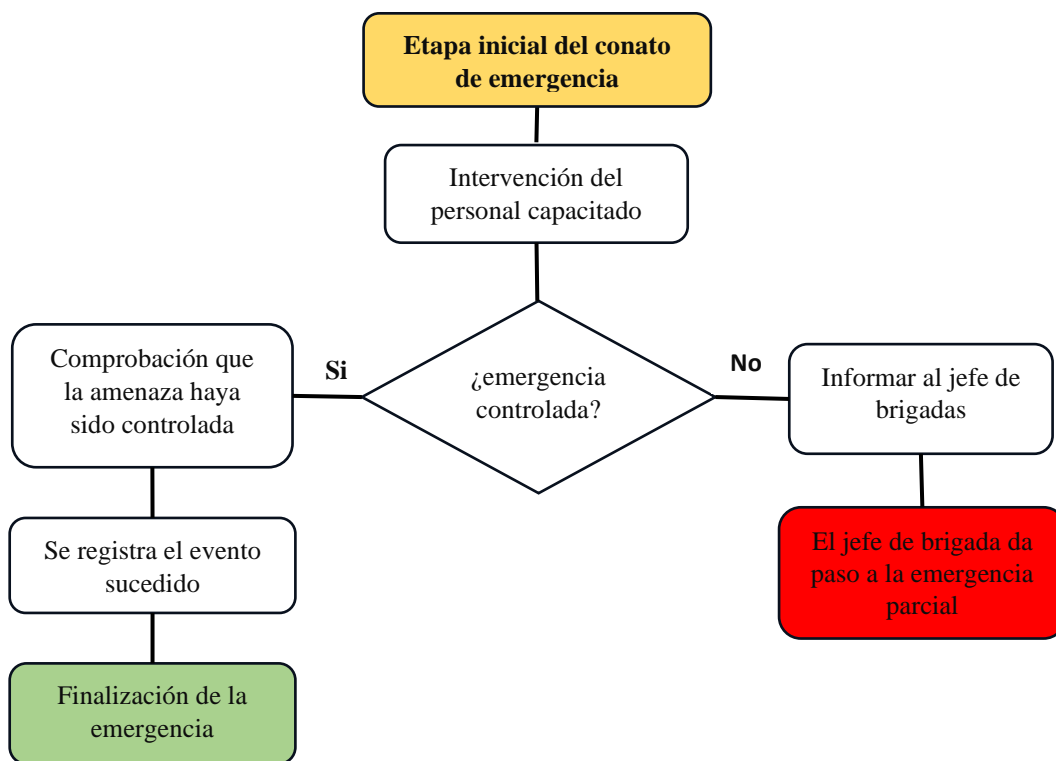


Figura 28. Procedimiento de actuación en caso de conato de emergencia

**Emergencia parcial:** detalla una situación en la cual la amenaza no logra ser eliminada por los medios existentes más cercanos, puede requerir la evacuación parcial de un nivel o de varios niveles, en el caso de la amenaza de incendio estructural este tipo de emergencia se daría cuando las llamas empezaran a elevarse y la temperatura del local afectado sea ya insoportable.

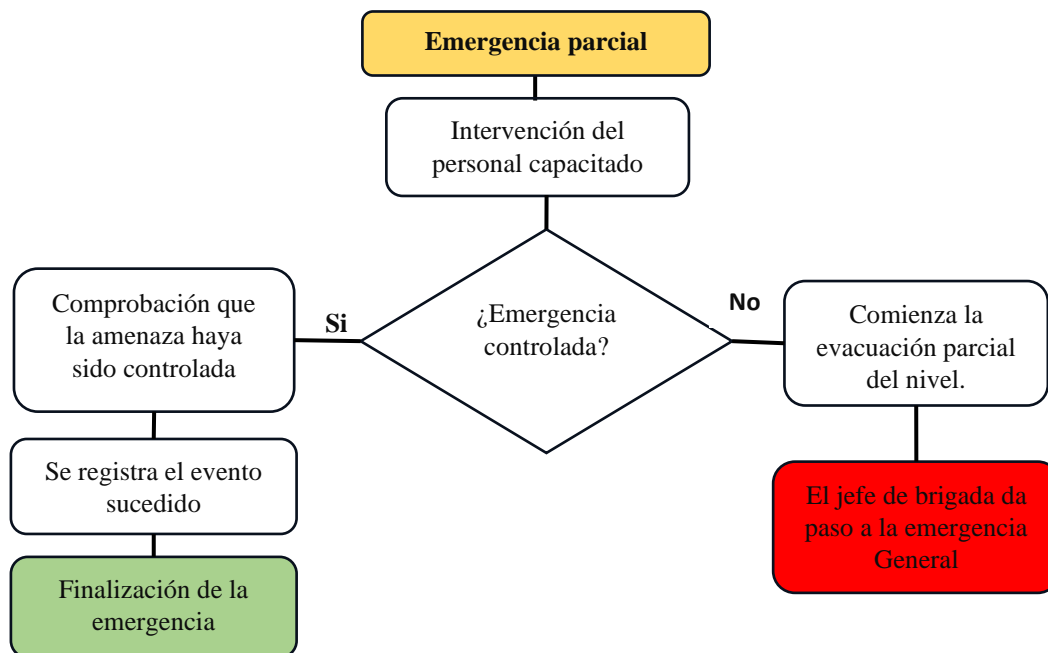


Figura 29. Procedimiento de actuación en caso de emergencia parcial

**Emergencia general:** se trata de una situación en el cual es necesario la evacuación completa por medio de las brigadas asignadas. El apoyo de organismos de respuesta (Bomberos, Cruz roja o Policía Nacional) será de vital importancia.

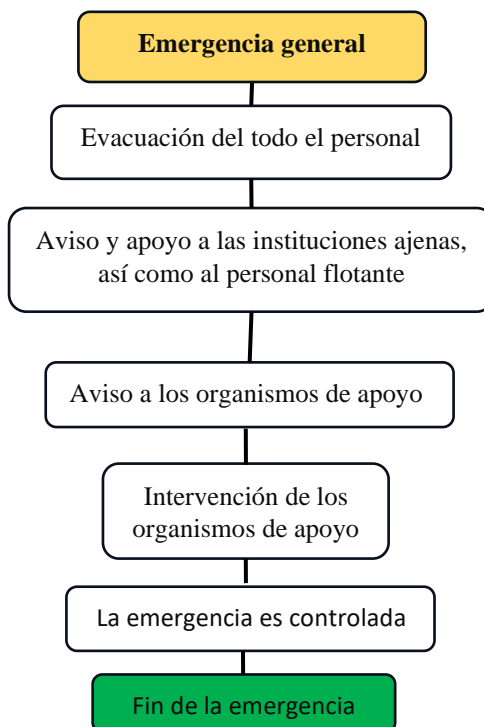


Figura 30. Procedimiento de actuación en caso de emergencia general

### ***b. Sistema de alarma para la evacuación***

Para iniciar el proceso de evacuación se debe tener presente el mecanismo de alarma, como se indica a continuación.

Para dar aviso de la presencia de una emergencia se recomienda que la institución implemente un sistema de alarma que consiste en silbatos activados por el personal correspondiente en cada nivel, cabe mencionar la existencia de alarmas mediante la activación de las palancas de emergencia, sin embargo, estas no se encuentran en todos los niveles.

#### **¿Cuándo activar la alarma?**

Se activará la alarma en las siguientes circunstancias

- En el caso de hallar un incendio que no pueda ser eliminado de manera inmediata.
- En el caso que se logre divisar humo en cualquier local o nivel dentro de la edificación.
- Transcurrido un evento sísmico se detectan afectaciones estructurales que podrían desencadenar un derrumbamiento.
- En el caso de haber sospecha de robo o hurto dentro de las instalaciones
- En el caso de existir una emergencia en los niveles ajenos a la institución.

#### **¿Quién activará la alarma?**

Se recomienda que, a más del personal de las brigadas, se capacite a personal que se encuentren en niveles que no cuenten con la presencia de brigadistas, serán estas personas capacitadas aquellas las encargadas de accionar la alarma.

#### **¿Cómo se accionará la alarma?**

Las acciones para la activación y detección de alarma se detallan a continuación

Tabla 100. Acciones para dar conocimiento de evacuación por medio de alarmas

<b>Acción</b>	<b>Descripción</b>
Un silbatazo continuo y prolongado	Indica un estado de alerta ante una posible evacuación.
Dos silbatos continuos y prolongados.	Indica el comienzo de la evacuación hacia los puntos de encuentro.

**c. Procedimiento de evacuación**

La Tabla 101 detalla acciones sugeridas al momento de realizar la evacuación.

Tabla 101. Procedimientos sugeridos al momento de la evacuación

Ilustración	Personal en general	Personal de brigada
<b>Inicio de la evacuación</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suspenda las actividades y abandone su puesto de trabajo de manera pronta y ordenada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La brigada de comunicación coordinará comunicación con los organismos externos y dará aviso a toda persona.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifique a los brigadistas y siga las instrucciones proporcionadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El personal de la brigada de seguridad debe colocarse en puntos que sea de fácil visualización para el resto y ayudar al flujo de personal ajena a la institución.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forme una sola columna, no corra, camine.</li> <li>Evite regresar por artículos olvidados.</li> <li>Diríjase al punto de encuentro asignado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El personal de la brigada de primeros auxilios revisará el estado físico de las personas.</li> <li>La brigada de evacuación se encargará de dirigir a las personas hacia las rutas más cercanas, además de la búsqueda de personas atrapadas.</li> </ul>
<b>Durante la evacuación</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de no poder abandonar el área guarde la calma, haga ruido al golpear la pared o un elemento metálico.</li> <li>En caso de sufrir alguna discapacidad que limite su actuación en la evacuación pida apoyo a los brigadistas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todo personal de brigada debe realizar las actividades designadas que abarquen el periodo de duración de la evacuación.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de utilizar las gradas recuerde bajar por la derecha, de preferencia sujeto al pasamanos.</li> <li>Esté atento de objetos que podrían desprenderse.</li> <li>Por ningún motivo regrese a la zona de peligro.</li> </ul>	
<b>Después de la evacuación</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debe permanecer en el punto de encuentro hasta recibir indicaciones contrarias.</li> <li>De encontrarse en una zona ajena al punto de encuentro notifique al personal de brigada de comunicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todo personal de brigada debe seguir las instrucciones dadas por los organismos de ayuda</li> <li>En caso de notar la ausencia de alguna persona notificar a los organismos de ayuda.</li> </ul>

**d. Cálculo del tiempo estimado de la evacuación**

Para determinar el tiempo estimado que dure la evacuación se empleó la fórmula matemática de Togawa el cual es sugerida por el Cuerpo de bomberos de Ambato. El tiempo propio de la evacuación aborda el cálculo del tiempo en el cual el personal deberá trasladarse desde el punto más lejano hacia la salida más próxima.

$$TS = \frac{N}{A * K} + \frac{D}{v} \quad (17)$$

**Donde:**

TS= tiempo estimado de salida expresado en segundos.

N= cantidad de personas

A= ancho de las salidas expresad en metros

K= constante (1.3 personas /metro-segundo)

D= distancia recorrida expresada en metros

V= velocidad de desplazamiento.

Para la velocidad de desplazamiento se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones

Desplazamientos horizontales (0.6 m/s)

Desplazamientos verticales (0.4 m/s)

Con estas consideraciones se presenta la ecuación aplicada en el nivel uno

$$TS = \frac{20 \text{ personas}}{3 \text{ m} * 1.3 \frac{\text{p}}{\text{ms}}} + \frac{47 \text{ m}}{0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \quad (18)$$

$$TS = 5.12 \text{ s} + 117.5 \text{ s}$$

$$TS = 122.62 \text{ s} \approx 2 \text{ min}$$

El proceso se realiza con el resto de niveles al tomar como referencia el punto más alejado de cada nivel a su salida más próxima, los tiempos estimados de salida se presentan en la Tabla 102.

Tabla 102. Tiempo estimado de salida con respecto a cada nivel

Nivel	Nº. estimado de personas	Ancho de la puerta (m)	K(p/m-s)	Distancia (m/s)	Velocidad (m/s)	Tiempo estimado (s)
Uno	20	3	1.3	47	0.4	122.62
Dos	35	3	1.3	28	0.6	55.64
Tres	25	3	1.3	21	0.6	41.4
Cuarto	60	3	1.3	34	0.4	72.05
cinco	35	3	1.3	59	0.4	107.3
Seis	15	3	1.3	76	0.4	130.51
TIEMPO TOTAL ESTIMADO (s)						529.52
TIEMPO TOTAL ESTIMADO (min)						8 min y 49 s

Se toma como referencia lo establecido dentro de la NTP 436 que establece que el tiempo de salida no debe exceder de 15 min, por lo tanto, el tiempo estimado de evacuación se encuentra dentro de un rango de tiempo aceptado que no afectaría a las personas al momento de evacuar.

***e. Propuesta de acciones para poner en marcha el simulacro de evacuación***

La finalidad de los simulacros recae sobre la responsabilidad de las autoridades en preparar a las personas en caso de materializarse una amenaza, permitiendo forjar una cultura de prevención

- ***Fases de realización del simulacro***

**Planeación**

Se debe realizar el reconocimiento de la infraestructura, vías de acceso, número de pisos, instituciones aledañas dentro y fuera de la edificación, dentro de esta fase se establece la meta de que el personal posea la capacidad de responder de manera adecuada frente a emergencias, de igual manera se establecen los recursos a ser utilizados, así como las personas que sean participes dentro del simulacro.

**Preparación**

El personal de brigadas y COE institucional deben estar al tanto de roles y responsabilidades ante de ejecutar el simulacro por medio de reuniones previas, dentro de estas reuniones se establecen las posibles acciones como el guion de simulacro.

### Guion de simulacro

Debido a estimaciones anteriores se determinó que una amenaza latente es la de incendio estructural, es por esta razón que se establece el escenario de una emergencia general ocasionado por incendio en el nivel uno de la infraestructura.

Tabla 103. Guion de simulacro institucional

<b>Guion de simulacro en caso de incendio estructural</b>			
<b>Número de personas involucradas</b>	35	<b>Tipo</b>	Con aviso previo
<b>Ubicación en donde se desarrolla la amenaza simulada</b>	Nivel uno- Local tres	<b>Punto de encuentro definido</b>	Punto de encuentro uno (Av. Rodrigo pachano)
<b>Escenario del posible evento causante del conato de incendio</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se produce un cortocircuito en los tomacorrientes debido al choque de cables descubiertos.</li> <li>2. Los breakers correspondientes a esa sección no se disparan debido a falta de mantenimiento.</li> <li>3. Se producen chispas de calor por choque eléctrico que llegan al papel almacenado.</li> <li>4. Inicia el conato de incendio.</li> </ol>			
<b>Aviso de conato de incendio</b>			
1	2	3	
Comienza un conato de incendio en la zona de archivos de cartografía localizado en el local tres perteneciente al nivel uno.	La persona encargada del archivo da la señal de alerta al activar la palanca de emergencia y llama al líder de brigadas por medio del uso del celular. Responsable: Daniela Ceballos	El jefe de brigadas acude a la zona afectada verificando la existencia del conato de incendio. Responsable: Christian Naranjo	
<b>Lucha contra incendio y evacuación</b>			
1	2	3	
Se da aviso al líder de brigada de comunicación quien alerta a todo el personal por medio del celular	EL jefe de brigada intenta mitigar el conato utilizando el extintor más cercano a la zona afectada (PQS -10 Lb).  Posterior arriba el personal de brigada contra incendios Rafael Medina ocupa el extinto (PQS-10Lb) próximo a la salida.	Nanci Ocaña y Álvaro Villegas intentan trasladar elementos mobiliarios con el fin que no incremente el fuego.  EL conato de incendio no puede ser eliminado por lo que el jefe de brigadas declara la emergencia parcial y la evacuación parcial.	
Responsable: Silvana Solís	Responsable: brigada contra incendios	Responsable: Christian Naranjo	
4	5	6	
La líder de la brigada de comunicación Silvana Solís llama por celular al sistema integrado ECU-911 notificando lo sucedido.  Fernando goyes notifica a la administración del edificio sobre la emergencia William Naranjo pone en alerta al resto de instituciones de manera verbal.	Los miembros de brigada de evacuación se dirigen al punto de afectación para la evacuación del personal.  Jaime Chilinguina y Javier Carrasco ayudan al personal del local tres en su evacuación. Jonathan Beltrán y Sergio Abata se posicionan en la salida de las gradas en el nivel dos indicando la salida.	Angélica Caiza se localiza en la entrada correspondiente a la Av. Los Guaytambos y Vladimir Cando en la salida referente a la Av. Rodrigo Pachano evitando el ingreso de personas.	
Responsable: brigada de comunicación	Responsable: brigada de evacuación	Responsable: brigada de seguridad	

En el punto de encuentro		
1	2	3
Orlando Morales mantiene al personal en el punto de encuentro uno y realiza conteo del mismo.	<p>La brigada de primero auxilios presta atención a personal que presente signos de asfixia.</p> <p>Personal del nivel uno entra en estado de shock y requiere atención médica.</p> <p>La brigada de primeros auxilios permanece con las personas afectadas hasta la llegada de los organismos de apoyo.</p>	<p>El jefe de brigada da aviso del fin del simulacro.</p> <p>El personal retoma las actividades cotidianas.</p>
Responsable: brigada de evacuación	Responsable: brigada de primeros auxilios	Responsable: Christian Naranjo

### Método de verificación de simulacros

Para la posterior verificación del proceso de simulacro se recomienda el modelo propuesto en el Anexo L que se basa en la en el formato establecido por la guía metodológica para la ejecución de simulacros de la Universidad de las fuerzas armadas ESPE.

### 3.8.15 Procedimientos de intervención

Dentro de esta sección se establecen recomendaciones acerca de la implantación de acciones que buscan mejorar las condiciones actuales de la institución.

#### *a. Recomendaciones para mejorar la comunicación interna*

La Compañía Sudamericana de seguros con aval del ICOTEC y las OHSAS 18001:2007 sugiere la implantación de un sistema de cadena de llamadas que se trata de una serie llamadas entre lazadas de distinto personal que notificará la emergencia garantizando la transmisibilidad del aviso a todo el personal, el objetivo es minimizar el tiempo de respuesta.

En primera instancia se debe tener presente que la persona que active la cadena debe indicar claramente qué está pasando y en donde está sucediendo, de esta manera se seguirá transmitiendo la información.



En la Tabla 104 se detalla el nombre, cargo y número telefónico de las personas responsables, al momento de ocurrir una emergencia se recomienda realizar las llamadas acordes a las instrucciones aportadas.

Tabla 104. Cadena de llamadas en caso de emergencia

CADENA DE LLAMADAS EN CASO DE EMERGENCIAS				
Nº	Nombre	Cargo	Celular	Debe llamar a:
1	Silvana Solís	Responsable de comunicación	09xxxxxxxx	2 y 3
2	Fernando Goyes	Líder COE	09xxxxxxxx	1 y 3
3	Christian Naranjo	Coordinador de emergencias	09xxxxxxxx	2 y 4
4	Jonathan Beltrán	Responsable de evacuación	09xxxxxxxx	3 y 5
5	Gabriela Cabrera	Responsable de primeros auxilios	09xxxxxxxx	4 y 6
6	Rafael Medina	Responsable de incendios	09xxxxxxxx	5 y 7
7	Angélica Caiza	Responsable de seguridad	09xxxxxxxx	6 y 8
8	Empleado Espac	Último eslabón en la cadena	09xxxxxxxx	2 y 7

**b. Recomendaciones para mejorar la comunicación externa**

Para la comunicación con el servicio integrado de seguridad (ECU-911), debe seguir los siguientes pasos recomendados por el Gobierno del Ecuador.

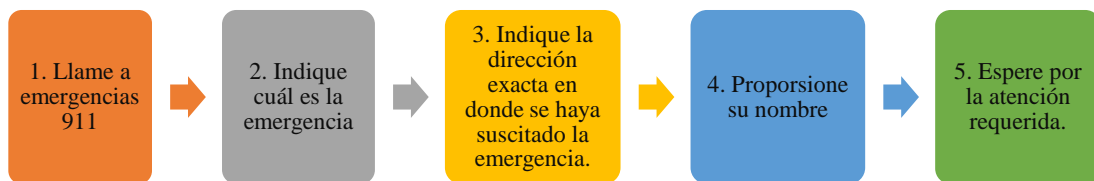


Figura 31. Procedimiento para comunicación externa

**c. Recomendaciones para horarios no laborales (personal de vigilancia)**

**En caso de incendio**

- En caso de detectar fuego proveniente de cualquier local de la edificación se debe accionar la palanca de emergencia y debe contactarse con el cuerpo de bomberos.
- Notifique la situación al resto de personas presentes dentro de la edificación.
- En caso de poseer instrucción acerca del uso de extintores intente mitigar el fuego, caso contrario debe abandonarse el área.

**En caso de eventos naturales**

- Comuníquese de inmediato con el resto de personal a fin de evacuar de manera oportuna la edificación.
- Debe cerciorarse que todas las personas que hayan estado en las instalaciones hayan evacuado las instalaciones.

**En caso de robo o actos delincuenciales**

- Debe controlar el acceso a las instalaciones.
- Debe detener al sospechoso del acto vandálico en el mínimo tiempo posible.
- Comunicarse inmediatamente con la Policía Nacional.

***d. Recomendaciones para el mantenimiento preventivo de equipos de lucha contra la amenaza de incendio estructural.***

Las recomendaciones y periodicidad expuesta en la Tabla 105 se basan en lo estipulado dentro de la NTP 680.

Se sugiere que las acciones del mantenimiento preventivo sean realizadas por personal capacitado como el jefe de brigadas o miembros de cada una de las mismas.

Tabla 105. Recomendaciones de mantenimiento preventivo en equipos lucha contra incendios

Equipos existentes/ periodo de revisión	Detalle
Detectores de humo (cada tres meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe realizarse inspecciones visuales en busca de anomalías.</li> <li>• Debe verificarse que no existan objetos que impidan su activación.</li> <li>• Debe verificarse que el equipo no haya sido cambiado o alterado de alguna manera sin permiso o registro alguno.</li> <li>• Debe verificarse la alimentación eléctrica hacia estos equipos se a la indicada, use instrumentos de medición de voltaje (multímetro)</li> <li>• Debe verificarse las borneras de conexión en busca de malas conexiones, humedad o suciedad.</li> <li>• De ser necesario cambie fusibles o luces piloto</li> </ul>
Extintores de incendio (cada tres meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe realizarse inspecciones visuales sobre los manómetros, válvulas, manguera y boquilla en busca de anomalías o desperfectos.</li> <li>• Debe verificarse que la información no haya sido borrada o alterada y sea visible.</li> <li>• Debe verificarse su aseguramiento a la pared que lo sostiene.</li> <li>• Debe encontrarse en una zona de fácil acceso y de conocimiento general</li> <li>• En caso de presentar alguna anomalía debe retirarse y revisarse por personal calificado</li> </ul>

Gabinets contra incendios (cada tres meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe recomendarse la revisión de la manguera de conexión la cual no debe presentar desgaste o perforaciones.</li> <li>• Debe recomendarse que la manguera se encuentre en todo momento enrollada y todo equipo interno se encuentre en óptimas condiciones (hacha, extintor)</li> </ul>
Pulsador manual de alarma (cada tres meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe verificarse que se encuentre en una zona accesible y de conocimiento general</li> <li>• Debe verificarse que no haya sido alterado o modificado de alguna manera</li> <li>• Debe verificarse que posea una correcta alimentación eléctrica (utilice un amperímetro)</li> </ul>
Botiquines de primeros auxilios (control de las fechas de vencimiento)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe verificar que se encuentre en una zona accesible y de conocimiento general</li> <li>• Debe reemplazarse los elementos sucios o caducos (controlar las fechas de vencimiento)</li> </ul>

**e. Recomendaciones para la colocación de señalética**

La Tabla 106 presenta los diferentes tipos de señalética que se recomienda debería tener las instalaciones, estas sugerencias nacen a partir de lo estipulado en la NTN – INEN – ISO 3864 – 1: 2013 y el CTE (código técnico de la edificación), esta última recomienda que la señalética empleada posea medidas de (210 x 210) mm, estas medidas son aplicadas para una distancia de observación de hasta 10 m.

Tabla 106. Señalética recomendada en los espacios de trabajo

Tipo	Ilustración	Descripción	Existe		Observación
			Si	No	
PROHIBICIÓN		Prohibido comer alimentos		X	
		Prohibido el paso		X	
		Prohibido usar el elevador en caso de incendio		X	

		Prohibido fumar en esta área		X	
<b>PRECAUCIÓN</b>		Peligro de caída al mismo nivel		X	
<b>PRECAUCIÓN</b>		Riesgo eléctrico		X	
		Riesgo de caída de objetos.		X	
<b>CONDICIÓN SEGURA</b>		Vía de evacuación izquierda		X	
		Vía de evacuación derecha		X	
		Punto de encuentro		X	

		Vía de evacuación (escaleras)		X	
		Botiquín de primeros auxilios	X		
EQUIPOS CONTRA INCENDIOS		Zona con detector de humo		X	
		Extintor de CO2	X		Existe señalética sin especificación acerca del tipo de extintor.
		Avisador de accionamiento manual	X		
		Gabinete contra incendios.	X		
		Extintor PQS	X		Existe señalética sin especificación acerca del tipo de extintor.
		Luces de emergencia	X		

**f. Recomendaciones para la programación de capacitación del personal**

Dentro de la normativa ecuatoriana no existe establecido un periodo claro para realizar capacitaciones en caso de emergencias, sin embargo, normativas extranjeras como la NOM-002-STPS-2010 recomiendan realizarse una vez al año, para el caso del INEC zona 3 Ambato se propone dos veces al año debido a un posible cambio de personal existente en la institución.

Tabla 107. Propuesta de cronograma de capacitaciones institucionales

Cronograma de capacitación anual -2024																																									
Fechas tentativas de ejecución de capacitaciones propuesta																																									
Capacitaciones	Dirigido a	febrero				marzo				abril				mayo				junio				agosto				septiembre				octubre				noviembre				diciembre			
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Acciones preventivas en caso de incendios	Líder de brigadas y brigadista contra incendio, personal en general	■																																							
Como actuar frente a un incendio			■																																						
Uso de extintores				■																																					
Métodos de mitigación de fuegos					■																																				
Acerca de primeros auxilios	Líder de brigadas y brigadista de primeros auxilios, personal en general				■																																				
Identificación de signos vitales									■																																
Amenazas que ameriten evacuación.	Líder de brigadas y brigadista de evacuación y rescate, personal en general												■																												
Acciones en caso de evacuación y rescate.																																									
Acciones a tomar en caso de robo o asalto.	Líder de brigadas y brigadista de seguridad, personal en general												■																												

### 3.8.16 Procedimientos para la implementación del plan de emergencia

Según el manual básico para la elaboración de planes de emergencia en pequeñas y medianas empresas el proceso de implantación de un programa de emergencias aborda los puntos siguientes:

**Proceso de elaboración del plan de emergencia:** la elaboración del plan de emergencia formó parte del proyecto de investigación del autor, el periodo de tiempo conlleva desde octubre del 2023 a enero 2024.

**Información y divulgación del plan de emergencias:** el proceso de divulgación se da a partir de la coordinación del jefe de brigadas el Ing. Christian Naranjo, además de la colocación de los mapas de evacuación y recursos, véase el Anexo M.

**Entrenamiento del personal:** será responsabilidad del líder COE Institucional realizar las gestiones para las acciones recomendadas en el dentro del cronograma de capacitaciones.

**Implantación de los sistemas de comunicación y señalización:** será responsabilidad del líder COE realizar las diligencias correspondientes para la incorporación del sistema de comunicación propuesta, así como de la señalética recomendada.

## CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

- Se identificó los factores de riesgos por medio de investigación bibliográfica y los pasos recomendados por la “Guía metodológica para la elaboración de Planes para la Gestión del Riesgo del Programa de las Naciones Unidas” obteniendo factores como: fallas geológicas ubicadas en la parroquia de Huachi y en el casco central de la ciudad, cabe mencionar la proximidad de la ciudad con los eventos peligros (erupciones volcánicas), además del relieve irregular de la zona y un desordenado crecimiento poblacional que actúa de manera negativa en el taponamiento de alcantarillados, esto en combinación con el incremento de la deforestación contribuyen en la aparición de movimientos en masa.
- Se aplicó la lista de chequeo de la NTP 599 con el fin de determinar factores de riesgo de incendio estructural, obteniendo que más del 50% de preguntas indicaron la falta de medidas de seguridad como: el gran acopio de material de fácil combustión (resmas de papel) contribuyendo al factor de inicio de incendio, además de la inexistencia de zonas de almacenaje alejado del personal el cual carece de preparación en combinación con un incompleto sistema de señalización que se atribuyen a factores de lucha contra incendio y evacuación respectivamente.
- Por medio de la aplicación de la metodología de análisis de riesgos por colores descrita por la FOPAE, se logró estimar el nivel de amenazas siendo las más relevantes: la amenaza de sismo estimado como un evento inminente, es decir, que se posee la certeza de su aparición en algún momento interpretándolo con un nivel de riesgos alto y la amenazas de incendio estructural se estima como evento probable que señalan argumentos técnicos para considerar posible su aparición interpretándolo con un nivel de riesgo alto. Esta estimación indica que la institución es susceptible a más de una amenaza.



- La estimación con respecto a las personas en relación con la gestión organizacional indica un 9.7% de acciones tomadas de la institución siendo catalogada como mala, esto se relaciona con una baja planificación, organización y control del personal frente a una emergencia. La estimación en lo relacionado con la capacitación del personal obtiene un valor de 11.3% que refleja que el personal no posee instrucción acerca de la actuación frente a emergencias, cabe señalar que las características de seguridad poseen un valor de 79% de acciones tomadas por la institución remarcando su predisposición en adquirir elementos de mitigación evidenciando que la institución se ha preparado únicamente en acciones después de transcurrido la emergencia.
- El cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada se obtuvo por medio de la ecuación y tablas aportadas por el Real decreto 2267/2004. La carga térmica obtenida señala al nivel cinco con mayor carga térmica, es decir en caso de suscitarse un incendio este nivel poseerá mayor cantidad de energía térmica liberada. Por medio de la aplicación del método Gretener se estima que el nivel de seguridad contra incendios es insuficiente en todos los niveles correspondiente a la institución indicando al nivel cinco como el nivel que presenta un menor nivel de inseguridad, esto refleja que la institución no se encuentra preparada en cuanto a medidas de detección y mitigación que no son suficientes en consideración con las actividades actuales de la institución.
- Las acciones propuestas dentro del plan de emergencias corresponden a las falencias detectadas por medio de los análisis correspondientes a cada aspecto. estas acciones están encaminadas a reducir el tiempo de respuesta y agilizar la activación de alarmas y comunicación entre personal estableciendo rutas de evacuación y puntos de encuentro, siendo estas acciones que benefician no solo a la institución y a toda personal presente en la infraestructura.

## 4.2 Recomendaciones

- Para reducir los factores de riesgo de incendio se recomienda la reducción de material como cartón o papel a zona alejadas de la institución, además de capacitar al personal en técnicas de mitigación y control de incendios.
- Incorporar señalética de evacuación, prohibición y riesgo con la finalidad de indicar a toda persona acerca del posible peligro o rutas a utilizar en caso de emergencia.
- Realizar revisiones periódicas a la infraestructura en busca de falencias, deterioro o presencia de humedad o a caros con el fin de salvaguardar la integridad de las personas dentro de la edificación.
- Gestionar la incorporación de sistemas de comunicación en caso de emergencias, de igual manera sistemas de detección y mitigación automática.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Organización Panamericana de la Salud, “Preparación en desastres y emergencias en salud”. Consultado: el 28 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/preparacion-desastres-emergencias-salud#:~:text=El%20campo%20de%20preparaci%C3%B3n%20para,%2C%20probables%2C%20inminentes%20o%20actuales.>
- [2] Organización Internacional del Trabajo, “Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe”. Consultado: el 28 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.ilo.org/americas/temas/salud-y-seguridad-en-trabajo/lang--es/index.htm>
- [3] Organización Internacional del Trabajo, “Seguridad y salud en el trabajo”. Consultado: el 28 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.ilo.org/global/standards/subjects-covered-by-international-labour-standards/occupational-safety-and-health/lang--es/index.htm>
- [4] L. Vizcaino, B. Alexander, P. Pachucho, y C. Fabián, “Análisis de los protocolos de evacuación ante la presencia de incendios estructurales en”, p. 15, 2022.
- [5] J. Chancay, “Estudio estadístico de la peligrosidad sísmica del Ecuador mediante la teoría de valores extremos”, Escuela Superior Politécnica del Litoral , Guayaquil, 2018. Consultado: el 28 de abril de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/48894/1/D-CD110104.pdf>
- [6] Escuela Politécnica Nacional, “Informe sísmico especial no. 2023-003”, 2023. Consultado: el 26 de septiembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.igepn.edu.ec/servicios/noticias/2024-informe-sismico-especial-no-2023-003>
- [7] P. Suasnavas, A. Andrade, Karla. Granda, H. Dávalos, Cárdenas Henry, y A. Gómez, “Responsabilidad social y gestión de la seguridad y salud en el trabajo: panorama actual de las empresas ecuatorianas”, *ESPACIOS*, vol. 40, núm. 04, feb. 2019.
- [8] Revista Líderes, “Las empresas todavía no toman en serio su seguridad”. Consultado: el 28 de abril de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.revistalideres.ec/lideres/moises-castro-empresas-todavia-toman.html>
- [9] E. Reina y G. Neusa, “Plan de emergencias y contingencias, para un centro comercial en ecuador”, vol. 1, núm. 1, pp. 2–7, 2017, Consultado: el 2 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en:

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7154/2/ART%C3%8DCULO.pdf>

- [10] C. Nachimba, “Implementación de un plan de emergencia y evacuación para el centro comercial “Izamba Plaza” de la ciudad de Ambato”, Escuela superior politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2021.
- [11] M. López y X. Lozano, “Diseño de un plan integrado de emergencias en la Escuela Superior Militar Eloy Alfaro.”, Quevedo, 2021.
- [12] D. Martínez, “Plan de emergencias interior para oficinas”, Universidad de Zaragoza , 2015.
- [13] J. Pichogagón, “Propuesta de un modelo de plan de emergencia y contingencia en la escuela de educación básica Alina campaña de Jarrin del cantón Cayambe, provincia de pichincha para aplicación en establecimientos de educación básica”, 2017. Consultado: el 26 de septiembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7156/2/ARTICULO.pdf>
- [14] C. Ordoñez, “Evaluación de riesgos de origen natural y antrópico en instituciones educativas fiscales del cantón Mejía, Ecuador”, vol. 6, pp. 2–6, jul. 2022, doi: <http://doi.org/10.55467/>.
- [15] M. Narváez, S. Guerrón, y M. Villarreal, “Desarrollo de un plan de emergencia ante la presencia de desastres naturales en la comunidad el timbre”, vol. 17, dic. 2021, Consultado: el 4 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442021000600391](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000600391)
- [16] V. Padilla, “Evaluación de Riesgos Laborales”, Universidad Católica De Manizales, 2018. Consultado: el 26 de septiembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/2173/1/Vanesa%20Leonor%20Padilla%20Ballestas.pdf>
- [17] A. Viellard, “Prevención de situaciones de emergencia y contingencias en los centros comerciales de Bogotá, D.C.”, Bogotá, pp. 1–3, 2019.
- [18] A. Gamas, González Krystell, Rosaldo Alejandra, Magaña Andrés, H. Barjau, y E. Carmona, “Plan de Contingencia por Sismo en el área de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”, *Ciencia Latina Internacional*, vol. 7, pp. 1–15, 2023, doi: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i5.7837](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.7837).
- [19] M. Fernández, M. Mancera, M. Mancera, y J. Mancera, “Seguridad y salud en el trabajo”, en *Seguridad y salud en el trabajo*, 2018, pp. 455–458. Consultado: el 12 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.alphaeditorialcloud.com/reader/seguridad-y-salud-en-el-trabajo-1?location=287>

- [20] M. Bestratén, T. Piqué, y Y. Iranzo, “Planes de emergencia”, en *Seguridad en el trabajo*, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011, pp. 410–412.
- [21] Decreto Legislativo, “Constitución de la república del Ecuador”, 2008. Consultado: el 21 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)
- [22] El consejo andino de ministros de relaciones exteriores, “Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo”, pp. 8–10, 2004, Consultado: el 21 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>
- [23] Secretaría Andina, *Reglamento del instructivo andino de seguridad y salud en el trabajo*. 2008, pp. 1–3. Consultado: el 21 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/RESOLUCI%C3%93N-957.-REGLAMENTO-DEL-INSTRUCTIVO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>
- [24] R. Delgado, “Reglamento a la ley de seguridad pública y del estado.”, jul. 2017. Consultado: el 21 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)
- [25] “Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo”, pp. 14–15, 2003, Consultado: el 21 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)
- [26] Ministerio de inclusión económica y social, *Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios*. 2009, pp. 22–23.
- [27] Universidad Tecnológica Indoamérica, “Criterios de seguridad en el trabajo”, en *Seguridad industrial y capacitación*, Quito, 2021, pp. 26–27.
- [28] J. Cortés, “Departamento de seguridad e higiene en la empresa”, en *Seguridad e Higiene del trabajo*, 10a ed., 2012, pp. 50–51.
- [29] J. Arellano y R. Rodríguez, *Salud en el trabajo y seguridad industrial - Alpha CLOUD*. 2013. Consultado: el 21 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.alphaeditorialcloud.com/reader/salud-en-el-trabajo-y-seguridad-industrial?location=2>
- [30] M. del M. Argibay, “Seguridad y salud laboral en la oficina”. Consultado: el 28 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=WUnLSYhYA5YC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=WUnLSYhYA5YC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- [31] M. Guzmán, “Sistematización del diseño del plan de emergencias en la empresa Distribuidora el Rincón S.A.S”. pp. 45–48, 2020. Consultado: el 3 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en:

[https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/16504/1/UVD%20T.SST\\_GuzmanMonica\\_2020.pdf](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/16504/1/UVD%20T.SST_GuzmanMonica_2020.pdf)

- [32] Universidad de Concepción, “Aplicación del ciclo de Deming para la gestión de la calidad en la educación superior”, 2020. Consultado: el 13 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://desarrolloestrategico.udec.cl/wp-content/uploads/2021/01/DDD-N-4-Ciclo-Deming.pdf>
- [33] C. Chávez, “Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo”, 2009. Consultado: el 3 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/49/46>
- [34] G. Vélez, “Aplicación del ciclo de Deming en el servicio de emergencia en un establecimiento de salud privado de nivel II-2 para mejorar el índice de calidad de atención”, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 2017.
- [35] Ministerio de trabajo de Colombia, “Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo”, 2014. Consultado: el 13 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://f.hubspotusercontent10.net/hubfs/7895061/Decreto%201072%20de%202015%20Capitulo%206%202.2.4.6..pdf>
- [36] Unida de estudios y evaluación de riesgos, “Manual básico para la estimación del riesgo”, Lima, 2006.
- [37] J. Cortés, “Salud y trabajo”, en *Seguridad e Higiene del trabajo*, 10a ed., 2012, pp. 35–40.
- [38] J. Cortés, “Seguridad en el trabajo”, en *Seguridad e Higiene del trabajo*, 10a ed., 2012, pp. 87–88.
- [39] M. Bestratén *et al.*, “Planes de emergencia”, en *Seguridad en el trabajo*, 2011, pp. 413–416.
- [40] L. Suarez, “Elaboración del plan de emergencias y contingencia para la empresa Munditiendas S.A.S ubicada en la ciudad de Cúcuta, de acuerdo con los aspectos normativos de seguridad y salud en el Trabajo.”, UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CUCUTA, 2020.
- [41] R. Martín, “Planes de emergencia y dispositivos de riesgos previsibles”, pp. 10–35, 2010.
- [42] M. Madruga y F. Baptista, “Planes de emergencias y dispositivos de riesgos previsibles”. Consultado: el 28 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.google.com.ec/books/edition/Planes\\_de\\_emergencias\\_y\\_dispositivos\\_de/3K\\_DzjTk55EC?hl=es&gbpv=1&dq=catastrofes+antropicas+ejemplos&pg=PA33&printsec=frontcover](https://www.google.com.ec/books/edition/Planes_de_emergencias_y_dispositivos_de/3K_DzjTk55EC?hl=es&gbpv=1&dq=catastrofes+antropicas+ejemplos&pg=PA33&printsec=frontcover)
- [43] O. Bello, A. Bustamante, y P. Pizarro, “Planificación para la reducción del riesgo de desastres en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo

- Sostenible”, pp. 12–14, 2020, Consultado: el 28 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: [www.cepal.org/apps](http://www.cepal.org/apps)
- [44] Comisión Económica para América Latina y el Caribe, “Manual para la evaluación de desastre”, 2013. Consultado: el 3 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/df2fa48c-418c-4b2a-957c-0bdd97181d27/content>
- [45] Secretaría de gestión de riesgos, “Glosario de términos de gestión de riesgos de desastres”, 2018. Consultado: el 6 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GLOSARIO-DE-T%C3%89RMINOS-DE-GESTI%C3%93N-DE-RIESGOS-DE-DESASTRES-GUIA-DE-CONSULTA.pdf>
- [46] Ministerio de educación, *Instructivo para elaborar el plan de emergencias*. 2016.
- [47] A. García, “La importancia de comprobar la actuación de la estructura de respuestas ante las emergencias”. Consultado: el 2 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.interempresas.net/Quimica/Articulos/234424-Simulacros-emergencia-importancia-comprobar-actuacion-estructura-respuestas-emergencias.html>
- [48] P. Guerra, D. Viera, D. Beltrán, y E. Bonilla, “Seguridad industrial y capacitación: un enfoque preventivo de salud laboral”, Quito, sep. 2021.
- [49] S. Romero, “Tipos de riesgos laborales”. Consultado: el 2 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.coordinacionempresarial.com/tipos-de-riesgos-laborales/>
- [50] Instituto geológico y minero de España, *Riesgos naturales y desarrollo sostenible impacto, predicción y mitigación*. 2006. Consultado: el 13 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.google.com.ec/books/edition/Riesgos\\_naturales\\_y\\_desarrollo\\_sostenible/xa6MFyPEt54C?hl=es&gbpv=1&dq=riesgos+naturales+que+son&printsec=frontcover](https://www.google.com.ec/books/edition/Riesgos_naturales_y_desarrollo_sostenible/xa6MFyPEt54C?hl=es&gbpv=1&dq=riesgos+naturales+que+son&printsec=frontcover)
- [51] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, “El riesgo de incendio (I)”, 2022. Consultado: el 29 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/4155694/Tema%205.%20El%20riesgo%20de%20incendio%20%28I%29.pdf>
- [52] F. Henao, *Salud Ocupacional Conceptos básicos*, vol. 2. 2010.
- [53] M. Bestratén, T. Piqué, y Y. Iranzo, “Evaluación del riesgo de accidente”, en *Seguridad en el trabajo*, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011, pp. 93–95.

- [54] Fondo de prevención y atención de emergencias, “Guía para elaborar planes de emergencia y contingencias”, Bogotá, 2012.
- [55] Ministerio de educación de Colombia, “Guía de administración de riesgos”, 2014. Consultado: el 13 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-349495\\_recurso\\_49.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-349495_recurso_49.pdf)
- [56] UNICEF, “Conceptualización de Gestión de Riesgo con enfoque de niñez”. Consultado: el 2 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://slidetodoc.com/s-1-4-2-conceptualizacin-de-gestin-de/>
- [57] Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales Organización de los Estados Americanos, “Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Amenazas Naturales para Reducir los Daños”, 1991.
- [58] S. Albornoz, J.-P. Chereau, y S. Araya, “El Fuego y los Incendios”, *Academia Nacional de Bomberos de Chile*, vol. 1. Santiago, Chile, pp. 5–9, 2016.
- [59] Umivale, “Selección y uso de extintores de incendios”, 2019.
- [60] C. José-Martí y E. Lizarzaburu, *Introducción a la Gestión Integral de Riesgos Empresariales Enfoque: ISO 31000*, Platinum. Lima, 2016.
- [61] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, “Evaluación de Riesgos Laborales”, 1996.
- [62] Cuerpo de Bomberos de Ambato, “Guía para la elaboración de un plan de emergencia”.
- [63] Grupo ESG Innova, “Identificación de peligros. Elemento clave en la definición del sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo”. Consultado: el 13 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://hse.software/2020/10/26/identificacion-de-peligros-elemento-clave-en-la-definicion-del-sistema-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/#Identificacion\\_de\\_peligros](https://hse.software/2020/10/26/identificacion-de-peligros-elemento-clave-en-la-definicion-del-sistema-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/#Identificacion_de_peligros)
- [64] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, *Evaluación de Riesgos Laborales*. España, 2003, pp. 1–3.
- [65] R. Reaño, “Evaluación riesgo -identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control”.
- [66] Guillermo Bavaresco, “Métodos para controla los riesgos ocupacionales”. Consultado: el 29 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://gabpingenieria.weebly.com/uploads/2/0/1/6/20162823/mtodos\\_para\\_controlar\\_los\\_riesgos\\_ocupacionales.pdf](https://gabpingenieria.weebly.com/uploads/2/0/1/6/20162823/mtodos_para_controlar_los_riesgos_ocupacionales.pdf)
- [67] Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, “Evaluación del riesgo de incendio: criterios”.



- [68] Fondo de Prevención y Atención de Emergencia, “Guía para elaborar planes de emergencia y contingencia”, 2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.sire.gov.co/planemergencias/index.do>
- [69] Servicio Nacional de Aprendizaje, “Metodología diamante análisis de vulnerabilidad”, 2018. [En línea]. Disponible en: [http://www.accefyn.org.co/revista/Vol\\_23/87/233-248.pdf](http://www.accefyn.org.co/revista/Vol_23/87/233-248.pdf)
- [70] Fondo de prevención y atención de emergencias, “Metodologías de análisis de riesgo”, pp. 10–13, 2014. Consultado: el 26 de septiembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.sire.gov.co/documents/82884/83768/A.3.4+Metodologias+AR.pdf/81cee0d0-2f31-4c0e-b3eb-ad6831b1fda2>
- [71] L. Díaz y C. Muñoz, “Aplicación de la GTC 34 y GTC 45 en una S.A.S. de servicios en HSEQ: estudio de caso”, vol. 4, pp. 1–3, jun. 2021, Consultado: el 31 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2215-910X2013000100071](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-910X2013000100071)
- [72] R. Gorka y C. Arcos, “Aplicación de diferentes métodos de evaluación de riesgo de incendio en la acomodación de un buque”, Universidad de País Vasco, 2015. Consultado: el 2 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/15774/Proyecto%20Gorka%20Arcos%20Cort%C3%A9s..pdf?sequence=1>
- [73] J. Cortés, “Riesgos de incendio y explosiones II”, en *Seguridad e Higiene del trabajo*, vol. 10, 2012, pp. 305–306.
- [74] M. Guijarro, “Manual de autoprotección del Edificio Forum”, 2004. Consultado: el 2 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/2666/36051-2.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- [75] Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, “Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes”, 2017, pp. 33–34. Consultado: el 3 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20761/Terminologia-GRD-2017.pdf;jsessionid=42C035833F29B1D3D03389A9462A1865?sequence=2>
- [76] P. Díaz, *Prevención de riesgos laborales*. Madrid, 2009.
- [77] C. Pino, *Prevención de riesgos y gestión medioambiental*. 2015.
- [78] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, “Planes de emergencia en lugares de pública concurrencia”, 1999.
- [79] A. Chacón, “Diseño de un plan de emergencia y evacuación para la administración Central de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa 2019.”, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2021.

- [80] Fondo de prevención y atención de emergencias, “Guía para elaborar planes de emergencia y contingencias”, Bogotá, 2012.
- [81] D. Melo y D. Montaña, “Plan de emergencia y contingencia”, Bogotá, dic. 2020. [En línea]. Disponible en: <http://comunicarte.idartes.gov.co/idartes>
- [82] Comisión Europea de ayuda Humanitaria, “Manual del Brigadista”, 2011. Consultado: el 2 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://dipecholac.net/docs/files/494-15manual-participante-brigadas-primera-respuesta.pdf>
- [83] M. Castrillón Castaño, “Implementación del plan de emergencia en la empresa ortopédica San Carlos de Colombia”, 2020.
- [84] Comunidad de Madrid, “Análisis y cuantificación del Riesgo”. Consultado: el 2 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-central-del-ecuador/administracion-financiera/analisis-y-cuantificacion-del-riesgo/11614273>
- [85] Ministerio de educación del Ecuador, “Guía metodológica para ejercicios de simulación y simulacro”, 2018. Consultado: el 6 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/11/Guia-Methodologica-para-Ejercicios-de-Simulacion-y-Simulacro.pdf>
- [86] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, *La conducta humana ante situaciones de emergencia: análisis de proceso en la conducta individual*. España, 1999, pp. 3–4. Consultado: el 27 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp\\_390.pdf/967860c0-87f3-4cb8-8421-6e3a8583a941](https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_390.pdf/967860c0-87f3-4cb8-8421-6e3a8583a941)
- [87] Ministerio de la presidencia relaciones con las cortes y memoria democrática, “Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.”
- [88] Unidad Nacional de gestión de riesgo de desastres, “Guía metodológica para la elaboración de planes departamentales para la gestión del riesgo”, 2012.
- [89] Secretaría de gestión de riesgos, “Plan nacional de respuesta ante desastres”, 2018. Consultado: el 5 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Plan-Nacional-de-Respuesta-SGR-RespondeEC.pdf>
- [90] O. Rojas y C. Martínez, “Riesgos naturales: evolución y modelos conceptuales”, *Revista Universitaria de Geografía*, vol. 20, pp. 93–94, 2011, Consultado: el 6 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=383239103004>

- [91] Escuela Politécnica Nacional, “Tungurahua”, Quito, 2022. Consultado: el 6 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.igepn.edu.ec/tungurahua>
- [92] Diario La Hora, “Suspenden clases en Ambato por la caída de ceniza”, Ambato, el 15 de noviembre de 2015. Consultado: el 4 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.lahora.com.ec/noticias/suspenden-clases-en-ambato-por-la-ca-da-de-ceniza/#google\\_vignette](https://www.lahora.com.ec/noticias/suspenden-clases-en-ambato-por-la-ca-da-de-ceniza/#google_vignette)
- [93] Escuela Politécnica Nacional, “Cotopaxi”, Quito, 2022. Consultado: el 6 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.igepn.edu.ec/cotopaxi>
- [94] Alcaldía de Medellín, “Movimientos en masa”, Medellín, 2016. Consultado: el 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano\\_2/PlandeDesarrollo\\_0\\_8/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2016/CartillaMovMasa.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_8/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2016/CartillaMovMasa.pdf)
- [95] Diario El Telégrafo, “Ambato es una ciudad vulnerable a los deslaves”, Ambato, el 26 de febrero de 2013.
- [96] Gobierno de la República del Ecuador, “Ambato es el cantón con mayor afectación por incendios forestales en Tungurahua”. Consultado: el 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.gestionderiesgos.gob.ec/ambato-es-el-canton-con-mayor-afectacion-por-incendios-forestales-en-tungurahua/#:~:text=Ambato%20\(Tungurahua\),territorio%20afectadas%20por%20los%20siniestros.](https://www.gestionderiesgos.gob.ec/ambato-es-el-canton-con-mayor-afectacion-por-incendios-forestales-en-tungurahua/#:~:text=Ambato%20(Tungurahua),territorio%20afectadas%20por%20los%20siniestros.)
- [97] E. Moposita, C. Guaranga, y G. Noboa, “Vulnerabilidad sísmica del edificio ciencias de la salud y del ser humano”, *Talentos*, 2019, doi: <https://doi.org/10.33789/talentos.8.1.141>.
- [98] D. Sarango, “Estudio de peligro sísmico determinista para las estructuras del sector de la ciudadela el dorado de la parroquia Huachi Chico, de la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua”, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2018. Consultado: el 4 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28782/1/Tesis%201271%20-%20Sarango%20%20C3%81lvarez%20Dami%20C3%A1n%20Alexander.pdf>
- [99] R. Aguiar y A. Rivas, “Microzonificación sísmica de Ambato”, 2018.
- [100] Diario La hora, “En Ambato 7 de cada 10 construcciones son informales”, Ambato, el 6 de agosto de 2019. Consultado: el 4 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.lahora.com.ec/noticias/en-ambato-7-de-cada-10-construcciones-son-informales/>
- [101] La hora, “Grietas y hundimientos se hacen más evidentes en el parque de Atocha en Ambato”, Ambato, el 28 de noviembre de 2021. Consultado: el 12 de

- noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.lahora.com.ec/tungurahua/grietas-y-hundimientos-se-hacen-mas-evidentes-en-el-parque-de-atocha-en-ambato/>
- [102] M. Martínez, “Análisis comparativo entre la humedad gravimétrica y la humedad determinada con sensores electrónicos en suelos granulares del cantón Ambato. Provincia de Tungurahua”, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2021.
- [103] Centro nacional de prevención y desastres, “Inundaciones”, México, 2019. Consultado: el 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://pcivil.michoacan.gob.mx/wp-content/uploads/2018/02/Folleto\\_de\\_Inundaciones.pdf](https://pcivil.michoacan.gob.mx/wp-content/uploads/2018/02/Folleto_de_Inundaciones.pdf)
- [104] B. Vargas, Á. Poaquizza, y J. Tamayo, “Los eventos adversos en la provincia de Tungurahua”, Ambato, jun. 2017.
- [105] Secretaría de Gestión de Riesgos, “Ambato es el cantón más afectado por lluvias en Tungurahua”, Ambato. Consultado: el 4 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/ambato-es-el-canton-mas-afectado-por-lluvias-en-tungurahua/>
- [106] Gobierno de la República del Ecuador, “Plan de acción ante el fenómeno ‘El niño’ en Ecuador”, Quito, 2023. Consultado: el 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://alertasecuador.gob.ec/docs/PLAN-DE-ACCION\\_FENOMENO\\_EL-NIN%CC%83O\\_v-2023-09-13.pdf](https://alertasecuador.gob.ec/docs/PLAN-DE-ACCION_FENOMENO_EL-NIN%CC%83O_v-2023-09-13.pdf)
- [107] J. Planas, Al. Beyris, L. Álvarez, N. Luckner, y C. Saint, “Causas y soluciones para mitigar las inundaciones en la ciudad de Port de Paix, departamento del noroeste, republica de Haití”, *Ciencia en su pc*, vol. 1, pp. 50–68, 2020, Consultado: el 6 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1813/181365138004/html/>
- [108] J. Bertoni, “Gestión de Inundaciones Urbanas”, Argentina, 2006. Consultado: el 4 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam\\_files/publicaciones/gestion-de-inundaciones/gestion-de-inundaciones-urbanas-esp.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/gestion-de-inundaciones/gestion-de-inundaciones-urbanas-esp.pdf)
- [109] A. F. Berto, “Incendios en estructuras de concreto – Casos de estudio significativos ocurridos en São Paulo”, pp. 132–146, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.21041/ra.v10i1.438>.
- [110] Observatorio económico y social de Tungurahua, “Delincuencia e inseguridad ciudadana en Ambato”, Ambato, 2020. Consultado: el 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://obest.uta.edu.ec/wp-content/uploads/2021/07/Analisis-delincuencia-e-inseguridad-en-Ambato-1.pdf>

- [111] J. Peña y J. Rubio, “Análisis comparativo de los principales métodos de evaluación del riesgo de incendio”, pp. 12–17, 2003.
- [112] S. Almeida, “Evaluación de riesgo de incendio a través del método Gretener y una propuesta de medidas de control que minimicen el riesgo para la empresa meneses e hijos cía. Ltda.’”, Universidad Internacional SEK, Quito, 2015.
- [113] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, “Resistencia ante el fuego de elementos constructivos”, 1983.
- [114] D. Martínez y L. M. Alarcón, “Conformación y organización de las brigadas de emergencia en la Universidad de Pamplona”, Universidad de Pamplona, 2019.

Check list para instalaciones generales										INEC	
Realizado por		Juan Carlos Naula									
	Listado de posibles peligros	Nivel uno		Nivel tres		Nivel cinco		Nivel seis		# de peligros identificados	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
Mecánico	1	¿Existe la posibilidad de caídas del personal al mismo nivel?	x		x		x		x		4
	2	¿Existe la posibilidad de caídas del personal a distinto nivel?	x	x	x		x		x		4
	3	¿Existe la posibilidad de derrumbamiento de material acumulado?	x		x			x		x	2
	4	¿Existe la posibilidad de choques contra objetos móviles (cajones, sillas, puertas)?	x		x		x		x		4
	5	¿Existe la posibilidad de choques contra objetos fijos (escritorios y estanterías)?	x		x		x		x		4
	6	¿Existen divisiones internas (mamparas) que pudiesen desplomarse?	x			x		x		x	2
	7	¿Dentro de las actividades laborales se encuentra la manipulación de equipos (grapadoras, guillotinas) que pudiesen generar cortes o laceraciones?	x		x		x		x		3
	8	¿Existe la posibilidad de golpes debido a caída de objetos por manipulación?	x					x			
	9	¿Existe la posibilidad de atrapamiento por objetos móviles?	x		x		x		x		4
	10	¿Existe la posibilidad de caída de estanterías flotantes?		x		x	x		x		2
	11	¿Existen la posibilidad de resbalones por superficies lisas?	x		x		x		x		4
Biológicos	12	¿Existe presencia de hongos en paredes y/o suelos?		x		x		x		x	0
	13	¿Existe la posibilidad de contagio del virus Covid-19?	x		x		x		x		4
	14	¿En el espacio físico se evidencia la presencia de roedores e insectos?		x		x		x		x	0
	15	¿Existe contacto con agua estancada?		x		x		x		x	0
	16	¿Existe exposición a parásitos?		x		x		x		x	0
	17	¿Existe situaciones de exposición a fluidos corporales?		x		x		x		x	0
	18	¿Los servicios higiénicos presentan desorden y falta de limpieza?		x		x		x		x	0
Físicos	19	¿Existe exposición a radiación no ionizante por pantallas de visualización?	x		x		x		x		4
	20	¿Existen fuentes externas de ruido?		x		x		x		x	0
	21	¿Existe fuentes internas de ruido?		x		x		x		x	0
	22	¿Existe exposición a radiación no ionizante por impresoras láser?	x		x		x		x		4
	23	¿Existen máquinas o equipos capaces de generar vibraciones?		x		x		x		x	0
	24	¿Existe exposición a radiación no ionizante por microondas?		x		x		x		x	2
	25	¿Existen temperaturas inadecuadas (exceso de calor )?	x			x	x			x	2
	26	¿Existe exposición a corriente eléctrica directa?	x		x		x		x		4
	27	¿Existe exposición a corriente eléctrica estática?	x		x		x		x		4
	28	¿Existe escasa ventilación?	x			x	x		x		3
	29	¿Existe entradas molestas de luz solar?		x		x		x		x	1
	30	¿Existe humedad en el aire?		x		x		x		x	0
	31	¿La iluminación en los espacios de trabajo es deficiente?	x			x		x		x	1
	32	¿La iluminación en los espacios de trabajo presenta defectos (parpadeos)?		x		x		x		x	0
Químicos	33	¿Las actividades laborales exigen la manipulación de productos de limpieza (lejías, detergentes)?		x		x		x		x	0
	34	¿Los productos químicos se encuentran en envases inadecuados?	x			x		x		x	1
	35	¿Los agentes químicos existentes se encuentran desordenados y en varias zonas?		x		x		x		x	0
	36	¿Las actividades laborales exigen contacto con tintas de impresoras?	x			x		x		x	2
	37	¿Las actividades laborales exigen contacto con pegamentos?		x		x		x		x	1
Ergonómicos	38	¿Existen posturas forzadas por transportar cargas?		x		x		x		x	0
	39	¿Las pantallas de visualización se encuentran en posiciones que hacen incomoda su utilización para el personal?		x		x		x		x	0
	40	¿Existen posturas forzadas generadas por malos hábitos posturales?	x		x		x			x	3
	41	¿Las actividades laborales exigen realizar un esfuerzo muscular?		x		x		x		x	0
	42	¿El desarrollo del trabajo se realiza en espacios que no permiten movimientos amplios?		x	x		x		x		3
	43	¿Existen movimientos repetitivos?	x		x		x		x		4
	44	¿Existe cansancio visual por el uso continuo en monitores?	x		x		x		x		4
	45	¿Las actividades laborales se realizan en posición inclinada o encorvada?		x		x		x		x	0
	46	¿La jornada laboral es ininterrumpida (sin pausas activas )?		x	x		x		x		3
	47	¿El elemento mobiliario carece de características ergonómicas?	x			x	x		x		3
48	¿Las actividades laborales no permiten la combinación de posturas (de pie y sentado)?	x			x		x		x	1	
49	¿Las actividades laborales exigen desplazamientos de cartones o resmas de papel?	x			x		x		x	1	
Psicológicos	50	¿Existe inestabilidad laboral (trabajo a contrato)?	x		x		x		x		4
	51	¿La jornada laboral es excesiva?	x		x		x			x	2
	52	¿Existen tareas monótonas?	x		x		x		x		4
	53	¿Existen conflictos entre el personal?		x		x		x		x	0
	54	¿Existe un estilo de mando opresor?		x		x		x		x	0
	55	¿La actividad laboral exige mantener la atención de manera constante?	x		x		x		x		4
	56	¿El ritmo de trabajo está condicionado por elementos externos?	x		x		x		x		4
	57	¿El número de datos que se procesa es excesiva?	x		x		x		x		4
	58	¿Se designa trabajo fuera del horario laboral?					x		x		2
	59	¿Existe turnos rotativos?		x		x		x		x	0
	60	¿Existe turnos nocturnos?		x		x		x		x	0
Ambientales	61	¿Exposición a humos tóxicos?		x							0
	62	¿Exposición a gases tóxicos por vehículos?	x								1
	63	¿Existe razones técnicas, científicas para creer posible la actividad volcánica?	x								1
	64	¿Existe razones técnicas, científicas para creer posible las inundaciones?	x								1
	65	¿Existe razones técnicas, científicas para creer posible los hundimientos?	x								1
	66	¿Existe razones técnicas, científicas para creer posibles los movimientos en masa?	x								1
	67	¿Existe razones técnicas, científicas para creer posible los maremotos?		x							0
	68	¿Existe razones técnicas, científicas para creer posibles los tsunamis?		x							0
	69	¿Existe razones técnicas, científicas para creer posibles las avalanchas?		x							0
	70	¿Existe razones técnicas, científicas para creer posible los huracanes?		x							0

	71	¿Existe razones técnicas, científicas para creer posibles las tormentas eléctricas?	x																1
	72	¿Existe fallas geológicas cercanas a la institución?	x																0
Condiciones de seguridad	73	¿Existen tableros eléctricos sin protección e identificación?		x		x		x											0
	74	¿Existen tomacorrientes de los cuales se desconozcan sus voltajes (baja y media tención )?		x		x	x				x								2
	75	¿Existen tomacorrientes que excedan su capacidad?				x													1
	76	¿El cableado eléctrico han sido intervenido o modificado?	x			x		x											1
	77	¿Existen tomacorrientes que se encuentren en mal estado?	x			x		x			x								2
	78	¿Existen cables descubiertos, sin protección?	x			x		x											1
	79	¿Los pisos presentan desgaste o desprendimiento de material?		x		x		x											0
	80	¿Existe acumulación de material en áreas de transición?		x		x		x			x								1
	81	¿Los elementos móviles (sillas) se encuentran en desorden?	x			x	x												2
	82	¿Se utilizan extensiones de luz para alimentar más equipos del provisto?		x	x			x											2
	83	¿El elemento mobiliario presenta desgaste o averías?	x			x		x											1
	84	¿Los elementos colgantes (lámparas, estanterías) carecen de una sujeción firme?		x		x		x											0
	85	¿Existe aberturas o huecos en el suelo (acceso a sótanos )?		x		x		x											0
	86	¿Las actividades laborales exigen utilización de escaleras?		x		x		x											0
	87	¿Existen cables o canaletas eléctricas en el piso?	x			x		x											1
	88	¿El ascensor presenta fallas de funcionamiento?	x			x		x			x								4
	89	¿Las divisiones internas (mamparas) se encuentran en estado deficiente?		x		x		x											0
	90	¿Los techos se encuentran con goteras o fisuras?		x		x		x											0
	91	¿Los vidrios y puertas de cristal presentan roturas?		x		x		x											0
	92	¿Existe desconocimiento de acciones que se deben tomar en caso de emergencias?	x		x			x			x								4
	93	¿Carecen de un punto de encuentro en caso de emergencias?	x		x			x			x								4
	94	¿Existe personal con incapacidades físicas frente a situaciones de emergencia?	x		x			x			x								4
	95	¿Carecen de sistemas automáticos de detección y mitigación de amenazas?		x	x			x			x								3
	96	¿Las gradas carecen de barandas y peldaños antideslizantes?		x		x		x			x								0
	97	¿La edificación carece de rutas de evacuación establecidas?	x		x			x			x								4
	98	¿Está permitido fumar en el interior de los espacios de trabajo?		x		x		x											0
	99	¿El personal se encuentra expuesto a situaciones de robo y/o asalto?	x		x			x			x								4
	100	¿Las unidades carecen de protocolos de actuación en caso de emergencias?	x		x			x			x								4
	101	¿Los espacios de trabajo se encuentren sucios y desordenados?		x		x		x											0
	102	¿El material inflamable se almacena de manera desprotegida?	x			x		x											1
103	¿Se desconocen los posibles focos de ignición de incendios?	x		x			x			x								4	
104	¿Se desconoce el número exacto de extintores de cada nivel?		x		x		x											0	
105	¿Existen estafetas y archivadores que excedan su capacidad de carga?	x		x			x			x								4	
106	¿Carecen de extintores suficientes por superficie de trabajo?		x		x		x											0	
107	¿Carecen de varias rutas de evacuación señalizadas?	x		x			x			x								4	
108	¿Se desconoce las cantidades de materiales y productos inflamables?	x		x			x			x								4	
109	¿Carecen de un plan de mantenimiento de equipos de oficina por unidad o nivel?		x		x		x											0	
	<b>TOTAL</b>		57	51	38	57	43		52		45		49					<b>183</b>	



UNIDAD	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA: SI o NO	PELIGRO		CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO					VALORACIÓN DEL RIESGO	Criterios para establecer controles			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN								
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	EFECTOS POSIBLES EN LA SALUD	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD (NF= NO x NE)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) e INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	Nro. Expuestos	Peor consecuencia	Existencia Requisitos legales específicos (SI/NO)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS / ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil Y Cartografía	NIVEL 1	Integración de información estadística con información geoespacial.	Control y filtración de la información por otorgada los distintos encuestadores	SI	Caídas de personas al mismo nivel debido	Mecánico	Lesiones físicas (rasguños, moretones)	N/A	N/A	N/A	2	2	4	BAJO	25	100	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Fractura de tobillo, cadera o muñeca	SI	N/A	N/A	Instalación de material antideslizante	Implementar señalización para indicar zonas peligrosas	N/A	
					Caídas del personal a distinto nivel	Mecánico	Lesiones físicas (fracturas, moretones)	N/A	N/A	N/A	6	2	12	ALTO	25	300	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	12	Fracturas, golpes	SI	N/A	N/A	Redistribución de los elementos para que no sea necesario el uso de escaleras	Capacitaciones que expliquen los procedimientos de manipulación de objetos	N/A	
					Golpes contra elementos móviles (puertas, sillas de oficina, cajones abiertos)	Mecánico	Contusiones o lesiones en extremidades provocando limitación de movimiento	N/A	N/A	N/A	2	2	4	BAJO	25	100	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Esguinces, contusiones, fracturas o cortes	SI	N/A	N/A	Sistema de organización interna y organización del espacio de trabajo	Establecer normas y políticas acerca la organización y orden en los espacios de trabajo	N/A	
					Golpes objetos fijos (esquinas de escritorios o archiveros)	Mecánico	Contusiones o lesiones en extremidades provocando limitación de movimiento	N/A	N/A	N/A	2	2	4	BAJO	10	40	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Cortes o laceraciones en la piel	SI	N/A	N/A	Rediseño de escritorios y protección de sus esquinas	Establecer normas y políticas acerca la organización y orden en los espacios de trabajo	N/A	
					Caída de objeto por manipulación	Mecánico	Lesiones físicas (rasguños, moretones)	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	10	20	IV MANTENER LAS MEDIDAS DE CONTROL	ACEPTABLE	12	Hematomas y/o fracturas óseas	SI	N/A	N/A	Diseño de estanterías seguras	Implementar políticas de almacenamiento	N/A	
					Atrapamiento por objetos móviles	Mecánico	Lesiones físicas (cortes, rasguños)	N/A	N/A	N/A	2	2	4	BAJO	10	40	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Cortes o laceraciones en la piel	SI	N/A	N/A	Revisión y control de elementos desgastados	Capacitaciones que expliquen los peligros existentes	N/A	
					Cortaduras por la utilización de equipos de oficina (grapadora, perforadora, guillotina)	Mecánico	Heridas en las manos, dedos, cortaduras e infecciones	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Cortes profundos, daños a los vasos sanguíneos	SI	N/A	N/A	Uso de herramientas adecuadas en tamaño y forma evitando aplicar la fuerza excesiva	Establecer normas y políticas acerca la organización y orden en los espacios de trabajo	N/A	
					Caída de objeto por desplome: Aplastamiento por cajas acumuladas	Mecánico	Lesiones físicas (rasguños, moretones)	N/A	N/A	N/A	6	3	18	ALTO	10	180	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	12	Esguinces o fracturas	SI	N/A	N/A	Mantenimiento regular	Programación de inspecciones regulares	N/A	
					Desplome de divisiones internas	Mecánico	Golpes moretones o contusiones	N/A	N/A	N/A	2	3	6	MEDIO	10	60	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Golpes y/o moretones	SI	N/A	N/A	Redistribución de la materia a distintas bodegas o eliminación de material inservible	Control periódico para el desecho de material inservible	N/A	
					Caídas de estanterías flotantes	Mecánico	Golpes moretones o contusiones	N/A	N/A	N/A	2	3	6	MEDIO	10	60	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Golpes y/o moretones	SI	N/A	N/A	Control de la estructura portante	Control periódico de estado de las estanterías	N/A	
					Resbalones por superficies lisas	Mecánico	Golpes moretones o contusiones	N/A	Personal de limpieza	N/A	2	1	2	BAJO	10	20	IV MANTENER LAS MEDIDAS DE CONTROL	ACEPTABLE	12	Golpes y/o moretones	SI	N/A	N/A	Instalación de material antideslizante	Indicaciones de señalética de posibles peligros	N/A	
					Contagio por exposición a Covid -19	Biológico	Afectaciones pulmonares	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Afectaciones pulmonares	SI	N/A	N/A	Instalación de equipos de control (gel antimaterial, cámaras térmicas)	Programación de revisiones continuas	Mascarillas GTC-45	
					Exposición a radiaciones (pantalla de visualización de datos, impresora láser)	Físico	Síndrome de fatiga visual	N/A	N/A	N/A	6	3	18	ALTO	10	180	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	12	afectaciones a la vista, síndrome de visión por computadora (fatiga visual, dolor de cabeza cuello y hombros)	SI	N/A	N/A	Utilización de pantallas con brillo y calidad aceptable	Actualización de monitores de visualización	Introducción de pausas activas en la jornada laboral	N/A
					Temperaturas inadecuadas (calor) por exposición a lámparas fluorescentes	Físico	Aumento en la temperatura ambiente, des confort térmico causando sudoración, fatiga y deshidratación	N/A	N/A	N/A	6	3	18	ALTO	10	180	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	12	Golpes de calor	SI	N/A	N/A	Efectuar pruebas luxu métricas para conocer el nivel de iluminación	Instalación de un nuevo sistema de iluminación	N/A	
					Exposición a corriente eléctrica estática	Físico	Movimientos involuntarios	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	10	20	IV MANTENER LAS MEDIDAS DE CONTROL	ACEPTABLE	12	Quemaduras superficiales	SI	N/A	N/A	Verificación de conexión a tierra	NA	N/A	
					Exposición a corriente eléctrica directa	Físico	Quemaduras y lesiones en la piel, electrocuciones debido al paso de electricidad por el individuo	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Quemaduras a órganos internos	SI	N/A	N/A	Revisión y control de elementos desgastados	Gestión de actualización de elementos eléctricos	N/A	
					Escasa ventilación (falta de circulación de aire, natural o forzada)	Físico	Aumento en la temperatura ambiente, des confort térmico causando sudoración, fatiga y deshidratación	N/A	N/A	N/A	2	3	6	MEDIO	10	60	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Golpes de calor	SI	N/A	N/A	Implementar mecanismos de desemboque de aire	NA	N/A	
					Deficiente iluminación en los espacios de trabajo	Físico	Fatiga visual, accidentes	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	10	20	IV MANTENER LAS MEDIDAS DE CONTROL	ACEPTABLE	12	Molestia visual, deficiencia en el trabajo	SI	N/A	N/A	Reubicación de los espacios de trabajo	Gestión de renovación de lámparas de apoyo	N/A	
					Los productos químicos se encuentran en envases inadecuados	Químico	Derrame de sustancias químicas	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	10	20	IV MANTENER LAS MEDIDAS DE CONTROL	ACEPTABLE	12	Derrame de productos	SI	N/A	N/A	Implementación de gabinetes adecuados y cerrados	N/A	N/A	
					Contacto con sustancias químicas peligrosas (tinta de impresoras, cartuchos de toner y productos de limpieza)	Químico	Irritaciones a los ojos y piel, problemas respiratorios, posible intoxicación	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Intoxicación aguda, reacciones alérgicas graves	SI	N/A	N/A	Utilización de armarios especiales para el almacenamiento de sustancias químicas	Establecimiento de políticas acerca de procedimientos para el manejo de sustancias químicas	N/A	
Existe contacto con pegamentos	Químico	Irritaciones cutáneas	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	10	20	IV MANTENER LAS MEDIDAS DE CONTROL	ACEPTABLE	12	Inhalación de sustancias tóxicas	SI	N/A	N/A	N/A	N/A	Utilización de guantes de látex y/o adecuados según el uso y característica	N/A					
Mala distribución de puestos no	Ergónomo	Estrés debido a la incomodidad, fatiga física y mental,	N/A	N/A	N/A	2	2	4	BAJO	10	40	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Lesiones musculares debido a movimientos inadecuados	SI	N/A	N/A	Reconfiguración y reorganización	Programación de descansos regulares	N/A						





					Mobiliarios desgastados	Condición	Golpes o choques, cortes	N/A	N/A	N/A	2	3	6	MEDIO	10	60	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Desprendimiento de material cortante	SI	N/A	N/A	Revisión periódica del estado de los elementos	Programación de mantenimiento de elementos	N/A
					Existe canaletas eléctricas en el piso que pudiesen producir tropezones	Condición	Caídas, cortocircuitos	N/A	N/A	N/A	2	2	4	BAJO	10	40	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Tropezos	SI	N/A	N/A	Redistribución de canaletas por los bordes de los espacios de trabajo	Coordinar las medidas de acción que se van a realizar	N/A
					Presencia de personal que desconoce sobre procedimientos en caso de emergencias	Condición	Entorpecimiento de actividades en caso de emergencias	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Entorpecimiento de actividades al evacuar o combatir una emergencia	SI	N/A	N/A	Implementación de medidas de acción	Coordinación, capacitación y socialización de las medidas de acción	N/A
					No existe puntos de encuentro, rutas de evacuación	Condición	Entorpecimiento de actividades en caso de emergencias	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Entorpecimiento de actividades al evacuar o combatir una emergencia	SI	N/A	N/A	Implementación de medidas de acción	Coordinación, capacitación y socialización de las medidas de acción	N/A
					Presencia de personas que presentan incapacidad física en caso de suscitarse una emergencia	Condición	Entorpecimiento de actividades en caso de emergencias	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Retraso en el tiempo estimado de salida	SI	N/A	N/A	Instrucciones y capacitaciones previas	Llevar un inventario con las personas que presenten incapacidad para trasladarse	N/A
					No cuentan con sistemas automáticos de detección y mitigación de accidentes	Condición	Retraso en la detección de la emergencia	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Conato de emergencia y emergencia general	SI	N/A	N/A	Implementación de medidas de acción	Coordinación, capacitación y socialización de las medidas de acción	N/A
					No existen protocolos de actuación	Condición	Retraso en la detección de la emergencia	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Entorpecimiento de actividades al evacuar o combatir una emergencia	SI	N/A	N/A	Implementación de medidas de acción	Coordinación, capacitación y socialización de las medidas de acción	N/A
					Existe desconocimiento de la cantidad de material de fácil combustión	Condición	Conatos de incendio	N/A	N/A	N/A	6	3	18	ALTO	25	450	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	12	Contacto de incendio	SI	N/A	N/A	Redistribución de la materia a distintas bodegas o eliminación de material inservible	Control periódico para el desecho de material inservible	N/A
					Se ha modificado las instalaciones eléctricas	Condición	Cortocircuito	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	12	Conato de incendio	SI	N/A	N/A	Revisión periódica de las instalaciones	Coordinar las medidas de acción que se van a realizar	N/A

NIVEL TRES-CINCO – SEIS

UNIDAD	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA: SI o NO	PELIGRO			CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO					VALORACIÓN DEL RIESGO		Criterios para establecer controles			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN					
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	EFFECTOS POSIBLES EN LA SALUD	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP= ND x NE)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) e INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	Nro Expuestos	Peor consecuencia	Existencia Requisitos legales específicos (SI o No)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SENALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS / ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil Y Cartografía	NIVEL 1	Integración de información estadística con información geoespacial.	Control y filtración de la	SI	Caídas de personas al mismo nivel debido	Mecánico	Lesiones físicas (rasguños, moretones)	N/A	N/A	N/A	2	2	4	BAJO	25	100	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Fractura de tobillo, cadera o muñeca	SI	N/A	N/A	Instalación de material antideslizante	Implementar señalización para indicar zonas peligrosas	N/A
					Caídas del personal a distinto nivel	Mecánico	Lesiones físicas (fracturas, moretones)	N/A	N/A	N/A	6	2	12	ALTO	25	300	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	8	Fracturas, golpes	SI	N/A	N/A	Redistribución de los elementos para que no sea necesario el uso de escaleras	Capacitaciones que expliquen los procedimientos de manipulación de objetos	N/A
					Golpes contra elementos móviles (puertas, sillas de oficina, cajones abiertos)	Mecánico	Contusiones o lesiones en extremidades provocando limitación de movimiento	N/A	N/A	N/A	2	2	4	BAJO	25	100	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Esguinces, contusiones, fracturas o cortes	SI	N/A	N/A	Sistema de organización interna y organización del espacio de trabajo	Establecer normas y políticas acerca la organización y orden en los espacios de trabajo	N/A
					Golpes objetos fijos ( esquinaz de escritorios o archiveros )	Mecánico	Contusiones o lesiones en extremidades provocando limitación de movimiento	N/A	N/A	N/A	2	2	4	BAJO	10	40	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Cortes o laceraciones en la piel	SI	N/A	N/A	Rediseño de escritorios y protección de sus esquinas	Establecer normas y políticas acerca la organización y orden en los espacios de trabajo	N/A
					Caída de objeto por manipulación	Mecánico	Lesiones físicas (rasguños, moretones)	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	10	20	IV MANTENER LAS MEDIDAS DE CONTROL	ACEPTABLE	8	Hematomas y/o fracturas óseas	SI	N/A	N/A	Diseño de estanterías seguras	Implementar políticas de almacenamiento	N/A
					Atrapamiento por objetos móviles	Mecánico	Lesiones físicas (cortes, rasguños)	N/A	N/A	N/A	2	2	4	BAJO	10	40	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Cortes o laceraciones en la piel	SI	N/A	N/A	Revisión y control de elementos desgastados	Capacitaciones que expliquen los peligros existentes	N/A
					Caída de objeto por desplome: Aplastamiento por cajas acumuladas	Mecánico	Lesiones físicas (rasguños, moretones)	N/A	N/A	N/A	6	3	18	ALTO	10	180	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	8	Esguinces o fracturas	SI	N/A	N/A	Mantenimiento regular	Programación de inspecciones regulares	N/A
					Resbalones por superficies lisas	Mecánico	Golpes moretones o contusiones	N/A	Personal de limpieza	N/A	2	1	2	BAJO	10	20	IV MANTENER LAS MEDIDAS DE CONTROL	ACEPTABLE	8	Golpes y/o moretones	SI	N/A	N/A	Redistribución de la materia a distintas bodegas o eliminación de material inservible	Control periódico para el desecho de material inservible	N/A
					Contagio por exposición a Covid -19	Biológico	Afectaciones pulmonares	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Afectaciones pulmonares	SI	N/A	N/A	Instalación de equipos de control (gel antimaterial, cámaras térmicas)	Programación de revisiones continuas	Mascarillas EN -95
					Exposición a radiaciones no ionizantes (pantalla de visualización de datos, impresora láser)	Físico	Síndrome de fatiga visual	N/A	N/A	N/A	6	3	18	ALTO	10	180	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	8	afectaciones a la vista, síndrome de visión por computadora (fatiga visual, dolor de cabeza cuello y hombros)	SI	N/A	Utilización de pantallas con brillo y calidad aceptable	Actualización de monitores de visualización	Introducción de pausas activas en la jornada laboral	N/A
					Exposición a corriente eléctrica estática	Físico	Movimientos involuntarios	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	10	20	IV MANTENER LAS MEDIDAS DE CONTROL	ACEPTABLE	8	Quemaduras superficiales	SI	N/A	N/A	Verificación de conexión a tierra	NA	N/A
					Deficiente iluminación en los espacios de trabajo	Físico	Fatiga visual, accidentes	N/A	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	10	20	IV MANTENER LAS MEDIDAS DE CONTROL	ACEPTABLE	8	Molestia visual, deficiencia en el trabajo	SI	N/A	N/A	Reubicación de los espacios de trabajo	Gestión de renovación de lámparas de apoyo	N/A
Movimientos repetitivos al	Ergonómico	Fatiga física, dolor en	N/A	N/A	N/A	6	4	24	MUY ALTO	10	240	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	8	Lesiones por esfuerzo repetitivo (LER)	SI	N/A	N/A	Diseño ergonómico del	Programación de descansos regulares	N/A					



			información por otorgada los distintos encuestadores	introducir y filtrar la información	extremidades superiores														espacio de trabajo						
				Cansancio visual por uso continuo de monitores	Ergonomía	Malestar ocular, sequedad y/o lagrimeo	N/A	N/A	N/A	6	4	24	MUY ALTO	10	240	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	8	Lesiones por esfuerzo repetitivo (LER)	SI	N/A	N/A	Diseño ergonómico del espacio de trabajo	Programación de descansos regulares	N/A
				Jornada laboral continua	Ergonomía	Fatiga física y mental	N/A	N/A	N/A	2	4	8	MEDIO	10	80	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Estrés	SI	N/A	N/A	Ejercicios anti estrés y pausas activas	Coordinar la programación de ejercicios anti estrés y pausas activas	N/A
				Falta de elementos ergonómicos	Ergonomía	Fatiga muscular, malestar físico y trastornos circulatorios	Pocos equipos con características ergonómicas	N/A	N/A	2	3	6	MEDIO	10	60	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Daños musculoesqueléticos	SI	N/A	N/A	Ejercicios anti estrés y pausas activas	Coordinar la programación de ejercicios anti estrés y pausas activas	N/A
				Traslado de material (cajas de papel)	Ergonomía	Hernias, lesiones articulares		N/A	N/A	2	1	2	BAJO	10	20	IV MANTENER LAS MEDIDAS DE CONTROL	ACEPTABLE	8	Sobre esfuerzo muscular	SI	N/A	N/A	Ejercicios anti estrés y pausas activas	Coordinar la programación de ejercicios anti estrés y pausas activas	N/A
				Monotonía laboral	Psicosocial	Desmotivación, estrés y ansiedad, contribución al deterioro de la salud mental, aislamiento social		N/A	N/A	6	4	24	MUY ALTO	10	240	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	8	Falta de interés en el trabajo	SI	N/A	N/A	Evaluación psicosocial al personal	Programación de descansos regulares	N/A
				Jornada laboral excesiva generando desgaste profesional	Psicosocial	Desmotivación, estrés y ansiedad, contribución al deterioro de la salud mental, aislamiento social		N/A	N/A	6	3	18	ALTO	10	180	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	8	Falta de interés en el trabajo	SI	N/A	N/A	Evaluación psicosocial al personal	Programación de descansos regulares	N/A
				El trabajo esta condicionado por elementos eternos generando estrés	Psicosocial	Trastornos de ansiedad		N/A	N/A	6	3	18	ALTO	10	180	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	8	Estrés	SI	N/A	N/A	Evaluación psicosocial al personal	Programación de descansos regulares	N/A
				Inseguridad laboral (trabajadores a contrato)	Psicosocial	Ansiedad y reducción de la satisfacción laboral		N/A	N/A	2	2	4	BAJO	10	40	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Estrés	SI	N/A	N/A	Evaluación psicosocial al personal	Programación de descansos regulares	N/A
				Datos excesivos por procesar	Psicosocial	Desgaste y agotamiento		N/A	N/A	2	2	4	BAJO	10	40	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Estrés	SI	N/A	N/A	Evaluación psicosocial al personal	Programación de descansos regulares	N/A
				Atención de manera constante generando carga mental	Psicosocial	Fatiga mental y problemas del sueño		N/A	N/A	6	3	18	ALTO	10	180	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	8	Agotamiento laboral	SI	N/A	N/A	Evaluación psicosocial al personal	Programación de descansos regulares	N/A
				Sobre cargas a toma de corriente	Condiciones de	Cortocircuito	Dispositivos de control de amperaje (brackets)	N/A	N/A	2	2	4	BAJO	25	100	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Cortocircuito que expida chispas de calor	SI	N/A	N/A	Redistribución de aparatos eléctrico y/o electrónicos	N/A	Reguladores de voltaje
				Robos o atracos	Condiciones de	Afectaciones psicosociales y secuelas físicas	El centro comercial cuenta con guardiana de seguridad y sistema de vigilancia por cámaras de video	N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Violencia que escale desde amenazas, heridas inclusive la muerte	SI	N/A	N/A	implementación de sistemas de seguridad	Establecimiento de procedimientos y políticas acerca del control de visitantes	N/A
				Utilización de extensiones eléctricas	Condiciones de	Sobre cargas eléctricas		N/A	N/A	6	2	12	ALTO	25	300	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	8	Tropezos	SI	NA	N/A	Redistribución de equipos eléctricos	N/A	N/A
				Presencia de personal que desconoce sobre procedimientos en caso de emergencias	Condiciones de	Entorpecimiento de actividades en caso de emergencias		N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Entorpecimiento de actividades al evacuar o combatir una emergencia	SI	N/A	N/A	Implementación de medidas de acción	Coordinación, capacitación y socialización de las medidas de acción	N/A
				No existe puntos de encuentro, rutas de evacuación	Condiciones de	Entorpecimiento de actividades en caso de emergencias		N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Entorpecimiento de actividades al evacuar o combatir una emergencia	SI	N/A	N/A	Implementación de medidas de acción	Coordinación, capacitación y socialización de las medidas de acción	N/A
				No cuentan con sistemas automáticos de detección y mitigación de accidentes	Condiciones de	Retraso en la detección de la emergencia		N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Conato de emergencia y emergencia general	SI	N/A	N/A	Implementación de medidas de acción	Coordinación, capacitación y socialización de las medidas de acción	N/A
				No existen protocolos de actuación	Condiciones de	Retraso en la detección de la emergencia		N/A	N/A	2	1	2	BAJO	25	50	III DE SER POSIBLE MEJORAR	MEJORABLE	8	Entorpecimiento de actividades al evacuar o combatir una emergencia	SI	N/A	N/A	Implementación de medidas de acción	Coordinación, capacitación y socialización de las medidas de acción	N/A
				Existe desconocimiento de la cantidad de material de fácil combustión	Condiciones de	Conatos de incendio		N/A	N/A	6	3	18	ALTO	25	450	II CORREGIR	ACEPTABLE CON CONDICIÓN	8	Contacto de incendio	SI	N/A	N/A	Redistribución de la materia a distintas bodegas o eliminación de material inservible	Control periódico para el desecho de material inservible	N/A

## Anexo C. Lista de chequeo NTP 599

### Factores de inicio

	Factores	Si	No
1	Existen combustibles sólidos (papel, madera, plásticos), que por su estado o forma de presentación pueden prender fácilmente	X	
2	Existen combustibles sólidos próximos a posibles focos de ignición (estufas, hornos) o depositados sobre los mismos (polvo o virutas sobre motores, cuadros eléctricos, ...)		X
3	Se utilizan productos inflamables (temperatura de inflamación inferior a 55° C)		X
4	El almacenamiento de productos inflamables se realiza en el área de trabajo en cantidades significativas (más allá de las necesidades diarias)	X	
5	Los productos inflamables están contenidos en recipientes abiertos o sin tapa		X
6	Se carece de recipientes de seguridad para guardar estos productos	X	
7	En el área de trabajo no existen armarios protegidos para almacenar esos productos	X	
8	En la utilización de esos productos no está garantizada una ventilación eficaz	X	
9	No se llevan a cabo revisiones o mantenimiento periódico de las instalaciones de uso o almacenamiento de tales productos	X	
10	Los productos inflamables no están en su totalidad identificados y correctamente señalizados, o se pierden tales datos cuando se trasvasan de su recipiente original a otro recipiente para su uso		X
11	No existe un plan de control y eliminación de residuos de productos combustibles e inflamables	X	
12	El local ofrece un aspecto notorio de desorden y falta de limpieza		X
13	Se fuma en la sección		X
14	Existen otros focos de ignición no controlados (hornos, estufas, fricciones mecánicas)		X
15	Las zonas en que se utilizan o almacenan combustibles o productos inflamables no están aisladas de zonas donde se realizan operaciones peligrosas (soldadura, oxicorte, desbarbado, etc.)		X
16	Se carece de procedimientos de trabajo para la correcta realización de operaciones peligrosas		X

### Factores de propagación

	Factores	Si	No
1	La estabilidad al fuego exigida a los elementos estructurales portantes es inadecuada		X
2	Las zonas peligrosas con alto riesgo de incendio no constituyen sector de incendios	x	
3	Los paramentos divisorios (paredes, tabiques) no cumplen con las exigencias de RF	X	
4	Las aberturas horizontales (puertas, ventanas) no cumplen con las exigencias de RF	X	
5	Los falsos techos no están sectorizados		X
6	Los conductos de climatización carecen de seccionadores automático		X
7	Los huecos de ascensor, montacargas o escaleras no están sectorizados		X
8	Existen otras vías de propagación		X
9	Se carece de sistemas de control para la eliminación de humos y calor		X
10	La estabilidad al fuego exigida a los elementos estructurales portantes es inadecuada		X

## Factores de evacuación

Factores		Si	No
1	El número, dimensiones y ubicación de las vías de evacuación no se ajustan a lo especificado en la normativa aplicable		X
2	Se carece de señalización de las vías de evacuación o la misma no garantiza la continuidad de información hasta alcanzar el exterior o una zona segura	X	
3	Se carece de alumbrado de emergencia o el que existe no garantiza la continuidad de iluminación hasta alcanzar el exterior o una zona segura		X
4	Las vías de evacuación no son inmunes al fuego y humos		X
5	Se carece de un plan de evacuación escrito	X	
6	En caso de existir, no todo el personal del centro lo conoce y/o no se realizan simulacros periódicos para práctica y perfeccionamiento del mismo	X	
7	Se carece de instalación de alarma o de megafonía para la comunicación de emergencias	X	

## Medio de lucha contra incendio

Factores		Si	No
1	En la dependencia no está garantizada la rápida detección de un incendio, sea con medios humanos o mediante sistema de detección automática		X
2	Se precisa y no se dispone de pulsadores manuales de alarma de incendio		x
3	No existe sistema de comunicación de alarma o no garantiza su rápida y fiable transmisión	x	
4	Se precisa y no se dispone de bocas de incendio equipadas o las mismas no cubren toda la superficie de la dependencia		x
5	No se dispone de suficientes extintores portátiles de sustancia extintora adecuada al tipo de fuego esperado		x
6	Los extintores anteriores, aun existiendo, no se encuentran correctamente distribuidos, o no se revisan anualmente o no están retimbrados		x
7	Se precisan y no existen sistemas automáticos de extinción	x	
8	Se precisan y no existen hidrantes exteriores	x	
9	El suministro de agua de extinción no está asegurado		x
10	Las instalaciones de lucha contra incendios no son fácilmente localizables		x
11	Las instalaciones de protección contra incendios no están correctamente mantenidas		x
12	Se carece de Plan de Emergencia que organice y defina las actuaciones, (quien debe actuar, con qué medios, que se debe hacer, qué no se debe hacer, como se debe hacer), frente a un incendio que pueda presentarse en la dependencia	x	
13	No hay en la dependencia personal formado y adiestrado en el manejo de los medios de extinción (personal que realice periódicamente prácticas de fuego real de manejo de mangueras y/o extintores)	x	
14	El edificio es poco accesible a los bomberos profesionales u otras ayudas externas		x

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
SI	19	40%
NO	28	60%
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>100%</b>

Anexo D. Análisis de vulnerabilidades en los recursos

Amenazas geológicas (erupción volcánica)

Vulnerabilidad en las personas

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Gestión organizacional</b>					
¿Existe una política general en gestión del Riesgo en donde se indican lineamientos de la emergencia?		X		0	
¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados (Brigadas, Sistema Comando de Incidentes – SCI, entre otros) ?		X		0	
¿Se promueve activamente la participación de los trabajadores en un programa de preparación para emergencias?		X		0	
¿La estructura organizacional para la respuesta a la emergencias garantiza la respuesta a los eventos que se puedan presentar tanto en los horarios laborales como en los no laborales?		X		0	
¿Se ha establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (Comités de Ayuda Mutua , Sistemas de Alerta Temprana , etc.)		X		0	
¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del plan de emergencias y contingencias?		X		0	
<b>Promedio gestión organizacional</b>				<b>0,00</b>	<b>MALO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Capacitaciones y entrenamiento</b>					
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con un programa de entrenamiento (talleres de capacitación) en respuesta a emergencias para todos los miembros de la organización?		X		0	
¿Se cuenta con mecanismos de difusión (folletos informativos ) en temas de prevención y respuesta a emergencias?			X	0,5	
<b>Promedio capacitaciones y entrenamiento</b>				<b>0,17</b>	<b>MALO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Características de seguridad</b>					
¿Se ha identificado y clasificado el personal fijo en los diferentes horarios laborales?			X	0,5	
¿Se han contemplado acciones específicas teniendo en cuenta la clasificación de la población en la preparación y respuesta la emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con elementos adecuados para solventar peligros del personal en caso de suscitarse la emergencia ?			X	0,5	
¿Se cuenta con elementos de protección personal de acuerdo con la amenazas identificada (gafas de protección y mascarillas FFP)		X		0	
<b>Promedio Equipos</b>				<b>0,25</b>	<b>MALO</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>0,42</b>	<b>ALTA</b>

## Vulnerabilidad en los recursos

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Suministros</b>					
¿Se cuenta con implementos básicos para la respuesta de acuerdo con la amenaza (mapa de riesgos, plan de evacuación)?		X		0	
¿Se cuenta con implementos básicos para la atención de heridos o afectados tales como: , botiquines, guantes, entre otros, de acuerdo con las necesidades de su Organización?	X			1	
<b>Promedio Suministros</b>				<b>0,5</b>	<b>REGULAR</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Edificaciones</b>					
¿El tipo de construcción es sismorresistente o cuenta con un refuerzo estructural?	X			1	
¿Existen puertas y muros cortafuego, puertas antipánico, entre otras características de seguridad?		X		0	
¿Las escaleras de emergencia se encuentran en buen estado, poseen doble pasamanos, señalización, antideslizantes, entre otras características de seguridad?	X			1	
¿Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?			X	0,5	
¿Se tienen identificados espacios para la ubicación de instalaciones de emergencias (puntos de encuentro, puestos de mando, Módulos de estabilización de heridos, ¿entre otros)?		X		0	
¿Se tienen asegurados o anclados enseres, gabinetes u objetos que puedan caer?	X			1	
<b>Promedio edificaciones</b>				<b>0,58</b>	<b>REGULAR</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Equipos</b>					
¿Se mantiene actualizada la información oficial de la amenaza identificada?		X		0	
¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con sistemas de control o mitigación de la amenaza identificada?		X		0	
¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico en una emergencia?			X	0,5	
<b>Promedio Equipos</b>				<b>0,10</b>	<b>MALO</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>1,18</b>	<b>MEDIA</b>

## Vulnerabilidad en los sistemas

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Servicios</b>					
¿Se cuenta suministro de energía permanente?	X			1	
¿Se cuenta suministro de agua permanente?	X			1	
¿Se cuenta con servicio de comunicaciones internas?			X	0,5	
<b>Promedio servicios</b>				<b>0,83</b>	<b>BUENO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Sistemas Alternos</b>					
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de agua (¿tanque de reserva de agua, pozos subterráneos, carrotanque, entre otros?		X		0	
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de energía (¿plantas eléctricas, acumuladores, paneles solares, entre otros?		X		0	
¿Se cuenta con hidrantes internos y/o externos?	X			1	
<b>Promedio sistemas alternos</b>				<b>0,33</b>	<b>REGULAR</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Recuperación</b>					
¿Se tienen identificados los procesos vitales para el funcionamiento de la organización?	X			1	
¿Se cuenta con un plan de continuidad del negocio?	X			1	
¿Se cuenta con algún sistema de seguros para los integrantes de la organización?	X			1	
¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?	X			1	
<b>Promedio recuperación</b>				<b>1,00</b>	<b>BUENO</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>2,17</b>	<b>BAJA</b>



## Amenaza Hidrometeorológica (inundación pluvial)

### Vulnerabilidad en las personas

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Gestión organizacional</b>					
¿Existe una política general en gestión del Riesgo en donde se indican lineamientos de emergencias?		X		0	
¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados (Brigadas, Sistema Comando de Incidentes – SCI, entre otros) y se mantiene actualizado ?		X		0	
¿Se promueve activamente la participación de los trabajadores en un programa de preparación para emergencias?			X	0	
¿La estructura organizacional para la respuesta a emergencias garantiza la respuesta a los eventos que se puedan presentar tanto en los horarios laborales como en los no laborales?		X		0	
¿Se ha establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (Comités de Ayuda Mutua , Sistemas de Alerta Temprana , etc.)		X		0	
¿Existen instrumentos (lista de verificación ) para hacer inspecciones a las áreas para la identificación de condiciones inseguras que puedan generar emergencias?		X		0	
¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del plan de ¿emergencias y contingencias?		X		0	
<b>Promedio gestión organizacional</b>				<b>0,00</b>	<b>MALO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Capacitaciones y entrenamiento</b>					
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
De existir el programa ¿Todos los miembros de la organización se han capacitado de acuerdo al programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con un programa de entrenamiento (talleres de capacitación) en respuesta a emergencias para todos los miembros de la organización?		X		0	
¿Se cuenta con mecanismos de difusión (folletos informativos ) en temas de prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
<b>Promedio capacitaciones y entrenamiento</b>				<b>0,00</b>	<b>MALO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Características de seguridad</b>					
¿Se ha identificado y clasificado el personal fijo y flotante en los diferentes horarios laborales y no laborales ?			X	0,5	
¿Se cuenta con elementos adecuados para solventar peligros del personal en sus actividades de rutina?	X			0	
<b>Promedio Equipos</b>				<b>0,25</b>	<b>MALO</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>0,25</b>	<b>ALTA</b>

## Vulnerabilidad a los recursos

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Suministros</b>					
¿Se cuenta con implementos básicos para la respuesta de acuerdo con la amenaza identificada (mapa de riesgos, plan de evacuación)?		X		0	
¿Se cuenta con implementos básicos para la atención de heridos, tales como: botiquines, guantes, entre otros, ¿de acuerdo con las necesidades de su Organización?	X			1	
<b>Promedio Suministros</b>				<b>0,5</b>	<b>REGULAR</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Edificaciones</b>					
¿El tipo de construcción es sismorresistente o cuenta con un refuerzo estructural?	X			1	
¿Existen puertas y muros cortafuego, puertas antipánico, entre otras características de seguridad?		X		0	
¿Las escaleras de emergencia se encuentran en buen estado, poseen doble pasamanos, señalización, antideslizantes, entre otras características de seguridad?	X			1	
¿Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?			X	0,5	
¿Se tienen identificados espacios para la ubicación de instalaciones de emergencias (puntos de encuentro, puestos de mando, módulos de estabilización de heridos, entre otros)?		X		0	
¿Los sistemas de plomería y electricidad se encuentran en estado de óptimo funcionamiento?		X		0	
<b>Promedio edificaciones</b>				<b>0,42</b>	<b>REGULAR</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Equipos</b>					
¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico frente a la emergencia?		X		0	
<b>Promedio Equipos</b>				<b>0</b>	<b>MALO</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>0,92</b>	<b>ALTA</b>

## Vulnerabilidad a los sistemas

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Servicios</b>					
¿Se cuenta con suministro de energía permanente?	X			1	
¿Se cuenta con suministro de agua permanente?	X			1	
¿Se cuenta con servicio de comunicaciones internas?			X	0,5	
<b>Promedio servicios</b>				<b>0,83</b>	<b>BUENO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Sistemas Alternos</b>					
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de agua (¿tanque de reserva de agua, pozos subterráneos, carrotanque, entre otros)?		X		0	
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de energía (¿plantas eléctricas, acumuladores, paneles solares, entre otros)?		X		0	
¿Se cuenta con hidrantes internos y/o externos?	X			1	
<b>Promedio sistemas alternos</b>				<b>0,33</b>	<b>REGULAR</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Recuperación</b>					
¿Se tienen identificados los procesos vitales para el funcionamiento de la organización?	X			1	
¿Se cuenta con un plan de continuidad del negocio?	X			1	
¿Se cuenta con algún sistema de seguros para los integrantes de la organización?	X			1	
¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?	X			1	
<b>Promedio recuperación</b>				<b>1,00</b>	<b>BUENO</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>2,17</b>	<b>BAJA</b>

**Amenaza geológica (hundimiento)**

**Vulnerabilidad en las personas**

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Gestión organizacional</b>					
¿Existe una política general en gestión del Riesgo en donde se indican lineamientos de emergencias?		X		0	
¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados (Brigadas, Sistema Comando de Incidentes – SCI, entre otros) y se mantiene actualizado?		X		0	
¿Se promueve activamente la participación de los trabajadores en un programa de preparación para emergencias?			X	0,5	
¿La estructura organizacional para la respuesta a emergencias garantiza la respuesta a los eventos que se		X		0	
¿Se ha establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (comités de Ayuda mutua, sistemas de alerta temprana, etc.)		X		0	
¿Existen instrumentos (lista de verificación) para hacer inspecciones a las áreas para la identificación de condiciones inseguras que puedan generar emergencias?		X		0	
¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del plan de emergencias y contingencias?		X		0	
<b>Promedio gestión organizacional</b>				<b>0,07</b>	<b>MALO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Capacitaciones y entrenamiento</b>					
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
De existir el programa, ¿Todos los miembros de la organización se han capacitado de acuerdo al programa de capacitación en prevención y respuesta a		X		0	
¿Se cuenta con un programa de entrenamiento (talleres de capacitación) en respuesta a emergencias para todos los miembros de la organización?		X		0	
¿Se cuenta con mecanismos de difusión (folletos informativos) en temas de prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
<b>Promedio capacitaciones y entrenamiento</b>				<b>0</b>	<b>MALO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Características de seguridad</b>					
¿Se ha identificado y clasificado el personal fijo y flotante en los diferentes horarios laborales y no laborales?			X	0,5	
¿Se han contemplado acciones específicas teniendo en cuenta la clasificación de la población en la preparación y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con elementos adecuados para solventar peligros del personal en sus actividades de rutina?	X			1	
¿Se cuenta con elementos de protección personal de acuerdo con la amenaza identificada (botas impermeables y guantes de trabajo)		X		0	
¿Se cuenta con un esquema de seguridad física? (control de acceso, sistemas de alarmas, guardiana de seguridad)	X			1	
<b>Promedio Equipos</b>				<b>0,5</b>	<b>REGULAR</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>0,57</b>	<b>ALTA</b>

## Vulnerabilidad en los recursos

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Suministros</b>					
¿Se cuenta con implementos básicos para la respuesta de acuerdo con la amenaza identificada (mapa de riesgos, plan de evacuación)?		X		0	
¿Se cuenta con implementos básicos para la atención de heridos, tales como: botiquines, guantes, entre otros, ¿de acuerdo con las necesidades de su Organización?	X			1	
<b>Promedio Suministros</b>				<b>0,5</b>	<b>REGULAR</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Edificaciones</b>					
¿El tipo de construcción cuenta con: ¿una elevación pertinente para no presentar inundaciones, sistemas de protección (bombas de achique y barreras contra inundaciones)?		X		0	
¿Existen puertas y muros cortafuego, puertas antipánico, entre otras características de seguridad?		X		0	
¿Las escaleras de emergencia se encuentran en buen estado, poseen doble pasamanos, señalización, antideslizantes, entre otras características de seguridad?	X			1	
¿Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?			X	0,5	
¿Se tienen identificados espacios para la ubicación de instalaciones de emergencias (puntos de encuentro, puestos de mando, módulos de estabilización de heridos, ¿entre otros)?		X		0	
¿Las ventanas cuentan con película de seguridad?		X		0	
¿Los sistemas de plomería y electricidad se encuentran en estado de resistir afectaciones por agua?		X		0	
<b>Promedio edificaciones</b>				<b>0,21</b>	<b>MALO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Equipos</b>					
¿Se mantiene actualizada la información oficial de la amenaza identificada?		X		0	
¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con sistemas de control o mitigación de la amenaza identificada?		X		0	
¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico frente a la emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos de emergencia?		X		0	
<b>Promedio Equipos</b>				<b>0</b>	<b>MALO</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>0,71</b>	<b>ALTA</b>

## Vulnerabilidad en los sistemas

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Servicios</b>					
¿Se cuenta con suministro de energía permanente?	X			1	
¿Se cuenta con suministro de agua permanente?	X			1	
¿Se cuenta con un programa de gestión de residuos?		X		0	
¿Se cuenta con servicio de comunicaciones internas?			X	0,5	
<b>Promedio servicios</b>				<b>0,63</b>	<b>REGULAR</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Sistemas Alternos</b>					
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de agua (¿tanque de reserva de agua, pozos subterráneos, carrotanque, entre otros?		X		0	
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de energía (¿plantas eléctricas, acumuladores, paneles solares, entre otros?		X		0	
¿Se cuenta con hidrantes internos y/o externos?	X			1	
<b>Promedio sistemas alternos</b>				<b>0,33</b>	<b>REGULAR</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Recuperación</b>					
¿Se tienen identificados los procesos vitales para el funcionamiento de la organización?	X			1	
¿Se cuenta con un plan de continuidad del negocio?	X			1	
¿Se cuenta con algún sistema de seguros para los integrantes de la organización?	X			1	
¿Se tienen asegurada la edificación y los bienes en general para la amenaza identificada?			X	0,5	
¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?	X			1	
<b>Promedio recuperación</b>				<b>0,9</b>	<b>BUENO</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>1,86</b>	<b>MEDIA</b>

## Amenazas antropógenas (robos o asaltos)

### Vulnerabilidad en las personas

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Gestión organizacional</b>					
¿Existe una política general en gestión del Riesgo en donde se indican lineamientos de emergencias?		X		0	
¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados (Brigadas, Sistema Comando de Incidentes – SCI, ¿entre otros) y se mantiene actualizado?		X		0	
¿Se promueve activamente la participación de los trabajadores en un programa de preparación para emergencias?		X		0	
¿La estructura organizacional para la respuesta a emergencias garantiza la respuesta a los eventos que se puedan presentar tanto en los horarios laborales como en los no laborales?			X	0,5	
¿Se ha establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (comités de ayuda mutua, Sistemas de Alerta temprana, etc.)			X	0,5	
¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del plan de emergencias y contingencias?		X		0	
<b>Promedio gestión organizacional</b>				<b>0,17</b>	<b>MALO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Capacitaciones y entrenamiento</b>					
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
De existir el programa, ¿Todos los miembros de la organización se han capacitado de acuerdo al programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con un programa de entrenamiento (talleres de capacitación) en respuesta a emergencias para todos los miembros de la organización?		X		0	
¿Se cuenta con mecanismos de difusión (folletos informativos) en temas de prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
<b>Promedio capacitaciones y entrenamiento</b>				<b>0</b>	<b>MALO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Características de seguridad</b>					
¿Se han contemplado acciones específicas teniendo en cuenta la clasificación de la población en la preparación y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con elementos adecuados para solventar peligros del personal en sus actividades de rutina?			X	0,5	
¿Se cuenta con elementos de protección en el lugar de trabajo de acuerdo con la amenaza identificada?	X			1	
¿Se cuenta con un esquema de seguridad física? (control de acceso, sistemas de alarmas, guardiana de seguridad)	X			1	
<b>Promedio Equipos</b>				<b>0,63</b>	<b>REGULAR</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>0,79</b>	<b>ALTA</b>

## Vulnerabilidad en los recursos









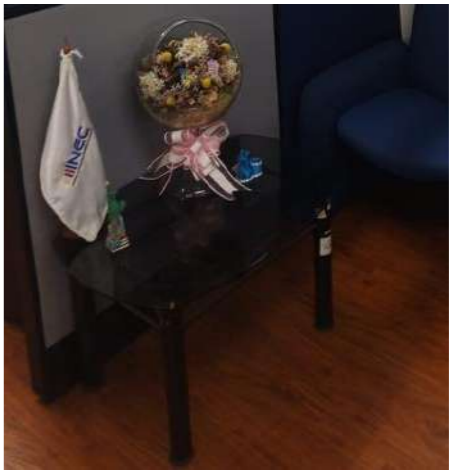
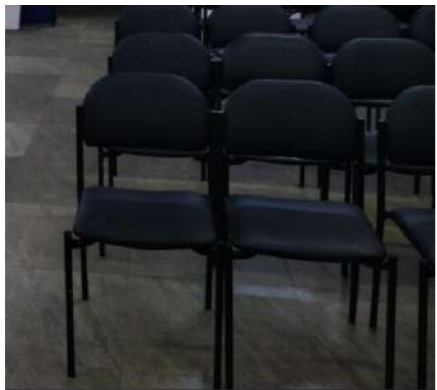


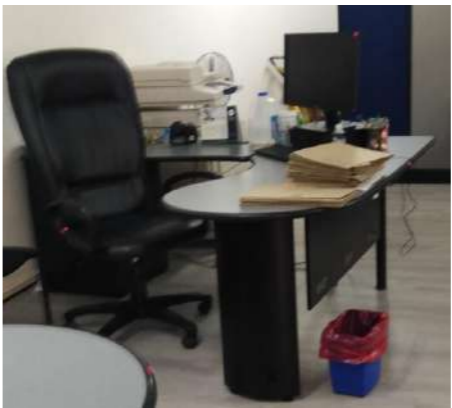
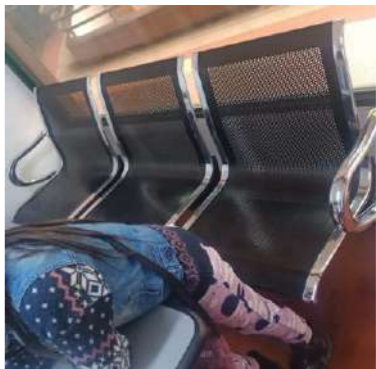
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Suministros</b>					
¿Se cuenta con los recursos para la respuesta de acuerdo con la amenaza identificada?	X			1	
¿Se cuenta con implementos básicos para la atención de heridos, tales como: botiquines, guantes, entre otros, ¿de acuerdo con las necesidades de su Organización?	X			1	
<b>Promedio Suministros</b>				<b>1</b>	<b>BUENO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Edificaciones</b>					
¿Existen puertas y muros cortafuego, puertas antipánico, entre otras características de seguridad?		X		0	
¿Las escaleras de emergencia se encuentran en buen estado, poseen doble pasamanos, señalización, antideslizantes, entre otras características de seguridad?	X			1	
¿Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?			X	0,5	
¿Se tienen identificados espacios para la ubicación de instalaciones de emergencias (puntos de encuentro, puestos de mando, módulos de estabilización de heridos, ¿entre otros)?		X		0	
<b>Promedio edificaciones</b>				<b>0,38</b>	<b>REGULAR</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Equipos</b>					
¿Se mantiene actualizada la información oficial de la amenaza identificada?		X		0	
¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con sistemas de control o mitigación de la amenaza identificada?			X	0,5	
¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?		X		0	
<b>Promedio Equipos</b>				<b>0,13</b>	<b>MALO</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>1,5</b>	<b>MEDIA</b>



### Vulnerabilidad en los sistemas





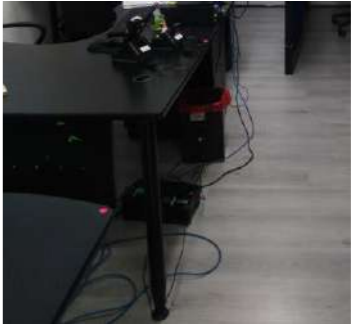








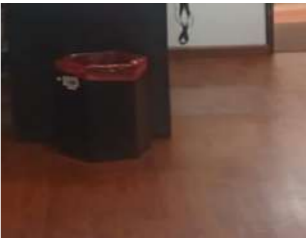
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>1. Servicios</b>					
¿Se cuenta con servicio de comunicaciones internas?			X	0,5	
<b>Promedio servicios</b>				<b>0,5</b>	<b>REGULAR</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>2. Sistemas Alternos</b>					
¿Se promueve una cultura de seguridad por medio de la participación de entidades de control como Policía Nacional?		X		0	
<b>Promedio sistemas alternos</b>				<b>0</b>	<b>MALO</b>
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
<b>3. Recuperación</b>					
¿Se tienen identificados los procesos vitales para el funcionamiento de la organización?	X			1	
¿Se cuenta con un plan de continuidad del negocio?	X			1	
¿Se cuenta con algún sistema de seguros para los integrantes de la organización?	X			1	
¿Se tienen asegurada la edificación y los bienes en general para la amenaza identificada?		X		0	
¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?	X			1	
<b>Promedio recuperación</b>				<b>0,8</b>	<b>BUENO</b>
<b>Suma total de promedios</b>				<b>1,3</b>	<b>MEDIA</b>

Anexo E. Identificación de elementos mobiliarios

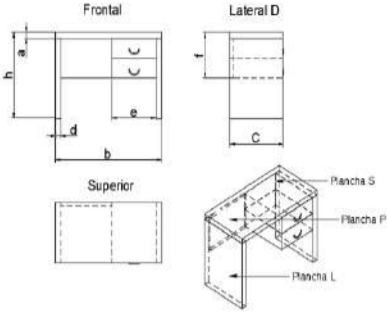
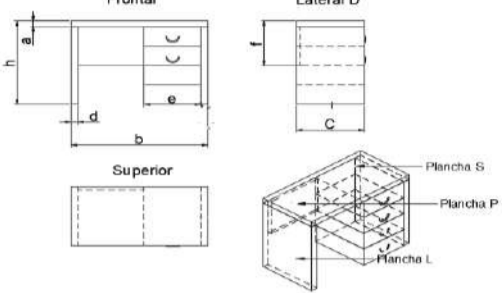
<b>Escritorios</b>				
<b>Escritorio T1</b>	<b>Escritorio T2</b>	<b>Escritorio T3</b>	<b>Escritorio T4</b>	<b>Escritorio T5</b>
				
<b>Mesas y armarios</b>				
<b>Mesa G1</b>	<b>Mesa G</b>	<b>Armario P1</b>	<b>Mesa de centro</b>	
				
<b>Sillas/ sofá</b>				
<b>Silla T1</b>	<b>Silla T2</b>	<b>Sofá</b>	<b>Silla T3</b>	<b>Silla triple</b>
				

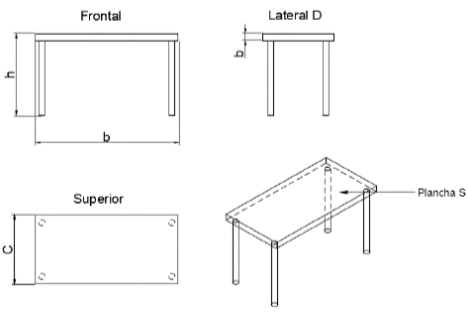
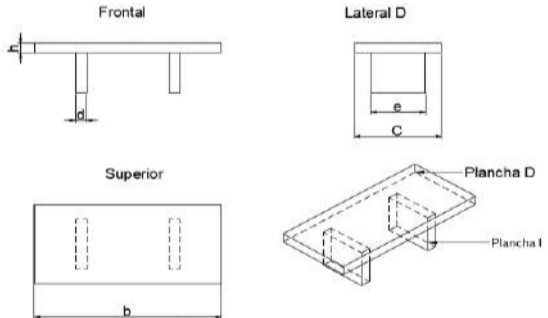


Artículos eléctricos y electrónicos				
<b>Impresora laser</b>	<b>Computador</b>	<b>Copiadoras</b>		
				
Estanteria y archivador pequeño				
<b>Archivador de metal pequeño (AMP)</b>	<b>Archivador grande T1</b>	<b>Archivador grande T2</b>	<b>Estantería flotante</b>	<b>Estantería T1</b>
				
Artículos Varios				
<b>Exhibidor de madera</b>	<b>Dispensador de agua</b>	<b>Mampara (división)</b>	<b>Basureo grande</b>	<b>Letrero</b>
				

<p><b>Cajas de carón</b></p> 	<p><b>Decoraciones</b></p> 	<p><b>Resma de papel</b></p> 	<p><b>Carpetas de hojas sueltas</b></p> 	<p><b>Regleta electrica</b></p> 
<p><b>Banderas</b></p> 	<p><b>Rueda decorativa</b></p> 	<p><b>Ploter</b></p> 		<p><b>Piazzarra</b></p> 
<p><b>Archivador y basurero</b></p>				
<p><b>Casillero</b></p> 	<p><b>Archivador de vidrio</b></p> 	<p><b>Armario N</b></p> 	<p><b>Archivero grande</b></p> 	<p><b>Basurero</b></p> 

Anexo F. Cálculo de superficies de los inmuebles más representativos de la institución

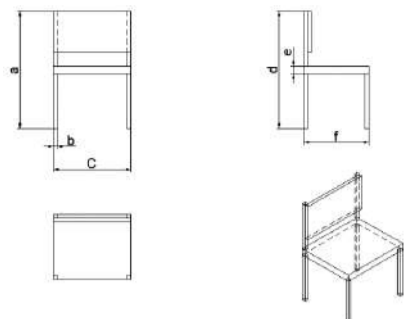
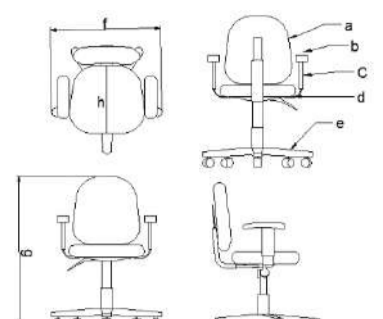
Cálculo de superficie de elementos mobiliario									
Elemento	Escritorio T1				Elemento	Escritorio T2			
Materiales	Mueble de madera				Materiales	Mueble de madera			
									
Detalle del cálculo de superficie									
Plancha S					Plancha S				
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie e	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie e
Frontal / posterior	2	1,2	0,02	0,048	Frontal / posterior	2	1,2	0,02	0,048
Inferior	2	1,2	0,6	1,44	Inferior	2	1,2	0,6	1,44
Lateral D e I	2	0,6	0,02	0,024	Lateral D e I	2	0,6	0,02	0,024
Superficie Parcial				1,512	Superficie Parcial				1,512
Plancha L					Plancha L				
Sección	cantidad	c(m)	h(m)	S. Total	Sección	cantidad	c(m)	h(m)	S. Total
Frontal / posterior	2	0,6	0,8	0,96	Frontal / posterior	2	0,6	0,8	0,96
Inferior	2	0,6	0,02	0,024	Inferior	2	0,6	0,02	0,024
Lateral D e I	2	0,02	0,8	0,032	Lateral D e I	2	0,02	0,8	0,032
Superficie Parcial				1,016	Superficie Parcial				1,016
Número de planchas L				2	Número de planchas L				3
Plancha P					Plancha P				
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	S. Total	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	S. Total
Frontal / posterior	2	1,2	0,4	0,96	Frontal / posterior	2	1,2	0,4	0,96
Inferior	2	1,2	0,02	0,048	Inferior	2	1,2	0,02	0,048
Lateral D e I	2	0,02	0,4	0,016	Lateral D e I	2	0,02	0,4	0,016
				1,024					1,024
Superficie				4,568	Superficie				5,584

Cálculo de superficie de elementos mobiliario									
Elemento	Escritorio T3				Elemento	Mesa G1			
Materiales	Mueble de madera				Materiales	Mueble de madera			
									
Detalle del cálculo de superficie									
Plancha S					Plancha S				
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	1,2	0,02	0,048	Frontal / posterior	2	2,4	0,05	0,24
Inferior	2	1,2	0,6	1,44	Inferior	2	2,4	1,1	5,28
Lateral D e I	2	0,6	0,02	0,024	Lateral D e I	2	1,1	0,05	0,11
Superficie Parcial					Superficie Parcial				5,63
Plancha L					Plancha L				
Sección	cantidad	e(m)	h(m)	S. Total	Sección	cantidad	e(m)	h(m)	S. Total
Frontal / posterior	2	0,6	0,8	0,96	Frontal / posterior	2	0,6	0,8	0,96
Inferior	2	0,6	0,02	0,024	Inferior	2	0,6	0,02	0,024
Lateral D e I	2	0,02	0,8	0,032	Lateral D e I	2	0,02	0,8	0,032
Superficie Parcial				1,016	Superficie Parcial				1,016
Número de planchas L				2	Número de planchas L				2
Superficie				1,512	Superficie				7,662



Cálculo de superficie de elementos mobiliario										
Elemento	Escritorio T4	Elemento	Armario P1							
Materiales	Madera, aluminio	Materiales	Madera, vidrio							
Detalle del cálculo de superficie										
Plancha S					Plancha S					
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	
Frontal / posterior	2	1,5	0,05	0,15	Frontal / posterior	2	0,8	0,6	0,96	
Inferior	2	1,5	0,6	1,8	Inferior	2	0,8	0,04	0,064	
Lateral D e I	2	0,6	0,05	0,06	Lateral D e I	2	0,6	0,04	0,048	
Superficie Parcial				2,01	Superficie Parcial				1,072	
Plancha L					Número de planchas S					
Sección	cantidad	c(m)	h(m)	S. Total						
Frontal / posterior	2	0,05	0,8	0,08					2	
Inferior	2	0,05	0,6	0,06					2,144	
Lateral D e I	2	0,6	0,8	0,96						
Superficie Parcial				1,1						
Número de planchas L				2						
Superficie Total				4,21						
Plancha P(espaldar)					Plancha L					
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	S. Total	Sección	cantidad	c(m)	h(m)	S. Total	
Frontal / posterior	2	0,8	0,6	0,96	Frontal / posterior	2	0,6	0,8	0,96	
Inferior	2	0,8	0,04	0,064	Inferior	2	0,6	0,04	0,048	
Lateral D e I	2	0,04	0,6	0,048	Lateral D e I	2	0,04	0,8	0,064	
Superficie Parcial				1,072	Superficie Parcial				1,072	
Número de planchas L				2	Número de planchas L				2	2,144
Superficie Total				5,36	Superficie Total				5,36	

Cálculo de superficie de elementos mobiliario										
Elemento	Mesa de centro	Elemento	Escritorio T5							
Materiales	Madera, aluminio	Materiales	Madera, aluminio							
Detalle del cálculo de superficie										
Plancha S					Plancha S(A)					
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	b(m)	s(m)	Superficie	
Frontal / posterior	2	0,5	0,05	0,05	Frontal / posterior	2	1,2	0,05	0,12	
Inferior	2	0,5	0,4	0,4	Inferior	2	1,2	0,6	1,44	
Lateral D e I	2	0,4	0,05	0,04	Lateral D e I	2	0,6	0,05	0,06	
Superficie Parcial				0,49	Superficie Parcial				1,62	
Plancha L					Plancha S(B)					
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	S. Total	Sección	cantidad	c(m)	h(m)	Superficie	
Frontal / posterior	2	0,4	0,05	0,04	Frontal / posterior	2	0,6	0,05	0,06	
Inferior	2	0,4	0,3	0,24	Inferior	2	0,6	0,7	0,84	
Lateral D e I	2	0,3	0,05	0,03	Lateral D e I	2	0,7	0,05	0,07	
Superficie Parcial				0,31	Superficie Parcial				0,97	
Superficie				0,8	Sección A+B				2,59	
Plancha L					Plancha L					
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	
Frontal / posterior	2	0,6	0,7	0,84	Frontal / posterior	2	0,6	0,7	0,84	
Inferior	2	0,6	0,05	0,06	Inferior	2	0,6	0,05	0,06	
Lateral D e I	2	0,05	0,7	0,07	Lateral D e I	2	0,05	0,7	0,07	
Superficie				0,97	Superficie				5,18	
Número de planchas L				3	Número de planchas L				3	
Superficie Parcial L				15,54	Superficie Parcial L				15,54	
Superficie Total				19,75	Superficie Total				19,75	

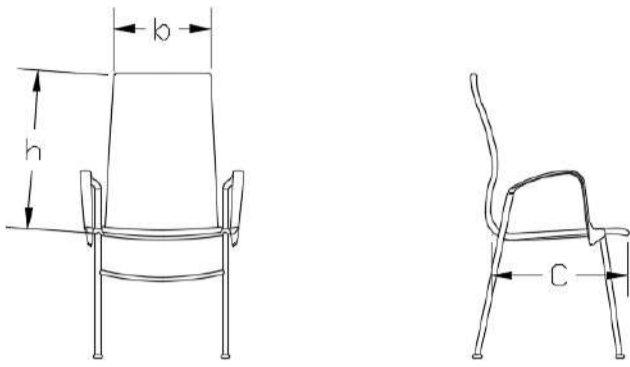
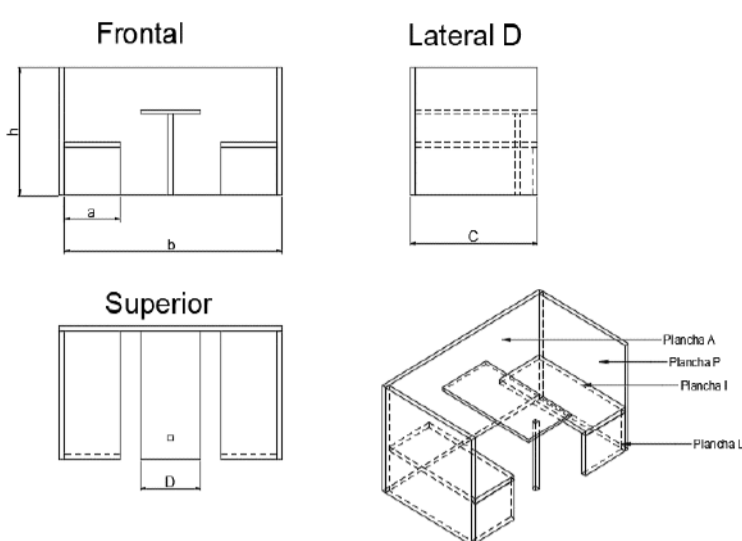
Cálculo de superficie de elementos mobiliario									
Elemento	Silla T1				Elemento	Silla T2			
Materiales	Rejilla, asientos y respaldos				Materiales	Rejilla, asientos y respaldos			
									
Detalle del cálculo de superficie									
Asiento					Asiento				
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	0,45	0,02	0,018	Frontal / posterior	2	0,5	0,04	0,04
Inferior	2	0,45	0,4	0,36	Inferior	2	0,5	0,6	0,6
Lateral D e I	2	0,4	0,02	0,016	Lateral D e I	2	0,6	0,04	0,048
Superficie Parcial				0,394	Superficie Parcial				0,688
Espaldar					Espaldar				
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	S. Total	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	0,45	0,6	0,54	Frontal / posterior	2	0,5	0,6	0,6
Inferior	2	0,45	0,03	0,027	Inferior	2	0,5	0,04	0,04
Lateral D e I	2	0,03	0,6	0,036	Lateral D e I	2	0,04	0,6	0,048
Superficie Parcial				0,603	Superficie Parcial				0,688
Descansa brazos (C)									
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie					
Frontal / posterior	2	0,3	0,05	0,03					
Inferior	2	0,03	0,05	0,003					
Lateral D e I	2	0,3	0,05	0,03					
Superficie Parcial				0,063					
Número de descansa brazos								2	0,126
Descansa brazos (b)									
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	S. Total					
Frontal / posterior	2	0,03	0,15	0,009					
Inferior	2	0,03	0,09	0,0054					
Lateral D e I	2	0,09	0,15	0,027					
Superficie Parcial				0,0414					
Número de descansa brazos								2	0,0828
Soportes (e)									
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	S. Total					
Frontal / posterior	2	0,03	0,15	0,009					
Inferior	2	0,03	0,09	0,0054					
Lateral D e I	2	0,09	0,15	0,027					
Superficie Parcial				0,0414					
Número de soportes								5	0,207
<b>Superficie Total</b>									<b>1,7918</b>

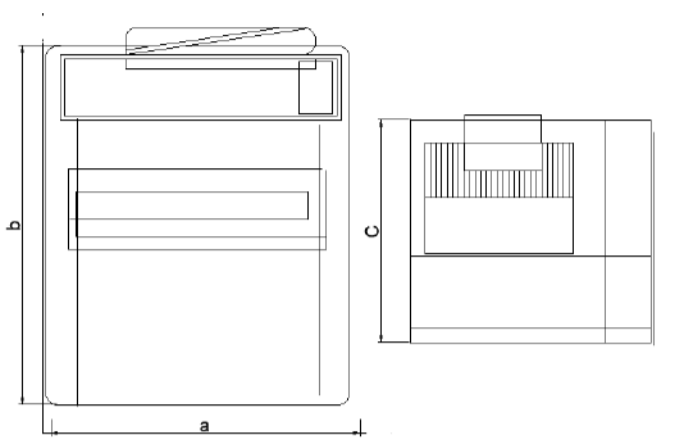
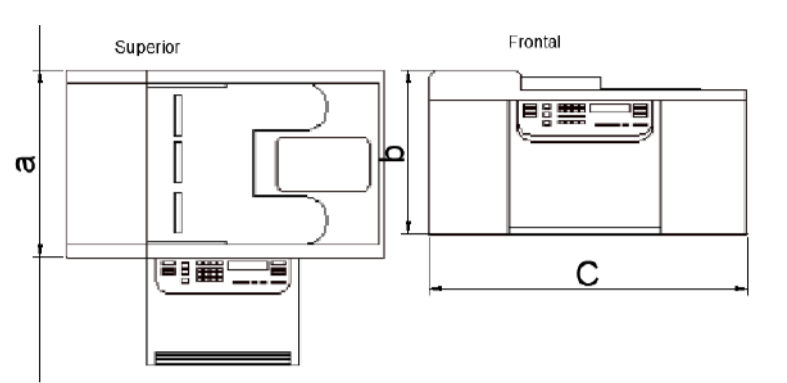
Cálculo de superficie de elementos mobiliario									
Elemento	Sofá	Elemento	Silla T3						
Materiales	Rejilla, asientos y respaldos	Materiales	Rejilla, asientos y respaldos						
Detalle del cálculo de superficie									
Espaldar					Asiento				
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	d(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	1,5	1	3	Frontal / posterior	2	0,5	0,05	0,05
Inferior	2	1,5	0,6	1,8	Inferior	2	0,5	0,6	0,6
Lateral D e I	2	0,6	1	1,2	Lateral D e I	2	0,6	0,05	0,06
Superficie Parcial				6	Superficie Parcial				0,71
Frontal					Espaldar				
Sección	cantidad	b(m)	T(m)	Superficie	Sección	cantidad	d(m)	g(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	1,5	0,6	1,8	Frontal / posterior	2	0,5	0,8	0,8
Inferior	1	0,45	0,05	0,0225	Inferior	2	0,5	0,05	0,05
Lateral D e I	2	0,05	0,6	0,06	Lateral D e I	2	0,05	0,8	0,08
Superficie Parcial				1,8825	Superficie Parcial				0,93
Laterales					Descansa brazos				
Sección	cantidad	C(m)	T(m)	Superficie	Sección	cantidad	s(m)	b(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	0,7	0,6	0,84	Frontal / posterior	2	0,1	0,3	0,06
Inferior	2	0,7	0,05	0,07	Inferior	2	0,1	0,4	0,08
Lateral D e I	2	0,05	0,6	0,06	Lateral D e I	2	0,4	0,3	0,24
Superficie Parcial				0,97	Superficie Parcial				0,38
Número de laterales			2	1,94	Número de descansa brazos			2	0,76
Superficie Total				<b>9,8225</b>	Soportes (c)				
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	S. Total	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	S. Total
Frontal / posterior	2	0,03	0,15	0,009	Frontal / posterior	2	0,03	0,15	0,009
Inferior	2	0,03	0,09	0,0054	Inferior	2	0,03	0,09	0,0054
Lateral D e I	2	0,09	0,15	0,027	Lateral D e I	2	0,09	0,15	0,027
Superficie Parcial				0,0414	Superficie Parcial				0,0414
Número de soportes			5	<b>0,207</b>	Número de soportes			5	<b>0,207</b>
Superficie Total				<b>2,607</b>	Superficie Total				<b>2,607</b>

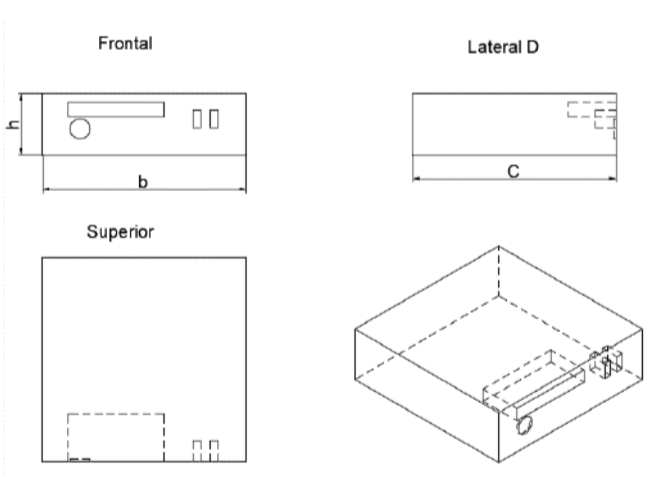
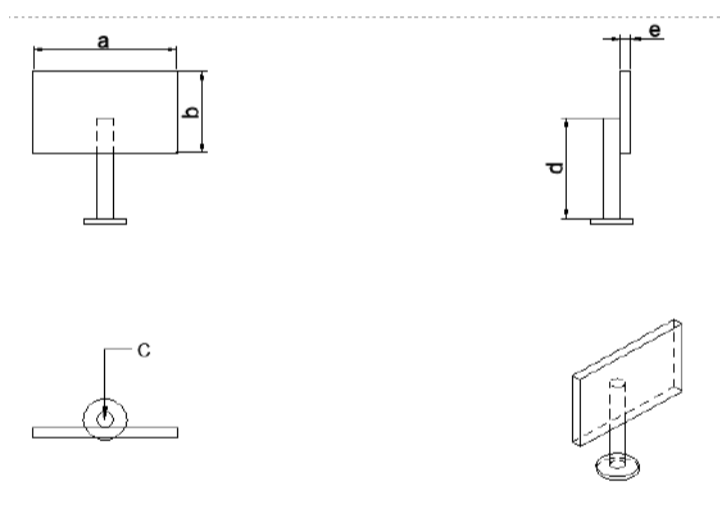
Cálculo de superficie de elementos mobiliario				
Elemento	Mesa G			
Materiales	Madera			
Detalle del cálculo de superficie				
Plancha S				
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	2,2	0,05	0,22
Inferior	2	2,2	1,1	4,84
Lateral D e I	2	1,1	0,05	0,11
Superficie				5,17



**Cálculo de superficie de elementos mobiliario**

Elemento	Silla triple	Elemento	Mueble de Cafetería	
Materiales	Artículo de metal	Materiales	Muebles de madera	
				
Detalle del cálculo de superficie		Detalle del cálculo de superficie		
Espaldar				
cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	
3	0,5	0,4	0,6	
Asiento				
cantidad	b(m)	c(m)	Superficie	
3	0,5	0,4	0,6	
<b>Superficie</b>			<b>1,2</b>	
<b>Número de sillas</b>		<b>3</b>		
<b>Superficie Total</b>			<b>3,6</b>	
Plancha A				
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	2,6	1,2	6,24
Inferior	2	2,6	0,1	0,52
Lateral D e I	2	0,1	1,2	0,24
Superficie Parcial			7	
Plancha P				
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	0,1	1,2	0,24
Inferior	2	0,1	1,2	0,24
Lateral D e I	2	1,2	1,2	2,88
Superficie Parcial			3,36	
<b>Número de planchas P</b>		<b>2</b>		<b>6,72</b>
Plancha I				
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	0,6	0,1	0,12
Inferior	2	0,6	1,2	1,44
Lateral D e I	2	1,2	0,1	0,24
Superficie Parcial			1,8	
<b>Número de planchas P</b>		<b>3</b>		<b>5,4</b>
Plancha L				
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	0,1	0,45	0,09
Inferior	2	0,1	1,2	0,24
Lateral D e I	2	1,2	0,15	0,36
Superficie Parcial			0,69	
<b>Número de planchas P</b>		<b>2</b>		<b>1,38</b>
<b>Superficie total</b>			<b>20,5</b>	

Cálculo de superficie de elementos mobiliario									
Elemento	Copiadoras				Elemento	Impresora			
Materiales	Aparto electrónico				Materiales	Aparto electrónico			
									
Detalle del cálculo de superficie									
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	0,7	1	1,4	Frontal / posterior	2	0,4	0,5	0,4
Inferior	2	0,7	0,6	0,84	Inferior	2	0,4	0,4	0,32
Lateral D e I	2	0,6	1	1,2	Lateral D e I	2	0,5	0,4	0,4
<b>Superficie</b>				3,44	<b>Superficie</b>				1,12

Cálculo de superficie de elementos mobiliario									
Elemento	Pc				Elemento	Monitor			
Materiales	Aparto electrónico				Materiales	Aparto electrónico			
									
Detalle del cálculo de superficie									
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	0,3	0,09	0,054	Frontal / posterior	2	0,55	0,3	0,33
Inferior	2	0,3	0,3	0,18	Inferior	2	0,55	0,02	0,022
Lateral D e I	2	0,09	0,3	0,054	Lateral D e I	2	0,02	0,3	0,012
<b>Superficie</b>				0,288	<b>Superficie</b>				0,364
					<b>Superficie Total</b>				0,652

Cálculo de superficie de elementos mobiliario										
Elemento	Cartón de papeles				Elemento	Carpeta grande				
Materiales	Cartón				Materiales	Cartón				
Detalle del cálculo de superficie										
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	
Frontal / posterior	2	0,18	0,27	0,0972	Frontal / posterior	2	0,28	0,33	0,1848	
Inferior	2	0,18	0,38	0,1368	Lateral D	1	0,06	0,33	0,0198	
Lateral D e I	2	0,38	0,27	0,2052						
<b>Superficie</b>				0,4392	<b>Superficie</b>				0,2046	

Cálculo de superficie de elementos mobiliario										
Elemento	Resma de papel				Elemento	Botiquín				
Materiales	Papel				Materiales	Artículo de metal				
Detalle del cálculo de superficie										
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	
Frontal / posterior	2	0,21	0,35	0,147	Frontal / posterior	2	0,3	0,2	0,12	
Inferior	2	0,21	0,29	0,1218	Inferior	2	0,3	0,4	0,24	
Lateral D e I	2	0,29	0,35	0,203	Lateral D e I	2	0,4	0,2	0,16	
<b>Superficie</b>				0,4718	<b>Superficie</b>				<b>0,52</b>	

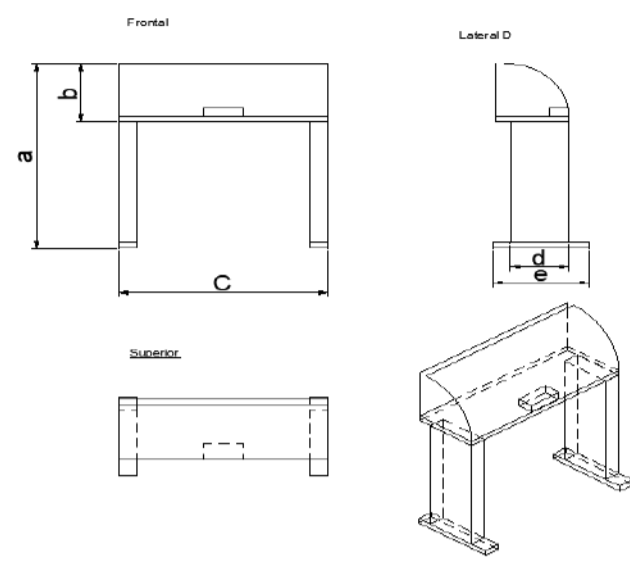
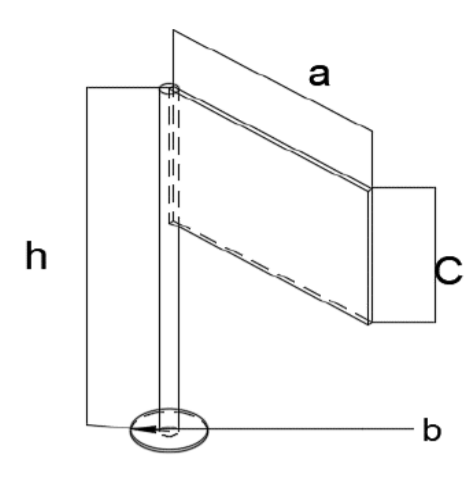
Cálculo de superficie de elementos mobiliario					
Elemento	Estantería T1	Elemento	Estantería T2		
Materiales	Artículo de metal	Materiales	Mueble de madera		
Detalle del cálculo de superficie					
Vigas				Soportes	
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	
a	2	0,07	2	0,28	Frontal / posterior
b	2	0,06	2	0,24	Inferior
				0,52	Lateral D e I
Número de vigas				4	2,08
Plancha				Plancha	
cantidad	b(m)	c(m)	Superficie	cantidad	b(m)
6	1,2	0,6	4,32	6	1,5
<b>Superficie</b>				<b>Superficie</b>	
				24,22	

Cálculo de superficie de elementos mobiliario					
Elemento	Estantería Flotante	Elemento	Dispensador de agua embotellada		
Materiales	Madera	Materiales	Artículo de plástico		
Detalle del cálculo de superficie					
Posterior				Inferior	
Sección	cantidad	b(m)	a(m)	Superficie	
Frontal / posterior	2	1,1	0,5	1,1	cantidad
Inferior	2	1,1	0,04	0,088	b(m)
Lateral D e I	2	0,04	0,5	0,04	C(m)
Superficie Parcial				1,228	
Inferior				Frontal	
Sección	cantidad	b(m)	c(m)	Superficie	
Frontal / posterior	2	1,1	0,05	0,11	cantidad
Inferior	2	1,1	0,6	1,32	b(m)
Lateral D e I	2	0,6	0,05	0,06	h(m)
Superficie Parcial				1,49	
Laterales				Lateral	
Sección	cantidad	C(m)	a(m)	Superficie	
Frontal / posterior	2	0,6	0,5	0,6	cantidad
Inferior	2	0,6	0,05	0,06	b(m)
Lateral D e I	2	0,05	0,5	0,05	h(m)
Superficie Parcial				0,71	
<b>Superficie Total</b>				<b>Superficie Total</b>	
				2,3	


Cálculo de superficie de elementos mobiliario									
Elemento	Archivador Grande T1				Elemento	Archivero Grande T2			
Materiales	Artículo de metal				Materiales	Artículo de metal			
Detalle del cálculo de superficie									
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	1,2	1,6	3,84	Frontal / posterior	2	0,8	2	3,2
Inferior	2	1,2	0,6	1,44	Inferior	2	0,8	0,6	0,96
Lateral D e I	2	0,6	1,6	1,92	Lateral D e I	2	0,6	2	2,4
<b>Superficie</b>				7,2	<b>Superficie</b>				6,56
Cálculo de superficie de elementos mobiliario									
Elemento	Pizarra				Elemento	Exhibidor			
Materiales	Panel de madera aglomerada				Materiales	Mueble de madera			
Detalle del cálculo de superficie									
Pizarra					Cuerpo				
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	b(m)	a(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	1,6	1,1	3,52	Frontal / posterior	2	0,6	1,5	1,8
Soporte					Base				
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	b(m)	c(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	0,02	2	0,08	Superior / inferior	2	0,6	0,35	0,42
Inferior	2	0,02	0,12	0,0048	Laterales				
Lateral D e I	2	0,12	2	0,48	Sección	cantidad	b(m)	a(m)	Superficie
<b>Superficie</b>				0,5648	Izquierda/ derecha	2	0,6	1,5	0,45
<b>Superficie Total</b>				4	Número de laterales		2		
					Superficie				0,9
					Superficie Total				3,12

Cálculo de superficie de elementos mobiliario									
Elemento	Mampara T1	Elemento	Mampara T2						
Materiales	Mueble de madera	Materiales	Madera, vidrio						
Detalle del cálculo de superficie									
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	0,7	1,8	2,52	Frontal / posterior	2	0,7	0,6	0,84
Inferior	2	0,7	0,06	0,084	Inferior	2	0,7	0,06	0,084
Lateral D e I	2	0,06	1,8	0,216	Lateral D e I	2	0,06	0,6	0,072
Superficie Parcial				2,82	Superficie Parcial				0,996

Cálculo de superficie de elementos mobiliario									
Elemento	Basurero pequeño	Elemento	Basurero grande						
Materiales	Artículo de metal	Materiales	Artículo de Plástico						
Detalle del cálculo de superficie									
Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie	Sección	cantidad	b(m)	h(m)	Superficie
Frontal / posterior	2	0,25	0,4	0,2	Frontal / posterior	2	0,9	0,7	1,26
Inferior	1	0,25	0,3	0,075	Inferior	1	0,9	0,3	0,27
Lateral D e I	2	0,3	0,4	0,24	Lateral D e I	2	0,3	0,7	0,42
Superficie				0,515	Superficie				1,53

Cálculo de superficie de elementos mobiliario					Cálculo de superficie de elementos mobiliario					
<b>Elemento</b>	Plóter				<b>Elemento</b>	Asta y bandera				
<b>Materiales</b>	Aparato Electrónico				<b>Materiales</b>	Madera, Textiles, bordados				
										
<b>Detalle del cálculo de superficie</b>					<b>Detalle del cálculo de superficie</b>					
<b>Parte superior</b>					<b>Bandera</b>					
<b>Sección</b>	<b>cantidad</b>	<b>b(m)</b>	<b>h(m)</b>	<b>Superficie</b>	<b>b(m)</b>	<b>C(m)</b>	<b>Superficie</b>			
Frontal / posterior	2	1,5	0,3	0,9	1,5	0,9	2,4			
Inferior	2	1,5	0,6	1,8	<b>Base de bandera</b>					
Lateral D e I	2	0,6	0,3	0,36	base	$\pi$	radio			
<b>Superficie</b>				3,06		3,14	0,0225	0,07065		
<b>Lateral D e I</b>					<b>Asta de bandera</b>					
<b>Sección</b>	<b>cantidad</b>	<b>b(m)</b>	<b>d(m)</b>	<b>Superficie</b>	$A = 2\pi r h + 2\pi r^2$					
Frontal / posterior	2	0,05	0,7	0,07	$2\pi = 6,28$					
Inferior	2	0,05	0,3	0,03	$r = 0,03$					
Lateral D e I	2	0,3	0,7	0,42	$h = 2$					
<b>Superficie</b>				0,52	$a = 0,3768$					
<b>Número de laterales</b>			2	1,04	$b = 0,005652$					
<b>Soportes</b>					<b>a+b</b>					
<b>Sección</b>	<b>cantidad</b>	<b>b(m)</b>	<b>e(m)</b>	<b>Superficie</b>	0,382452					
Frontal / posterior	2	0,1	0,05	0,01	<b>Superficie Total</b>					
Inferior	2	0,1	0,6	0,12	0,453102					
Lateral D e I	2	0,6	0,05	0,06						
<b>Superficie</b>				0,19						
<b>Número de soportes</b>			2	0,38						
<b>Superficie Total</b>				4,48						

Anexo G. Cálculo de calor desprendido

Cálculo de densidad de carga de fuego									
Institución	INEC ZONA 3	Nivel	Uno						
Área	Local tres								
ENDI	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Total	qsi	Ra	Ci	qsi*St*Ci(Mj/m2)	
<b>Mobiliario</b>									
Escritorio T1	Mueble de madera	5	4,568	22,84	500	1,5	1,3	14846	
Escritorio T2	Mueble de madera	35	5,584	195,44	500	1,5	1,3	127036	
Sillas T1	Rejilla, asientos y respaldos	10	0,603	6,03	400	1	1,3	3135,6	
Sillas T2	Rejilla, asientos y respaldos	20	0,207	4,14	400	1	1,3	2152,8	
Casillero	Artículo de metal	1	6,04	6,04	300	1	1,3	2355,6	
<b>Equipos electrónicos</b>									
Computadoras	Aparato electrónico	26	0,652	16,952	400	1	1,3	8815,04	
mouse	Aparato electrónico	26	0,015	0,39	400	1	1,3	202,8	
teclado	Aparato electrónico	26	0,214	5,564	400	1	1,3	2893,28	
<b>Total</b>								161437,12	
Archivo CPV	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Total	qsi	Ra	Ci	qsi*St*Ci(Mj/m2)	
<b>Mobiliario</b>									
Escritorio T2	Mueble de madera	1	5,584	5,584	500	1,5	1,3	3629,6	
Sillas T2	Rejilla, asientos y respaldos	1	0,207	0,207	400	1	1,3	107,64	
Carpeta grande	Cartón	15	0,2046	3,069	300	1	1,3	1196,91	
Estanterías T1	Tejares, secadero, estanterías metálicas	2	6,4	12,8	40	1	1,3	665,6	
Caja de cartón	Cartón	150	0,4392	65,88	300	1,5	1,3	25693,2	
Resmas de papel	Papel	300	0,4718	141,54	200	1	1,3	36800,4	
<b>Equipos electrónicos</b>									
Computador	Aparato electrónico	1	0,652	0,652	400	1	1,3	339,04	
mouse	Aparato electrónico	1	0,015	0,015	400	1	1,3	7,8	
teclado	Aparato electrónico	1	0,214	0,214	400	1	1,3	111,28	



Total								68551,47
Cartografía	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Total	qsi	Ra	Ci	qsi*St*Ci(Mj/m2)
<b>Mobiliario</b>								
Escritorio T2	Mueble de madera	6	4,568	27,408	500	1,5	1,3	17815,2
Sillas T1	Rejilla, asientos y respaldos	5	0,603	3,015	400	1	1,3	1567,8
Sillas T2	Rejilla, asientos y respaldos	1	0,207	0,207	400	1	1,3	107,64
<b>Equipos electrónicos</b>								
Computador	Aparato electrónico	6	0,652	3,912	400	1	1,3	2034,24
mouse	Aparato electrónico	6	0,015	0,09	400	1	1,3	46,8
teclado	Aparato electrónico	6	0,214	1,284	400	1	1,3	667,68
Copiadoras	Aparato electrónico	2	3,44	6,88	400	1	1,3	3577,6
Impresoras laser	Aparato electrónico	1	1,12	1,12	400	1	1,3	582,4
Total								26399,36
CPV	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Total	qsi	Ra	Ci	qsi*St*Ci(Mj/m2)
<b>Mobiliario</b>								
Escritorio T2	Mueble de madera	8	5,584	44,672	500	1,5	1,3	29036,8
Sillas T2	Rejilla, asientos y respaldos	8	0,207	1,656	400	1	1,3	861,12
Mesa G	Mueble de madera	2	7,662	15,324	500	1,5	1,3	9960,6
<b>Equipos electrónicos</b>								
Computador	Aparato electrónico	6	0,214	1,284	400	1	1,3	667,68
mouse	Aparato electrónico	6	3,44	20,64	400	1	1,3	10732,8
teclado	Aparato electrónico	6	1,12	6,72	400	1	1,3	3494,4
Total								54753,4
Archivos	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Total	qsi	Ra	Ci	qsi*St*Ci(Mj/m2)
Estanterías T1	Tejares, secadero, estanterías metálicas	4	6,4	25,6	40	1	1,3	1331,2
Caja de cartón	Cartón	250	0,4392	109,8	300	1,5	1,3	42822
Resmas de papel	Papel	500	0,4718	235,9	200	1	1,3	61334
Total								105487,2

Archivo TTHH	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Total	qsi	Ra	Ci	qsi*St*Ci(Mj/m2)
Estanterías T2	Tejares, secadero, estanterías de madera	5	24,22	121,1	400	1	1,3	62972
Estanterías T1	Tejares, secadero, estanterías metálicas	7	0,603	4,221	40	1	1,3	219,492
Caja de cartón	Cartón	300	0,4392	131,76	300	1,5	1,3	51386,4
Resmas de papel	Papel	600	0,4718	283,08	200	1	1,3	73600,8
<b>Total</b>								188178,692
Espacio general	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Total	qsi	Ra	Ci	qsi*St*Ci(Mj/m2)
Botiquín	Artículo de metal	1	0,52	0,52	200	1	1,3	135,2
Mesa G1	Mueble de madera	1	7,662	7,662	500	1,5	1,3	4980,3
Basurero pequeño	Artículo de metal	4	0,515	2,06	200	1	1,3	535,6
Basurero grande	Sacos de plástico	1	1,53	1,53	600	2	1,3	1193,4
Mamparas T1	Mueble tapizado sin espuma sintética	40	2,82	112,8	500	1,5	1,3	73320
Mamparas T2	Mueble tapizado sin espuma sintética	20	0,996	19,92	500	1,5	1,3	12948
Plóter	Aparato electrónico	2	4,48	8,96	400	1	1,3	4659,2
Vidrio de mamparas	Vidrio	20	0,84	16,8	80	1	1,3	1747,2
Piso flotante	Madera, artículos de, serrado	1	400	400	400	1,5	1,3	208000
<b>Total</b>								307518,9
<b>Total, de la carga de fuego perteneciente al nivel uno</b>								<b>941 504,142</b>

## Sala de capacitaciones y lactario


El lactario y la sala de capacitaciones pertenecen al nivel uno, poseen 22 y 63 m<sup>2</sup>, de superficie respectivamente, su valor de corrección (Ra)=1, no cuentan con personal activo en sus instalaciones



## Identificación de los elementos mobiliarios

Inmueble	Cantidad
Sillas estáticas	50
Basurero de metal	1
Escritorio de madera y metal	6
Mesa G1	1
Banderas	2
Mamparas divisoras	6
Pizarra	1

## Cálculo de calor desprendido en la sala de capacitación

Cálculo de densidad de carga de fuego										
Institución	INEC ZONA 3	Nivel	UNO							
Local	Sala de conferencia									
ENDI	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Total	qsi	Ra	Ci	qsi*Si*Ci(Mj/m2)		
<b>Mobiliario</b>										
Escritorio T2	Mueble de madera	10	5,584	55,84	500	1,5	1,3	36296		
Sillas T1	Rejilla, asientos y respaldos	40	0,603	24,12	400	1	1,3	12542,4		
Casillero	Artículo de metal	1	6,04	6,04	300	1	1,3	2355,6		
Mesa G	Mueble de madera	2	7,662	15,324	500	1,5	1,3	9960,6		
Basurero pequeño	Artículo de metal	1	0,515	0,515	200	1	1,3	133,9		
Banderas	Textiles, bordado	2	4,48	8,96	400	1	1,3	4659,2		
Pizarra	Madera, artículos de, barnizado	1	0,84	0,84	80	1	1,3	87,36		
<b>Total</b>								66035,06		

## Cálculo de calor desprendido en el lactario

Cálculo de densidad de carga de fuego								
Institución	INEC ZONA 3	Nivel	UNO					
Local	Lactario							
ENDI	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Total	qsi	Ra	Ci	qsi*Si*Ci(Mj/m2)
<b>Mobiliario</b>								
Escritorio T2	Mueble de madera	2	5,584	11,168	500	1,5	1,3	7259,2
Sillas T1	Rejilla, asientos y respaldos	3	0,603	1,809	400	1	1,3	940,68
Casillero	Artículo de metal	1	6,04	6,04	300	1	1,3	2355,6
Basurero pequeño	Artículo de metal	1	0,515	0,515	200	1	1,3	133,9
Mamparas T2	Mueble tapizado sin espuma sintética	10	0,996	9,96	500	1,5	1,3	6474
Pizarra	Madera, artículos de, barnizado	1	0,84	0,84	80	1	1,3	87,36
<b>Total</b>								17250,74

## Cálculo de carga de fuego (sala de conferencias)

$$Q_s = \frac{\sum_1^i qsi * Si * Ci}{A} * Ra$$

$$Q_s = \frac{66035}{63} * 1$$

$$Q_s = 1048.17 \text{ MJ}/m^2$$

## Cálculo de carga de fuego (lactario)

$$Q_s = \frac{\sum_1^i qsi * Si * Ci}{A} * Ra$$

$$Q_s = \frac{17250.74}{22} * 1$$

$$Q_s = 784.09 \text{ MJ}/m^2$$

## Archivos pasivos


Se ubica a un extremo del nivel uno, su principal característica es la presencia de gran cantidad de cartones llenas de resmas de papel y estanterías de metal, cuenta con 180 m<sup>2</sup> de superficie, no cuenta con personal activo y su valor de corrección (Ra)=1.



### Identificación de los elementos mobiliarios y suministros

Inmueble	Cantidad
Estantería de metal	30
Cajas de cartón	350
Resmas de papel	700

### Cálculo del calor desprendido

Cálculo de densidad de carga de fuego								
Institución	INEC ZONA 3	Nivel	UNO					
Local	Archivo pasivo							
ENDI	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Total	qsi	Ra	Ci	qsi*Si*Ci(Mj/m2)
<b>Mobiliario</b>								
Estantería T1	Artículo de metal	30	6,4	192	40	1	1,3	9984
Cajas de cartón	Cartón	350	0,4392	153,72	300	1,5	1,3	59950,8
Resmas de papel	Papel	700	0,4718	330,26	200	1	1,3	85867,6
<b>Total</b>								155802,4

### Cálculo de carga de fuego

$$Q_s = \frac{\sum_1^i qsi * Si * Ci}{A} * Ra$$

$$Q_s = \frac{155802,4}{180} * 1$$

$$Q_s = 865,56 \text{ MJ/m}^2$$

## Bodega de elementos mobiliarios


Bodega de almacenamiento de artículos varios de oficina



## Cálculo del calor desprendido

Cálculo de densidad de carga de fuego								
Institución	INEC ZONA 3	Nivel	UNO					
Local	Archivos inmuebles							
Inmobiliario	Cantidad	S. Individual	S. Total	qsi	Ra	Ci	qsi*Si*Ci(Mj/m2)	
Silla T1	42	0,603	25,326	400	1	1,3	13169,52	
Silla T3	24	2,607	62,568	400	1	1,3	32535,36	
Silla T2	2	1,79	3,58	400	1	1,3	1861,6	
Estantería T1	4	6,4	25,6	40	1	1,3	1331,2	
Escritorio T2	2	24,22	48,44	500	1,5	1,3	31486	
Escritorio T3	4	1,512	6,048	500	1,5	1,3	3931,2	
Archivador grande T1	22	7,2	158,4	500	1	1,3	102960	
mesa de centro	4	0,8	3,2	500	1,5	1,3	2080	
computador de escritorio	23	0,652	14,996	300	1,5	1,3	5848,44	
Estantería T2	6	24,22	145,32	400	1,3	1,3	75566,4	
Escritorio T3	5	1,51	7,55	500	1,5	1,3	4907,5	
<b>TOTAL</b>							<b>275677,22</b>	

## Bodega de suministros

Cálculo de densidad de carga de fuego								
Institución	INEC ZONA 3	Nivel	UNO					
Local	Bodega de suministros							
Inmobiliario	cantidad	S. Individual	S. Total	qsi	Ra	Ci	qsi*Si*Ci(Mj/m2)	
Conjunto cuadernos A4	50	0,975	0,975	200	1	1,3	253,5	
Rollos de papel para ploter	55	0,451	24,805	200	1	1,3	6449,3	
Paquetes de cartulinas	13	0,4718	6,1334	200	1	1,3	1594,684	
Paquete de sobre manila	50	0,2	10	200	1	1,3	2600	
Paquete de carpetas cartulina	60	0,17	10,2	200	1	1,3	2652	
Pliegos de cartón	12	0,3	3,6	300	1,5	1,3	1404	
tablero de madera	113	0,06	6,78	500	1,5	1,3	4407	
Paquete de caja de lápices (6)	236	0,064	15,104	500	1,5	1,3	9817,6	
TOTAL							29178,084	

## Cálculo de carga de fuego

$$Q_s = \frac{\sum_1^i qsi * Si * Ci}{A} * R_a$$

$$Q_s = \frac{155802.4}{180} * 1$$

$$Q_s = 865.56 \text{ MJ/m}^2$$

## Zona de cafetería


Se encuentra en el centro de la edificación y detrás del lactario de la institución.



## Identificación de los elementos mobiliarios

Inmueble	Cantidad
Mueble de cafetería	30
Mamparas	6
Basurero grande	700

## Calor desprendido

Cálculo de densidad de carga de fuego								
Institución	INEC ZONA 3	Nivel	uno					
Área	Cafetería							
ENDI	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Total	qsi	Ra	Ci	qsi*Si*Ci(Mj/m2)
<b>Mobiliario</b>								
Basurero grande	saco de plástico	1	1,53	1,53	600	2	1,3	1193,4
mueble de cafetería	mueble de madera	24	20,5	492	500	1,5	1,3	319800
<b>Total</b>								<b>320993,4</b>

## Cálculo de carga de fuego

$$Q_s = \frac{\sum_1^i qsi * Si * Ci}{A} * Ra$$

$$Q_s = \frac{320993.4}{127} * 1$$

$$Q_s = 3078.6 \text{ MJ/m}^2$$

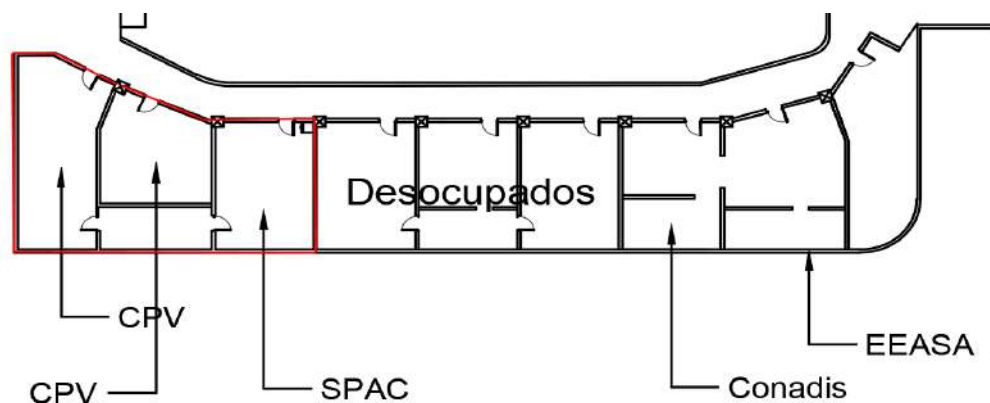


## Anexo H. Cálculo de la carga de fuego de los niveles 3-5-6

### Nivel tres

Local 45-46-47

Los locales se encuentran en el tercer nivel y comparten infraestructura con locales sin ocupación y ocupadas por diversas entidades, cuentan con una superficie de 88 m<sup>2</sup> sobre una superficie total de 320 m<sup>2</sup>.



### Cálculo de calor desprendido

Cálculo de densidad de carga de fuego								INEC
Institución	INEC ZONA 3	Nivel	Tres					
Oficina 45-46-47	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Elemento	Qsi(MJ/m2)	Ra	Ci	qsi*Si*Ci(Mj/m2)
<b>Mobiliario</b>								
Escritorio T2	Mueble de madera	13	5,584	72,592	500	1,5	1,3	47184,8
Escritorio T3	Mueble de madera	3	6,56	19,68	500	1,5	1,3	12792
Sillas T1	Rejilla, asientos y respaldos	2	0,603	1,206	400	1	1,3	627,12
Sillas T2	Rejilla, asientos y respaldos	13	1,7918	23,2934	400	1	1,3	12112,568
Cajas de cartón	Cartón	50	0,4392	21,96	300	1,5	1,3	8564,4
Carpeta grande	Cartón	20	0,2046	4,092	300	1,5	1,3	1595,88
Resmas de papel	Papel	100	0,4718	47,18	200	1	1,3	12266,8
Archivero pequeño	Artículo de metal	2	4,12	8,24	200	1	1,3	2142,4
	Paneles de madera							
Letrero informativo	aglomerada	3	2,37	7,11	500	1,5	1,3	4621,5
Botiquín	Artículo de metal	2	0,52	1,04	200	1	1,3	270,4
	Tejares, secadero,							
Estantería T1	estanterías metálicas	3	6,4	19,2	200	1	1,3	4992
Dispensador de agua	Saco de plástico	2	2,3	4,6	600	2	1,3	3588
	Madera, artículo de,							
Piso flotante	serrado	1	88	88	400	1,5	1,3	45760
<b>Equipos electrónicos</b>								
Computadoras	Aparato electrónico	13	0,652	8,476	400	1	1,3	4407,52
mouse	Aparato electrónico	13	0,015	0,195	400	1	1,3	101,4
teclado	Aparato electrónico	13	0,214	2,782	400	1	1,3	1446,64
Impresoras	Aparato electrónico	3	1,12	3,36	400	1	1,3	1747,2
Regleta eléctrica	Aparatos eléctricos	2	0,108	0,216	400	1	1,3	112,32
<b>Total</b>								<b>164332,948</b>

### Cálculo del valor (Ra)

Actividad	Superficie m2	%	Ra
<b>Mueble de madera</b>	92,272	28%	1,5
Rejilla, asientos y respaldos	24,4994	7%	1
Cartón	26,052	8%	1
Papel	47,18	14%	1
Artículo de metal	9,28	3%	1
Paneles de madera aglomerada	7,11	2%	1,5
Tejares, secadero, estanterías metálicas	19,2	6%	1
Saco de plástico	4,6	1%	2
Aparato electrónico	15,029	5%	1
Madera, artículos de, serrado	88	26%	1,5
<b>Total</b>	333,2224	100%	

### Cálculo de carga de fuego

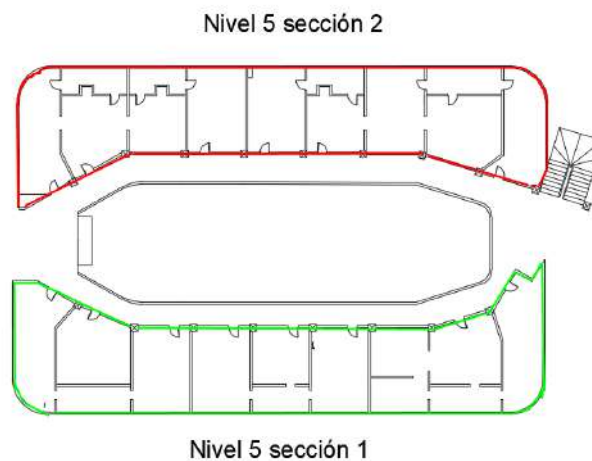
$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} * S_i * C_i}{A} * R_a$$

$$Q_s = \frac{118460.28}{88} * 1.5$$


$$Q_s = 2019.209 \text{ MJ/m}^2$$

### Nivel cinco secciones uno y dos

Debido a la característica de la infraestructura de la edificación se tomó el nivel cinco por secciones con el fin de definir de mejor manera el elemento mobiliario y sus respectivas superficies, cada sección presenta una superficie de 320.88 m<sup>2</sup>.



## Cálculo de calor desprendido sección uno

Cálculo de densidad de carga de fuego								
Institución	INEC ZONA 3	Nivel	Cinco/ sección uno					
Área	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Elemento	qsi	Ra	Ci	qsi*Si*Ci(Mj/m2)
<b>Mobiliario</b>								
Escritorio T1	Mueble de madera	9	4,568	41,112	500	1,5	1,3	26722,8
Escritorio T2	Mueble de madera	10	5,584	55,84	500	1,5	1,3	36296
Escritorio T3	Mueble de madera	3	1,512	4,536	500	1,5	1,3	2948,4
Escritorio T4	Mueble de madera	3	4,21	12,63	500	1,5	1,3	8209,5
Escritorio T5	Mueble de madera	2	5,18	10,36	500	1,5	1,3	6734
Sillas T1	Rejilla, asientos y respaldos	20	0,603	12,06	400	1	1,3	6271,2
Sillas T2	Rejilla, asientos y respaldos	10	1,7918	17,918	400	1	1,3	9317,36
Sillas T3	Rejilla, asientos y respaldos	5	2,607	13,035	400	1	1,3	6778,2
Silla triple	Artículo de metal	1	3,6	3,6	40	1	1,3	187,2
Sofá	Rejilla, asientos y respaldos	1	9,8225	9,8225	400	1	1,3	5107,7
Mesa G	Mueble de madera	1	5,17	5,17	500	1	1,3	3360,5
Mesa centro	Mueble de madera	2	0,8	1,6	500	1,5	1,3	1040
Armario P1	Mueble de madera	1	5,36	5,36	500	1,5	1,3	3484
Caja de cartón	Cartón	200	0,4392	87,84	300	1,5	1,3	34257,6
Resmas de papel	Papel	400	0,4718	188,72	200	1	1,3	49067,2
Carpeta grande	Cartón	30	0,2046	6,138	300	1	1,3	2393,82
Archivero Grande T2	Madera	2	7,2	14,4	300	1	1,3	5616
Archivero pequeño	Artículo de metal	4	4,12	16,48	300	1	1,3	6427,2
Cafetera	Aparatos domésticos	6	0,449	2,694	300	1	1,3	1050,66
Estantería T1	Tejares, secadero, estanterías metálicas	6	6,4	38,4	40	1	1,3	1996,8
Bandera	Textiles, bordado	2	2,4	4,8	300	1	1,3	1872
Asta de bandera	Mueble de madera	2	0,453102	0,906204	500	1,5	1,3	589,0326
Exhibidor de madera	Mueble de madera	1	24,22	24,22	500	1,5	1,3	15743
Estantería Flotante	Mueble de madera	9	3,428	30,852	500	1,5	1,3	20053,8
Basurero pequeño	Artículo de metal	16	0,515	8,24	40	1	1,3	428,48
Rueda decorativa	Artículo de metal	1	1,1548	1,1548	40	1	1,3	60,0496
Decoraciones	marcos	5	0,06	0,3	300	1	1,3	117
Dispensador de agua	Saco de plástico	1	2,3	2,3	600	2	1,3	1794
Botiquín	Artículo de metal	3	0,52	1,56	300	1	1,3	608,4
Piso flotante	Madera, artículos de, serrado	1	255	255	400	1,5	1,3	132600
<b>Equipos electrónicos</b>								
Computadoras	Aparato electrónico	22	0,652	14,344	400	1	1,3	7458,88
mouse	Aparato electrónico	22	0,015	0,33	400	1	1,3	171,6
teclado	Aparato electrónico	22	0,214	4,708	400	1	1,3	2448,16
Impresoras	Aparato electrónico	5	1,12	5,6	400	1	1,3	2912
Copiadoras	Aparato electrónico	1	3,44	3,44	400	1	1,3	1788,8
Regleta eléctrica	Aparatos eléctricos	3	0,108	0,324	400	1	1,3	168,48
<b>Total</b>								<b>406079,8222</b>

## Cálculo del valor (Ra)

Actividad	Superficie m2	%	Ra
Mueble de madera	206,986204	23%	1,5
Rejilla, asientos y respaldos	52,8355	6%	1
Artículo de metal	31,0348	3%	1
Cartón	93,978	10%	1
Papel	188,72	21%	1
Aparatos domésticos	2,694	0%	1
Tejares, secadero, estanterías metálicas	38,4	4%	1
Textiles, bordado	4,8	1%	1
marcos	0,3	0%	1
Madera, artículos de, serrado	255	28%	1,5
Aparato electrónico	28,746	3%	1
sacos de plástico	2,3	0%	2
<b>Total</b>	<b>905,794504</b>	<b>100%</b>	


## Cálculo de carga de fuego

$$Q_s = \frac{\sum_1^i qsi * Si * Ci}{A} * Ra$$

$$Q_s = \frac{406079,8222}{320,88} * 1,5$$

$$Q_s = 1265,519 \text{ MJ/m}^2$$

## Cálculo de calor desprendido sección dos

Cálculo de densidad de carga de fuego								
Institución	INEC ZONA 3	Nivel	Cinco/ sección dos					
Área	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Elemento	qsi	Ra	Ci	qsi*Si*Ci(Mj/m2)
<b>Mobiliario</b>								
Escritorio T1	Mueble de madera	9	4,568	41,112	500	1,5	1,3	26722,8
Escritorio T2	Mueble de madera	16	5,584	89,344	500	1,5	1,3	58073,6
Escritorio T3	Mueble de madera	4	1,512	6,048	500	1,5	1,3	3931,2
Escritorio T4	Mueble de madera	3	4,21	12,63	500	1,5	1,3	8209,5
Escritorio T5	Mueble de madera	1	5,18	5,18	500	1,5	1,3	3367
Sillas T1	Rejilla, asientos y respaldos	20	0,603	12,06	400	1	1,3	6271,2
Sillas T2	Rejilla, asientos y respaldos	13	1,7918	23,2934	400	1	1,3	12112,568
Sillas T3	Rejilla, asientos y respaldos	7	2,607	18,249	400	1	1,3	9489,48
Sofá	Rejilla, asientos y respaldos	2	9,8225	19,645	400	1	1,3	10215,4
Mesa G1	Mueble de madera	2	7,662	15,324	500	1,5	1,3	9960,6
Mesa centro	Mueble de madera	3	0,8	2,4	500	1,5	1,3	1560
Armario P1	Mueble de madera	2	5,36	10,72	500	1,5	1,3	6968

Bandera	Textiles, bordado	2	2,4	4,8	300	1	1,3	1872
Asta de bandera	Mueble de madera	2	0,453102	0,906204	500	1,5	1,3	589,0326
Caja de cartón	Cartón	300	0,4392	131,76	300	1,5	1,3	51386,4
Resmas de papel	Papel	600	0,4718	283,08	200	1	1,3	73600,8
Carpeta grande	Cartón	40	0,2046	8,184	300	1	1,3	3191,76
Archivero Grande T2	Madera	5	7,2	36	300	1	1,3	14040
Archivero pequeño	Artículo de metal	6	4,12	24,72	300	1	1,3	9640,8
Pizarra	Madera, artículos de, barnizado	1	0,5648	0,5648	500	1,5	1,3	367,12
Mamparas T1	Mueble tapizado sin espuma sintética	5	2,82	14,1	500	1,5	1,3	9165
Estantería T1	Tejares, secadero, estanterías metálicas	4	6,4	25,6	40	1	1,3	1331,2
Estantería T2	Tejares, secadero, estanterías de madera	2	24,22	48,44	400	1	1,3	25188,8
Exhibidor de madera	Mueble de madera	1	24,22	24,22	500	1,5	1,3	15743
Estantería Flotante	Mueble de madera	9	3,428	30,852	500	1,5	1,3	20053,8
Decoraciones	marcos	4	0,06	0,24	300	1	1,3	93,6
Dispensador de agua	Saco de plástico	2	2,3	4,6	600	2	1,3	3588
Basurero pequeño	Artículo de metal	16	0,515	8,24	40	1	1,3	428,48
Cafetera	Aparatos domésticos	6	0,449	2,694	300	1	1,3	1050,66
Botiquín	Artículo de metal	4	0,52	2,08	300	1	1,3	811,2
Piso flotante	Madera, artículos de, serrado	1	255	255	400	1,5	1,3	132600
<b>Equipos electrónicos</b>								
Computadoras	Aparato electrónico	26	0,652	16,952	400	1	1,3	8815,04
mouse	Aparato electrónico	26	0,015	0,39	400	1	1,3	202,8
teclado	Aparato electrónico	26	0,214	5,564	400	1	1,3	2893,28
Impresoras	Aparato electrónico	6	1,12	1,12	400	1	1,3	582,4
Copiadoras	Aparato electrónico	1	3,44	3,44	400	1	1,3	1788,8
Regleta eléctrica	Aparatos eléctricos	4	0,108	0,432	400	1	1,3	224,64
<b>Total</b>								<b>536129,9606</b>

### Cálculo del valor (Ra)

Actividad	Superficie m2	%	Ra
Mueble de madera	274,736204	23%	1,5
Rejilla, asientos y respaldos	73,2474	6%	1
Artículo de metal	35,04	3%	1
Cartón	139,944	12%	1
Papel	283,08	24%	1
Aparatos domésticos	2,694	0%	1
Tejares, secadero, estanterías metálicas	74,04	6%	1
Textiles, bordado	4,8	0%	1
marcos	0,24	0%	1
Madera, artículos de, serrado	255	21%	1,5
Aparato electrónico	27,898	2%	1
sacos de plástico	4,6	0%	2
Madera, artículos de, barnizado	0,5648	0%	1,5
Mueble tapizado sin espuma sintética	14,1	1%	1,5
<b>Total</b>	<b>1189,9844</b>	<b>100%</b>	

## Cálculo de carga de fuego

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} * S_i * C_i}{A} * R_a$$

$$Q_s = \frac{536129,9606}{320.88} * 1$$

$$Q_s = 1670.811 \text{ MJ/m}^2$$

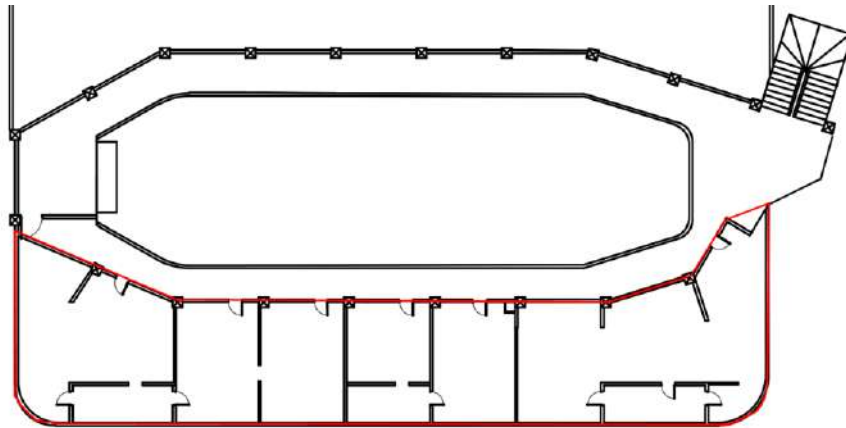
**Sección 1+ sección 2**


$$1265.519 + 1670.811 \text{ MJ/m}^2$$

$$2936.33 \text{ MJ/m}^2$$

## Nivel seis

Comparte las mismas características de los niveles inferiores



Cálculo de densidad de carga de fuego								
Institución	INEC ZONA 3	Nivel	Seis					
Área	Actividad	Cantidad	S. Individual	S. Elemento	qsi	Ra	Ci	qsi*Si*Ci(Mj/m2)
<b>Mobiliario</b>								
Escritorio T2	Mueble de madera	8	5,584	44,672	500	1,5	1,3	29036,8
Escritorio T4	Mueble de madera	16	4,21	67,36	500	1,5	1,3	43784
Armario P1	Mueble de madera	2	5,36	10,72	500	1,5	1,3	6968
Mesa G1	Mueble de madera	1	1,016	1,016	500	1,5	1,3	660,4
Sillas T1	Rejilla, asientos y respaldos	5	0,603	3,015	400	1	1,3	1567,8
Sillas T2	Rejilla, asientos y respaldos	18	1,7918	32,2524	400	1	1,3	16771,248
Sillas T3	Rejilla, asientos y respaldos	4	2,607	10,428	400	1	1,3	5422,56
Sofá	Rejilla, asientos y respaldos	1	9,8225	9,8225	400	1	1,3	5107,7
Letrero informativo	Panel de madera aglomerada	2	2,37	4,74	300	1,5	1,3	1848,6
Caja de cartón	Cartón	70	0,4392	30,744	300	1,5	1,3	11990,16
Resmas de papel	Papel	140	0,4718	66,052	200	1	1,3	17173,52
Carpeta grande	Cartón	20	0,2046	4,092	300	1	1,3	1595,88
Archivero pequeño	Artículo de metal	3	4,12	12,36	300	1	1,3	4820,4
Mamparas T1	Mueble tapizado sin espuma sintética	25	2,82	70,5	500	1,5	1,3	45825
Mamparas T2	Mueble tapizado sin espuma sintética	27	0,996	26,892	500	1,5	1,3	17479,8
Vidrio de mampara	Vidrio	27	0,84	22,68	80	1	1,3	2358,72
Estantería T1	Tejares, secadero, estanterías metálicas	4	6,4	25,6	40	1	1,3	1331,2
Estantería T2	Tejares, secadero, estanterías de madera	2	24,22	48,44	400	1	1,3	25188,8
Archivero grande T2	Mueble de madera	4	6,56	26,24	500	4	1,3	17056
Estantería Flotante	Mueble de madera	6	3,428	20,568	500	1,5	1,3	13369,2
Cafetera	Aparatos domésticos	6	0,449	2,694	300	1	1,3	1050,66
Dispensador de agua	Saco de plástico	2	2,3	4,6	600	2	1,3	3588
Basurero pequeño	Artículo de metal	6	0,515	3,09	40	1	1,3	160,68
Botiquín	Artículo de metal	3	0,52	1,56	300	1	1,3	608,4
Piso flotante	Madera, artículos de, serrado	1	255	255	400	1,5	1,3	132600
<b>Equipos electrónicos</b>								
Computadoras	Aparato electrónico	25	0,652	16,3	400	1	1,3	8476
mouse	Aparato electrónico	25	0,015	0,375	400	1	1,3	195
teclado	Aparato electrónico	25	0,214	5,35	400	1	1,3	2782
Impresoras	Aparato electrónico	4	1,12	1,12	400	1	1,3	582,4
Copiadoras	Aparato electrónico	3	3,44	3,44	400	1	1,3	1788,8
Regleta eléctrica	Aparatos eléctricos	4	0,108	0,432	400	1	1,3	224,64
<b>Total</b>								<b>421412,368</b>

### Cálculo del valor (Ra)

Actividad	Superficie m2	%	Ra
Mueble de madera	170,576	20%	1,5
Rejilla, asientos y respaldos	55,5179	7%	1
Artículo de metal	17,01	2%	1
Cartón	34,836	4%	1
Papel	66,052	8%	1
Aparatos domésticos	2,694	0%	1
Tejares, secadero, estanterías metálicas	74,04	9%	1
Panel de madera aglomerada	4,74	1%	
Madera, artículos de, serrado	255	31%	1,5
Aparato electrónico	27,017	3%	1
sacos de plástico	4,6	1%	2
vidrio	22,68	3%	
Mueble tapizado sin espuma sintética	97,392	12%	1,5
<b>Total</b>	<b>832,1549</b>	<b>100%</b>	

### Cálculo de carga de fuego

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} * S_i * C_i}{A} * R_a$$

$$Q_s = \frac{421412.368}{320.88} * 1.5$$

$$Q_s = 1969.953 \text{ MJ/m}^2$$



Anexo I. Cantidad de extintores propios de la institución

ÁREA	LOCAL	TIPO	LIBRAS	LIBRAS	TIPO	LIBRAS
TICS	103	CO2	20			
SECRETARIA	94	PQS	5			
CARTOGRAFÍA	3	PQS	5	20	CO2	5
COORD	99 - 100	PQS	5			
FINANCIERO	96-97-98	CO2	5			
ARCHIVO	3	PQS	20			
INDICES ECONÓMICOS	107-108	CO2	5			
TTHH	109	PQS	5			
TTHH	95	PQS	5			
CPV	87	CO2	5			
CALIDAD	91	PQS	5			
SALA DE CAPACITACIÓN		PQS	20			
BODEGA	3	PQS	20			
ENEMDU	111	PQS	20			
ADM FIN	90	PQS	5			
ADM	101-102	CO2	5			
REG ADM	105-106	PQS	5			

## Anexo J. Aplicación del método Gretener en los niveles 3-5-6

### Nivel tres

#### Factores inherentes al contenido

Factor	Descripción	Asignación de valor
(q)	El nivel tres presentó una carga térmica de 2019.209 MJ/m <sup>2</sup> que se encuentra dentro del rango de 1701 - 2500 MJ/m <sup>2</sup> .	Se le asignó un valor de 1.7
(c)	Los muebles de madera representan el 28% de la carga de fuego en el nivel.	Según el catálogo del Cepreven presenta un grado de combustibilidad de 1.6
(r)	El grado de humo generado es normal	Según el catálogo del Cepreven posee un valor de 1.0
(k)	El material predominante son los muebles de madera	Según el catálogo del Cepreven se le asignó el valor de 1.0

#### Factores inherentes al edificio

Factor	Descripción	Asignación de valor
(i)	Presenta una estructura es de hormigón	Se le asignó un valor de 1.0
(e)	Se trata de una edificación de varias plantas,	se le asignó un valor de 1.5
(g)	La superficie de la edificación dentro del estudio es de 320.88 m <sup>2</sup> , con medidas de: 35.2m de largo y 9.1 m de ancho.	$\frac{l}{b} = \frac{35.2 \text{ m}}{9.1 \text{ m}}$ $\frac{l}{b} = 3.86$ $\frac{l}{b} \approx 4$ <p>La relación entre la longitud y el ancho de 4:1, se le asignó un valor de 0.4.</p>

#### Medidas de protección

Estos valores se repiten en el resto de niveles pertenecientes a la institución.

Factor	Descripción	Asignación de valor
(n1)	En el nivel uno existe 2 extintores QS de 20 Lb.	Los extintores no se encuentran a una distancia extensa entre si, por lo cual se le asignó un valor de 1.0.
(n2)	La infraestructura en la que se encuentra la institución si cuenta con bocas de incendio equipadas por nivel	Se le asignó una calificación de 1.0, que indica que son suficientes.
(n3)	La edificación no cuenta con depósitos de reserva de agua para la extinción de posibles incendios	Se le asignó el valor de 0.5.

(n4)	Existe la presencia de hidrantes externos en los alrededores	Se asignó una calificación de 0.9 dado que se encuentra a una distancia mayor de 100 m.
(n5)	No posee brigadas de acción en caso de emergencia,	Se asignó una calificación de 0.8.

Tomando en cuenta los factores expuestos se obtuvo el resultado siguiente

$$N = n1 * n2 * n3 * n4 * n5$$

$$N = 1 * 1 * 0.5 * 0.8 * 0.8$$

$$N = 0.36$$

### Medidas especiales (S)

Estos valores se repiten en el resto de niveles pertenecientes a la institución.

Factor	Descripción	Asignación de valor
(S1)	La institución cuenta con cuerpo de vigilancia.	Se asignó un valor de 1.5.
(S2)	Las instalaciones si cuentan con sistemas de alarma y protección.	Se asignó un valor de 1.1.
(S3)	La institución cuenta únicamente con un cuerpo de bomberos cantonal.	Se asignó un valor de 1.3.
(S4)	El cuerpo de bomberos más cercano se localiza a una distancia de 1.9 Km de distancia y 4 min en automóvil	Se asignó un valor de 1.0.
(S5)	La institución no cuenta con instalaciones de extinción.	Se asignó un valor de 1.0.
(S6)	La institución no cuenta con instalaciones de evacuación de humos.	Se asignó un valor de 1.0.

Tomando en cuenta los factores expuestos se obtuvo el resultado siguiente

$$S = S1 * S2 * S3 * S4 * S5 * S6$$

$$S = 1.5 * 1.1 * 1.3 * 1.0 * 1.0 * 1.0$$

$$S = 2.14$$

### Medidas inherentes a la construcción

Estos valores se repiten en el resto de niveles pertenecientes a la institución.

Factor	Descripción	Asignación de valor
(f1)	Las paredes predominantes en la edificación constan de bloques de hormigón con revestimiento de cemento con una resistencia al fuego al fuego de RF-240 minutos	Se asignó un valor de 1.3

(f2)	La facha de la institución se caracteriza por construcción ser en gran parte de superficies vidriadas	Se asignó el valor de 1
(f3)	Las separaciones se constituyen de concreto sin aberturas por lo cual su resistencia al fuego es RF240,	Se asignó un valor de 1.1
(f4)	El nivel no cuenta con puertas cortafuegos, además su superficie sobrepasa los 200 m <sup>2</sup> con una superficie vidriada menor al 5%	Se asignó un valor de 1.0

Tomando en cuenta los factores expuestos se obtuvo el resultado siguiente

$$\begin{aligned}
 F &= f1 * f2 * f3 * f4 \\
 F &= 1.3 * 1 * 1.1 * 1 \\
 F &= 1.43
 \end{aligned}$$

Cálculo a la exposición al riesgo de incendio (B).

$$\begin{aligned}
 B &= \frac{P}{M} \\
 B &= \frac{q * c * r * k * i * e * g}{N * S * F} \\
 B &= \frac{1.7 * 1.6 * 1 * 1 * 1 * 1.5 * 0.4}{0.32 * 2.14 * 1.43} \\
 B &= \frac{1.6}{0.97} \\
 B &= 1.64
 \end{aligned}$$

**Riesgo de incendio efectivo (R)**

$$\begin{aligned}
 R &= B * A \\
 R &= 1.64 * 1.2 \\
 R &= 1.96
 \end{aligned}$$

**Riesgo de incendio aceptado**

$$\begin{aligned}
 Ru &= Rn * PH_E \\
 Ru &= 1.3 * 0.8 \\
 Ru &= 1.04
 \end{aligned}
 \qquad
 \begin{aligned}
 \gamma &= \frac{Ru}{R} \\
 \gamma &= \frac{1.04}{1.96} \\
 \gamma &= 0.53
 \end{aligned}$$

Debido a que el factor R es mayor que 1, se determinó que la seguridad contra incendios en el nivel 3 es insuficiente.

## Nivel cinco

### Factores inherentes al contenido

Factor	Descripción	Asignación de valor
(q)	El nivel cinco presentó una carga térmica de 2936.33 MJ/m <sup>2</sup> que se encuentra dentro del rango de 2501-3500 MJ/m <sup>2</sup> .	Se le asignó un valor de 1.8
(c)	Los artículos de madera representan el 28% de la carga de fuego en el nivel.	Según el catálogo del Cepreven presenta un grado de combustibilidad de 1.6
(r)	El grado de humo generado es normal	Según el catálogo del Cepreven posee un valor de 1.0
(k)	El material predominante son los artículos de madera	Según el catálogo del Cepreven se le asignó el valor de 1.0

### Factores inherentes al edificio

Factor	Descripción	Asignación de valor
(i)	Presenta una estructura es de hormigón	Se le asignó un valor de 1.0
(e)	Se trata de una edificación de varias plantas,	se le asignó un valor de 1.75
(g)	La superficie de la edificación dentro del estudio es de 641.76 m <sup>2</sup> , con medidas de: 35.2 m de largo y 18.2 m de ancho, se debe considerar el diseño propio de la edificación.	$\frac{l}{b} = \frac{37.8 \text{ m}}{9.2 \text{ m}}$ $\frac{l}{b} = 4.1$ $\frac{l}{b} \approx 4$ <p>La relación entre la longitud y el ancho de 4:1, se le asignó un valor de 0.4.</p>

Cálculo a la exposición al riesgo de incendio (B).

$$B = \frac{P}{M}$$

$$B = \frac{q * c * r * k * i * e * g}{N * S * F}$$

$$B = \frac{1.8 * 1.6 * 1 * 1 * 1 * 1.75 * 0.4}{0.32 * 2.14 * 1.43}$$

$$B = \frac{2.06}{0.98}$$

$$B = 2.05$$

### Riesgo de incendio efectivo (R)

$$R = B * A$$
$$R = 2.05 * 1.2$$
$$R = 2.46$$

### Riesgo de incendio aceptado

$$Ru = Rn * PH_E$$
$$Ru = 1.3 * 1$$
$$Ru = 1.3$$

$$\gamma = \frac{Ru}{R}$$
$$\gamma = \frac{1.3}{2.46}$$
$$\gamma = 0.52$$

Debido a que el factor R es mayor que 1, se determinó que la seguridad contra incendios en el nivel 5 es insuficiente.

### Nivel seis

#### Factores inherentes al contenido

Factor	Descripción	Asignación de valor
(q)	El nivel seis presentó una carga térmica de 1969.95 MJ/m <sup>2</sup> que se encuentra dentro del rango de 1701-2500 MJ/m <sup>2</sup> .	Se le asignó un valor de 1.7
(c)	Los artículos de madera representan el 31% de la carga de fuego en el nivel.	Según el catálogo del Cepreven presenta un grado de combustibilidad de 1.6
(r)	El grado de humo generado es normal	Según el catálogo del Cepreven posee un valor de 1.0
(k)	El material predominante son los artículos de madera	Según el catálogo del Cepreven se le asignó el valor de 1.0

#### Factores inherentes al edificio

Factor	Descripción	Asignación de valor
(i)	Presenta una estructura es de hormigón	Se le asignó un valor de 1.0
(e)	Se trata de una edificación de varias plantas,	se le asignó un valor de 1.8
(g)	La superficie de la edificación dentro del estudio es de 320.88 m <sup>2</sup> , con medidas de: 60.7m de largo y 29.7m de ancho, se debe considerar el diseño propio de la edificación.	$\frac{l}{b} = \frac{37.8 m}{9.2 m}$ $\frac{l}{b} = 4.1$ $\frac{l}{b} \approx 4$ <p>La relación entre la longitud y el ancho de 4:1, se le asignó un valor de 0.4.</p>

Cálculo a la exposición al riesgo de incendio (B).

$$B = \frac{P}{M}$$

$$B = \frac{q * c * r * k * i * e * g}{N * S * F}$$

$$B = \frac{1.7 * 1.6 * 1 * 1 * 1 * 1.8 * 0.4}{0.32 * 2.14 * 1.64}$$

$$B = \frac{1.95}{0.98}$$

$$B = 1.98$$

#### Riesgo de incendio efectivo (R)

$$R = B * A$$

$$R = 1.98 * 1.2$$

$$R = 2.37$$

#### Riesgo de incendio aceptado

$$Ru = Rn * PH_E$$

$$Ru = 1.3 * 1$$

$$Ru = 1.3$$

$$\gamma = \frac{Ru}{R}$$

$$\gamma = \frac{1.3}{2.37}$$

$$\gamma = 0.54$$

Debido a que el factor R es mayor que 1, se determinó que la seguridad contra incendios en el nivel seis es insuficiente.

Anexo K. Matrices del metodo Gretener

Instituto Nacional de Estadística y Censo			
Coordinación zonal 3			
Evaluación del riesgo de incendio mediante el método Gretener			
Localidad	Provincia de Tungurahua-Cantón Ambato Ficoa - Av. Los Guaytambos y Av. Rodrigo Pachano Interior del Centro Comercial Caracol		Nivel tres
Nivel	tres		Fecha
Tipo de edificio			Z
			Qm=
l=	35,2	l:b	4:01
b=	9,1	AB	320,88
Tipo de concepto			
q	Carga térmica mobiliaria		1,7
c	Combustibilidad		1,6
r	Peligro de humos		1
k	Peligro de corrosión		1
i	Carga térmica inmobiliaria		1
e	Nivel de la planta		1,5
g	Superficie de compartimientos		0,4
Peligro potencial			
n1	Extintores portátiles		1
n2	Hidrantes interiores BIE		1
n3	Fuentes de agua		0,5
n4	Conducción de agua		0,8
n5	Personal capacitado en extinción de incendios		0,8
Medidas normales			
s1	Detección de fuego		1,5
s2	Transmisión de alarmas		1,1
s3	Disponibilidad de bomberos		1,3
s4	Tiempo de intervención		1
s5	Instalaciones de extinción		1
s6	Instalaciones de evacuación de humo		1
Medidas especiales de protección			
f1	Estructura portante		1,3
f2	Fachadas		1
f3	Forjados, separación de plantas, comunicaciones verticales		1,1
f4	Dimensión de las células		1
Medidas inherentes a la construcción			
B	Exposición al riesgo		1,11
A	Peligro de activación		1,2
Riesgo de incendio efectivo			
Phe	Situación de peligro para las personas		0,8
Ru	Riesgo de incendio aceptado		1,04
Seguridad contra incendios			
			0,53
Resultado			<b>INSUFICIENTE</b>



<b>Instituto Nacional de Estadística y Censo</b>			
Coordinación zonal 3			
<b>Evaluación del riesgo de incendio mediante el método Gretener</b>			
<b>Localidad</b>	Provincia de Tungurahua-Cantón Ambato Ficoa - Av. Los Guaytambos y Av. Rodrigo Pachano Interior del Centro Comercial Caracol		Nivel cinco
<b>Nivel</b>		cinco	<b>Fecha</b> dic-23
Tipo de edificio		Z	Qm= 2936,33Mj/m2
l=	35,2	l:b	4:01
b=	18,2	AB	641,76
<b>Tipo de concepto</b>			
q	Carga térmica mobiliaria		1,8
c	Combustibilidad		1,6
r	Peligro de humos		1
k	Peligro de corrosión		1
i	Carga térmica inmobiliaria		1
e	Nivel de la planta		1,75
g	Superficie de compartimientos		0,4
<b>Peligro potencial</b>			
n1	Extintores portátiles		1
n2	Hidrantes interiores BIE		1
n3	Fuentes de agua		0,5
n4	Conducción de agua		0,8
n5	Personal capacitado en extinción de incendios		0,8
<b>Medidas normales</b>			
s1	Detección de fuego		1,5
s2	Transmisión de alarmas		1,1
s3	Disponibilidad de bomberos		1,3
s4	Tiempo de intervención		1
s5	Instalaciones de extinción		1
s6	Instalaciones de evacuación de humo		1
<b>Medidas especiales de protección</b>			
f1	Estructura portante		1,3
f2	Fachadas		1
f3	Forjados, separación de plantas, comunicaciones verticales		1,1
f4	Dimensión de las células		1
<b>Medidas inherentes a la construcción</b>			
B	Exposición al riesgo		1,17
A	Peligro de activación		1,2
<b>Riesgo de incendio efectivo</b>			
Phe	Situación de peligro para las personas		1
Ru	Riesgo de incendio aceptado		1,3
<b>Seguridad contra incendios</b>			
			0,52
<b>Resultado</b>			<b>INSUFICIENTE</b>

Instituto Nacional de Estadística y Censo			
Coordinación zonal 3			
Evaluación del riesgo de incendio mediante el método Gretener			
<b>Localidad</b>	Provincia de Tungurahua-Cantón Ambato/ Ficoa - Av. Los Guaytambos y Av. Rodrigo Pachano Interior del Centro Comercial Caracol		Nivel seis
<b>Nivel</b>		seis	<b>Fecha</b> dic-23
Tipo de edificio		Z	Qm= 2936,33Mj/m2
l=	35,2	l:b	4:01
b=	18,2	AB	641,76
Tipo de concepto			
q	Carga térmica mobiliaria		1,7
c	Combustibilidad		1,6
r	Peligro de humos		1
k	Peligro de corrosión		1
i	Carga térmica inmobiliaria		1
e	Nivel de la planta		1,8
g	Superficie de compartimientos		0,4
Peligro potencial			
n1	Extintores portátiles		1
n2	Hidrantes interiores BIE		1
n3	Fuentes de agua		0,5
n4	Conducción de agua		0,8
n5	Personal capacitado en extinción de incendios		0,8
Medidas normales			
s1	Detección de fuego		1,5
s2	Transmisión de alarmas		1,1
s3	Disponibilidad de bomberos		1,3
s4	Tiempo de intervención		1
s5	Instalaciones de extinción		1
s6	Instalaciones de evacuación de humo		1
Medidas especiales de protección			
f1	Estructura portante		1,3
f2	Fachadas		1
f3	Forjados, separación de plantas, comunicaciones verticales		1,1
f4	Dimensión de las células		1
Medidas inherentes a la construcción			
B	Exposición al riesgo		1,11
A	Peligro de activación		1,2
Riesgo de incendio efectivo			
Phe	Situación de peligro para las personas		1
Ru	Riesgo de incendio aceptado		1,3
Seguridad contra incendios			
			0,54
<b>Resultado</b>			<b>INSUFICIENTE</b>

Anexo L. Entrevista al personal según su nivel en la edificación



Entrevista al personal IEPS (nivel uno)



Entrevista al personal MM Y DH (nivel dos)



Entrevista al personal del MetroAmbato  
(nivel tres)

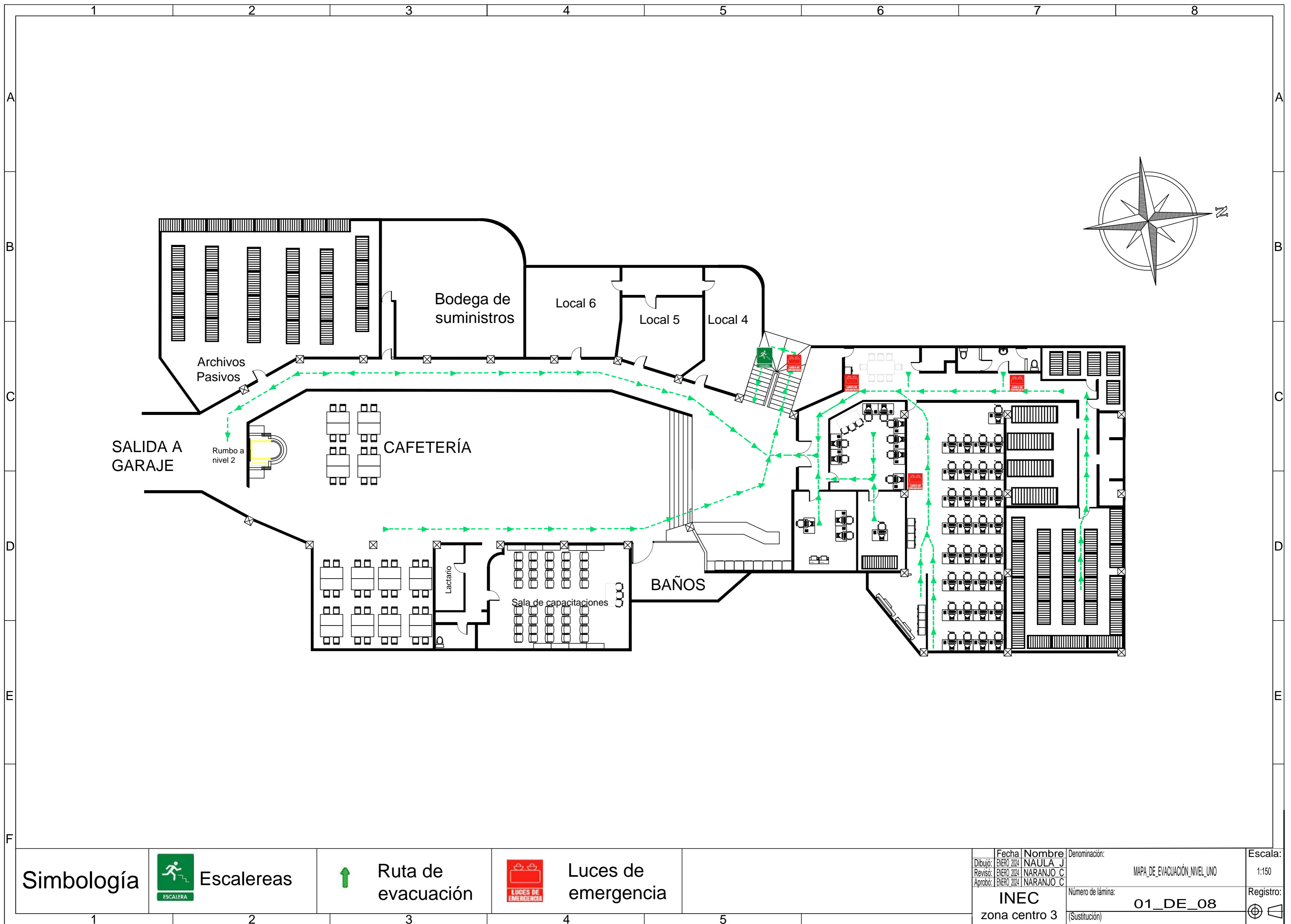


Entrevista al personal del MIES al personal MIES  
(nivel tres)

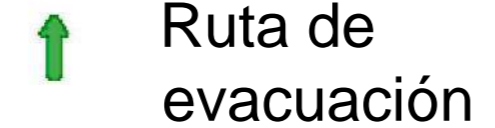
Anexo M. Formato de evaluación de simulacro

<b>Cuestionario para evaluar el desarrollo del simulacro</b>			
<b>Antes del simulacro</b>			
<b>Evaluador</b>	Ing. Christian Naranjo		
<b>Elaborado por</b>	Juan Carlos Naula		
<b>¿Qué actitud observo en los participantes de la evacuación? (nerviosos, inquietos, pasivos, atentos), especifique:</b>			
<b>Durante la evacuación</b>			
<b>Aspecto evaluado</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Observaciones</b>
1. ¿La alarma se activó en la hora planificada?			
2. ¿La alarma fue escuchada claramente en su espacio de trabajo?			
3. ¿El personal participante en la evacuación participaron de manera eficiente en el desarrollo de la evacuación?			
4. ¿Existió agilidad y formalidad del personal involucrado al momento de la evacuación?			
5. ¿Observo que algún brigadista de evacuación no se haya cerciorado de que la zona en su cargo no haya sido despejada por completo?			
6. ¿Se observo organización en el punto de encuentro?			
7. ¿En los puntos de encuentro se realizó la toma de lista de verificación de personal?			
8.			
<b>Después de la evacuación</b>			
9. ¿Observo liderazgo en los puntos de encuentro?			
10. ¿El personal evacuado permaneció en punto de encuentro hasta que se le indico lo contrario?			
11. ¿El personal retoma las actividades cotidianas de manera ordenada?			

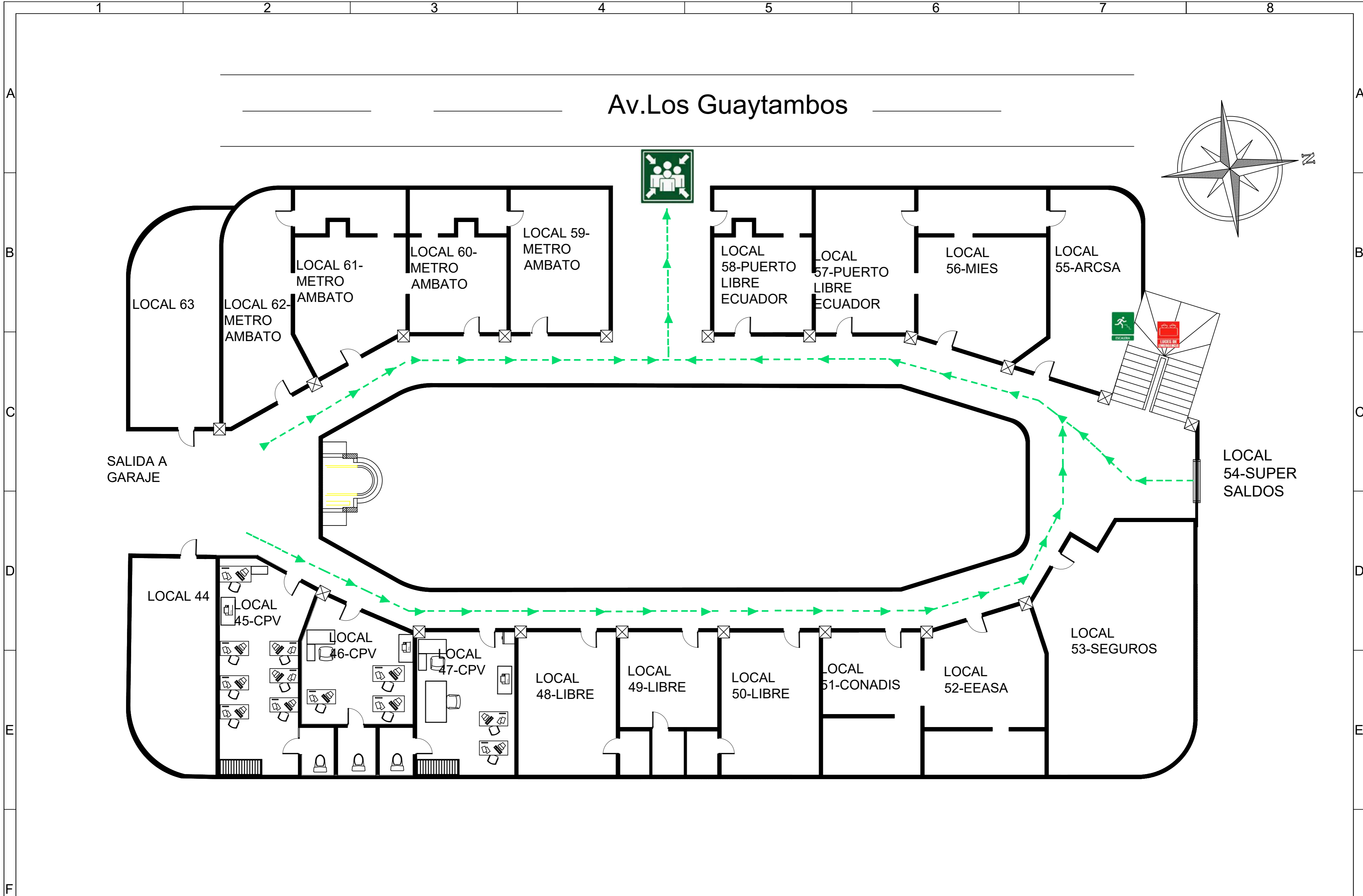
## Anexo N. Mapas de riesgo y evacuación



Simbología




Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
Dibujó: ENERO 2024	NAULA J	MAPA_DE_EVACUACIÓN_NIVEL_UNO	1:150
Revisó: ENERO 2024	NARANJO C	Número de lámina:	Registro:
Aprobó: ENERO 2024	NARANJO C	01_DE_08	(Sustitución)
INEC			
zona centro 3			





**Simbología**

 Escaleras

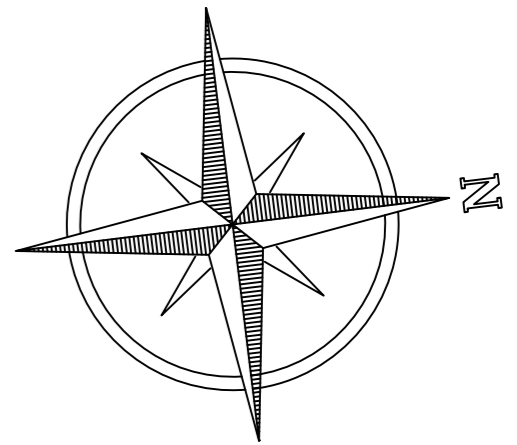
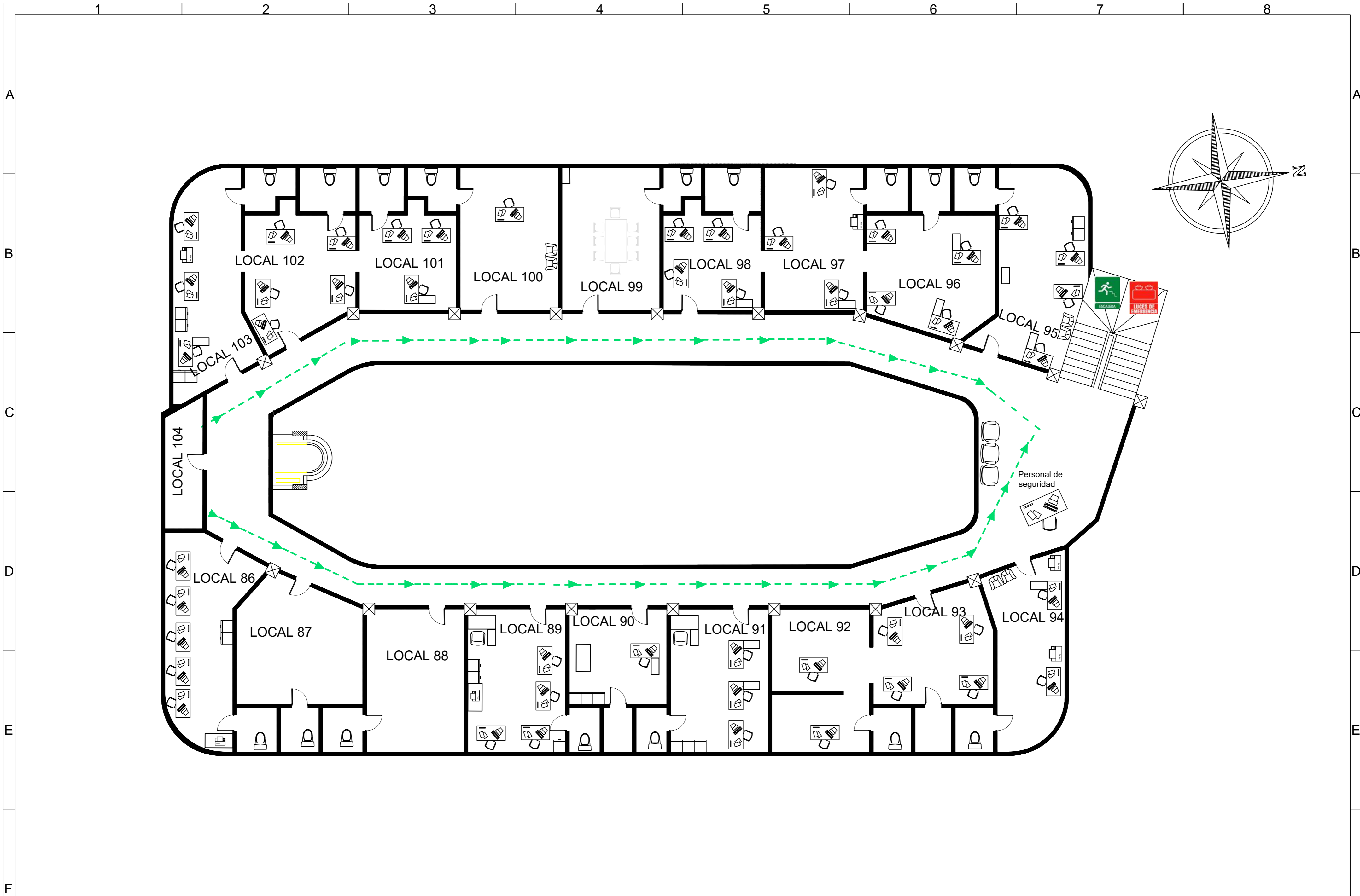
 Ruta de evacuación

 Punto de encuentro

 Luces de emergencia

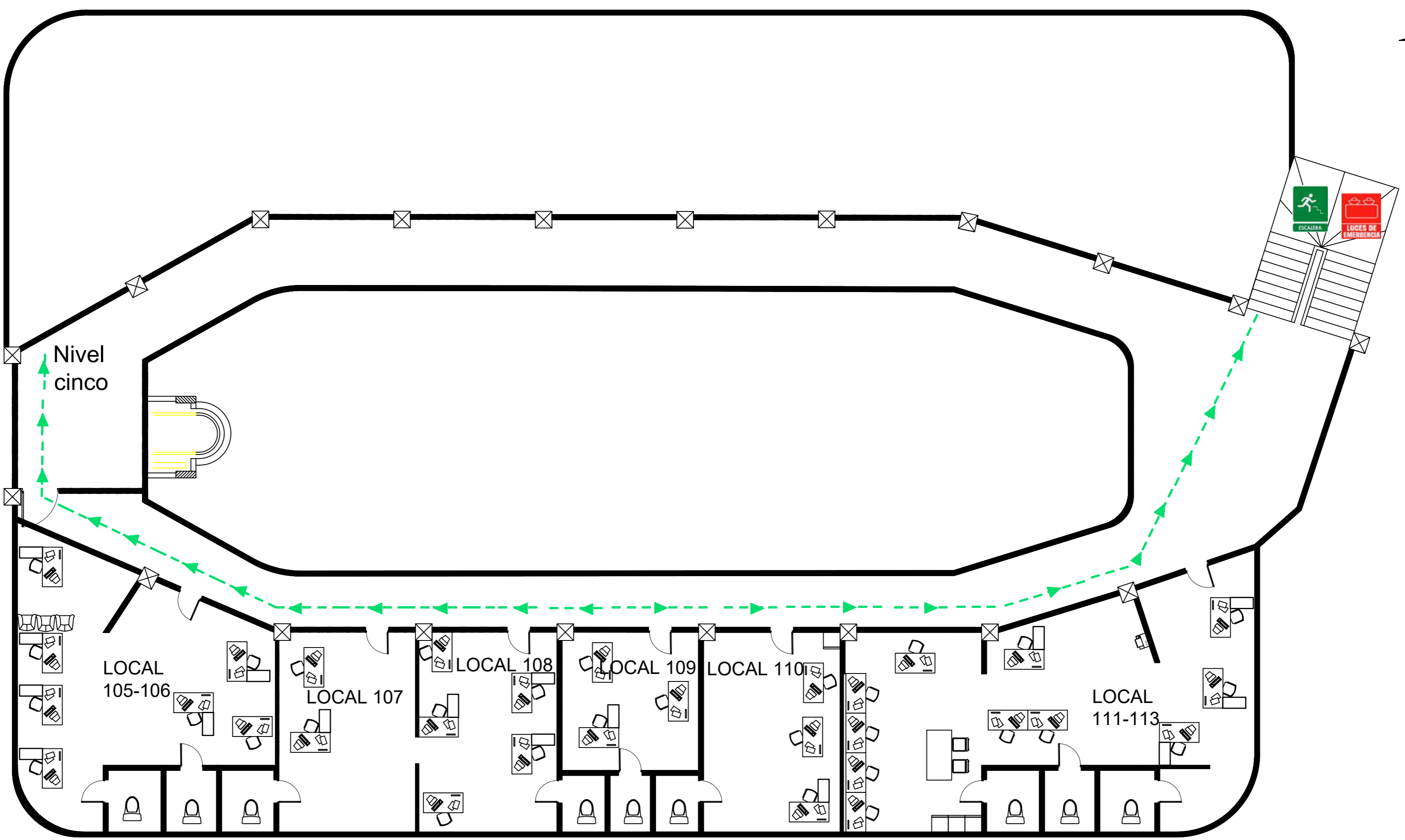
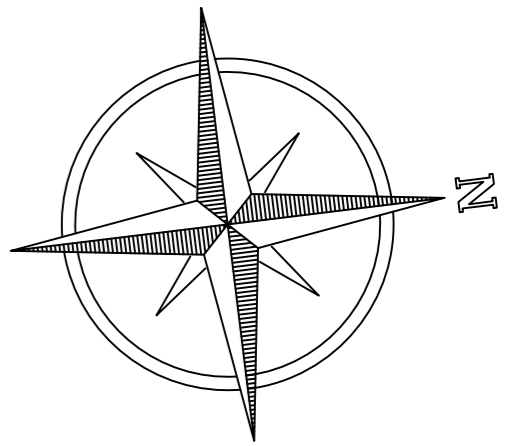
Fecha: ENERO 2024	Nombre: NAULA J	Denominación: MAPA DE EVACUACIÓN NIVEL TRES	Escala: 1:100
Dibujó: ENERO 2024	Revisó: ENERO 2024	Número de lámina: 02_DE_08	Registro: 
Aprobó: ENERO 2024	INEC zona centro 3	(Sustitución)	





<b>Simbología</b>  Escaleras  Ruta de evacuación  Luces de emergencia	Fecha: ENERO 2024 Revisó: ENERO 2024 Aprobó: ENERO 2024	Nombre: NAULA J NARANJO C NARANJO C	Denominación: MAPA_DE_EVACUACIÓN_NIVEL_CINCO	Escala: 1:100
	<b>INEC</b> zona centro 3	Número de lámina: 03_DE_08 (Sustitución)	Registro: 	





Simbología



Escaleras

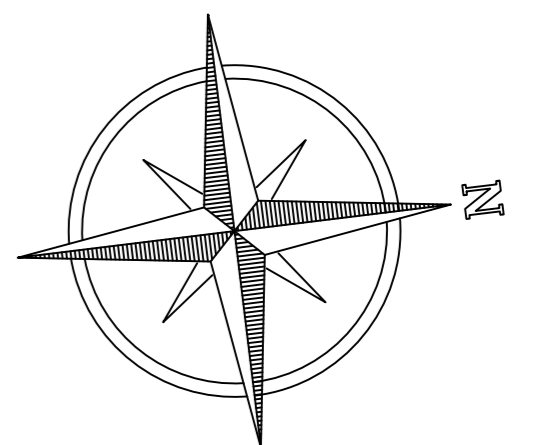
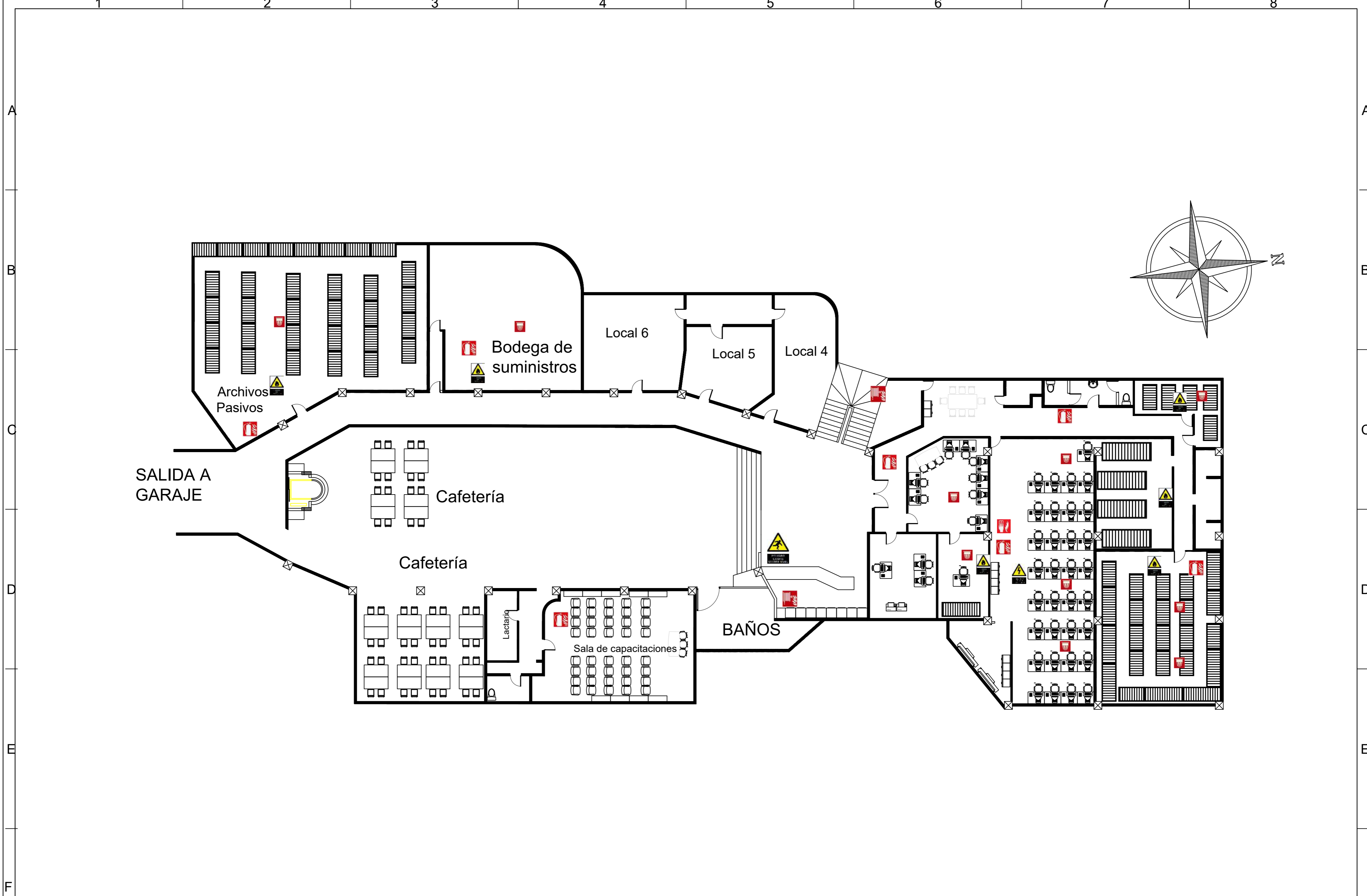


Ruta de evacuación



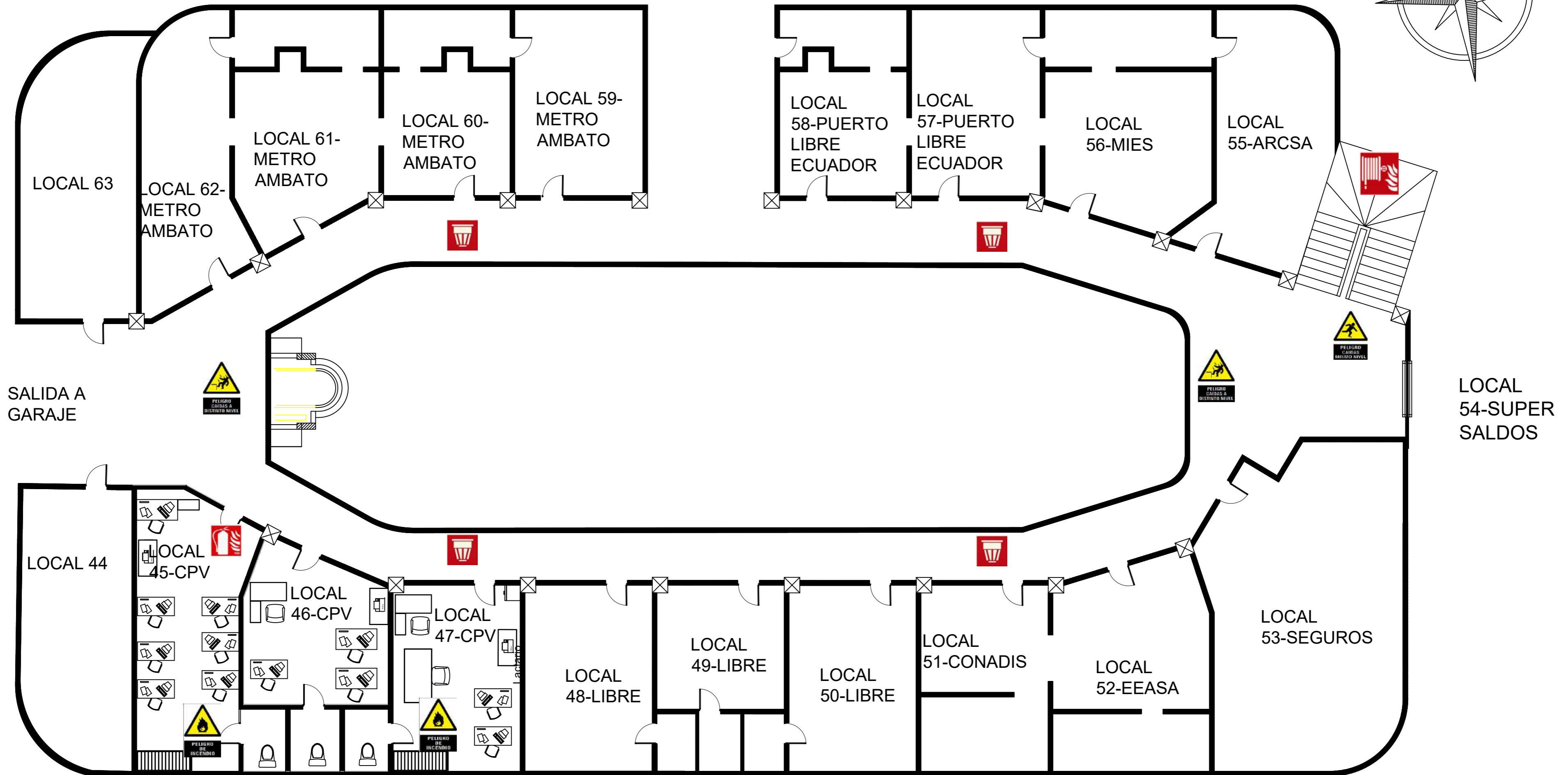
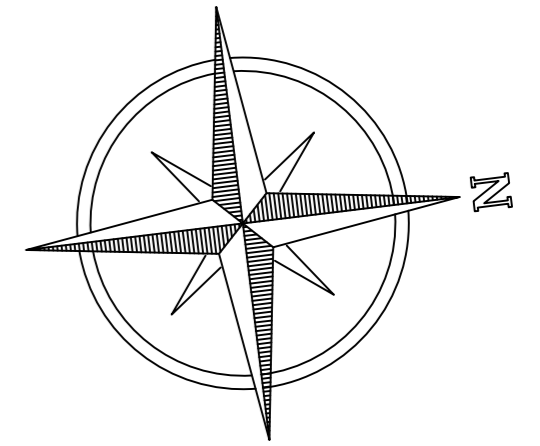
Luces de emergencia

Fecha: ENERO 2024	Nombre: NAULA J	Denominación:	Escala: 1:100
Revisó: ENERO 2024	NARANJO C	MAPA DE EVACUACIÓN NIVEL SEIS	Registro:
Aprobó: ENERO 2024	NARANJO C	Número de lámina: 04_DE_08	(Sustitución)
INEC			
zona centro 3			

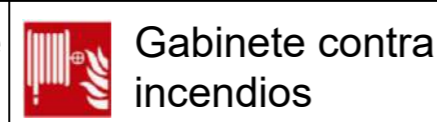


<b>Simbología</b>	Extintor PQS	Accionamiento manual	Detector de humo	Gabinete contra incendios	Riesgo de incendio	Riesgo Eléctrico	Riesgo de caídas al mismo nivel	Fecha: ENERO 2024 Nombre: NAULA J Revisó: ENERO 2024   NARANJO C Aprobó: ENERO 2024   NARANJO C	Denominación: MAPA DE RIESGOS Y RECURSOS_NIVEL_UNO	Escala: 1:150
	INEC zona centro 3							Número de lámina: 05_DE_08 (Sustitución)	Registro: 	

# Av. Los Guaytambos



## Simbología



Riesgo de caída a distinto nivel



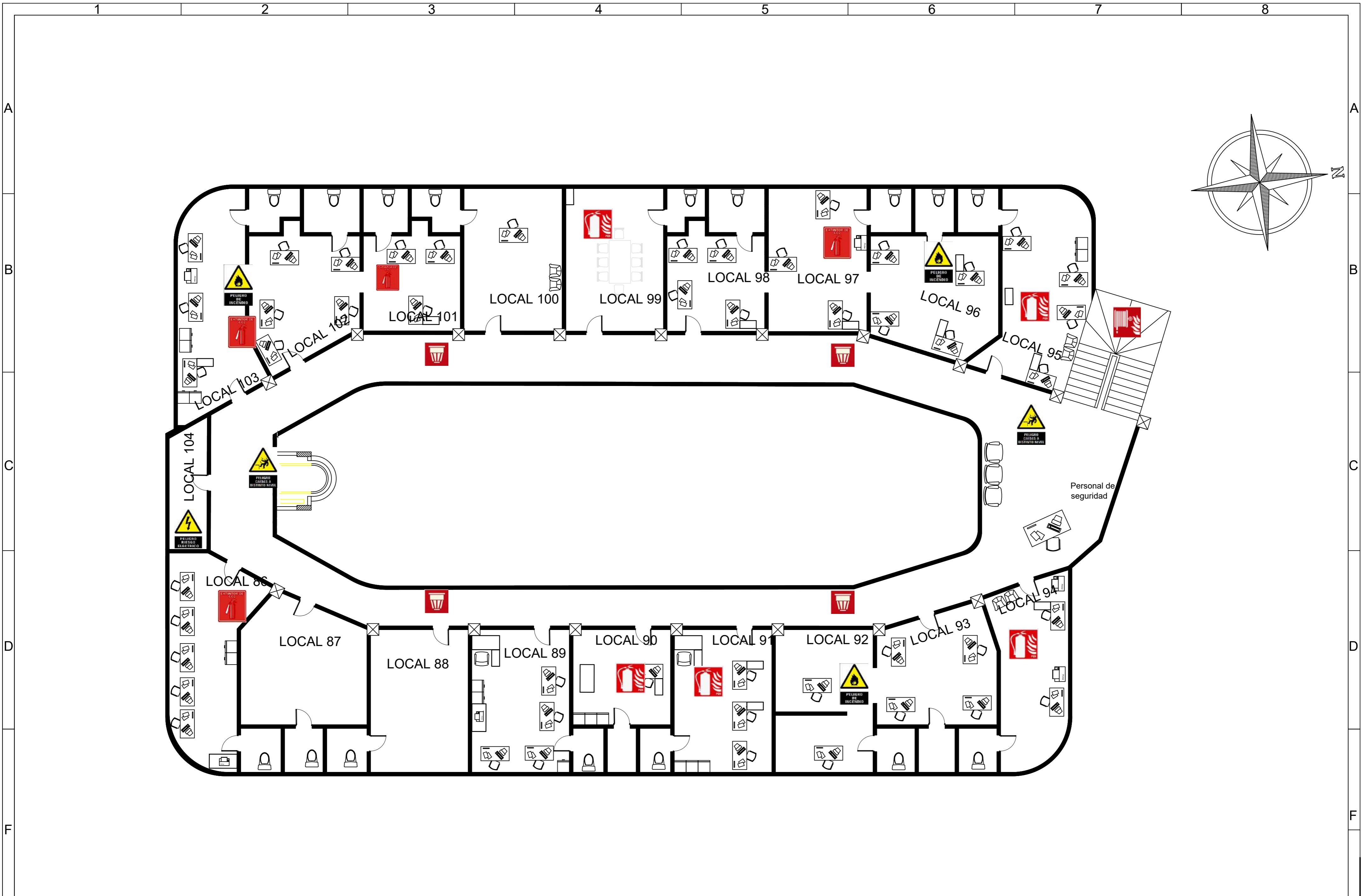
Riesgo de incendio



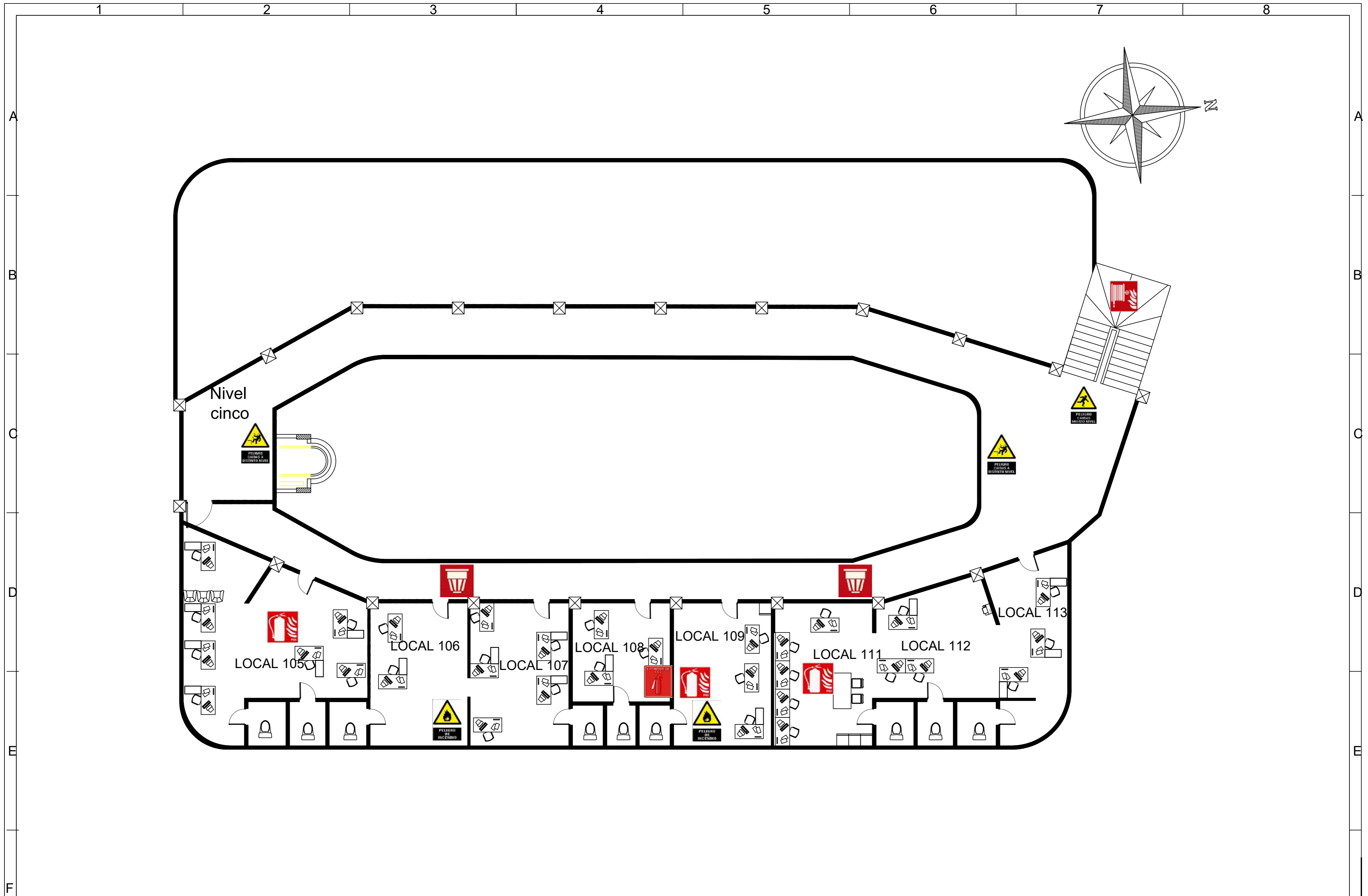
Riesgo de caídas al mismo nivel

Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
Dibujó: ENERO 2024 NAULA J	NAULA J	MAPA DE RIESGOS Y RECURSOS NIVEL UNO	1:100
Revisó: ENERO 2024 NARANJO C	NARANJO C		
Aprobó: ENERO 2024 NARANJO C	NARANJO C	Número de lámina:	Registro:
INEC		06 DE 08	☉
zona centro 3		(Sustitución)	





1	Simbología	2	3	4	5	6	7	8	Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
									Dibujó: ENERO 2024	NAULA J	MAPA DE RIESGOS Y RECURSOS NIVEL UNO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	Revisó:	ENERO 2024	NARANJO C	Registro:
									Aprobó:	ENERO 2024	NARANJO C	
									INEC		(Sustitución)	
									zona centro 3			



**Simbología**



Extintor  
PQS



Extintor  
CO2



Detector de  
humo



Gabinete contra  
incendios



Riesgo de  
caída a  
distinto nivel



Riesgo de  
incendio



Riesgo de  
caídas al mismo  
nivel

Fecha	Nombre	Denominación:
Dibujó: ENERO 2024	NAULA J	MAPA DE RIESGOS Y RECURSOS NIVEL UNO
Revisó: ENERO 2024	NARANJO C	
Aprobó: ENERO 2024	NARANJO C	

**INEC**  
zona centro 3

Número de lámina:  
**08\_DE\_08**  
(Sustitución)

Escala:  
1:100

Registro: