



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“DISEÑO DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS  
INSTITUCIONAL PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN  
MARKETING DE LA FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE  
EMPRESAS DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO.”**

**DÁVILA SÁNCHEZ DARWIN FABIÁN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TIPO: PROYECTO TÉCNICO**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

**2019**

**ESPOCH**

Facultad de Mecánica

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRABAJO  
DE TITULACIÓN**

---

2018-10-10

Yo recomiendo que el Trabajo de Titulación preparado por:

**DÁVILA SÁNCHEZ DARWIN FABIÁN**

Titulado:

**“DISEÑO DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS  
INSTITUCIONAL PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN MARKETING  
DE LA FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS DE LA  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**



---

Ing. Carlos José Santillán Mariño  
**DECANO FAC. DE MECÁNICA**

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

2\*



---

Ing. Carlos Oswaldo Alvarez Pacheco  
**DIRECTOR**



---

Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza  
**MIEMBRO**

# ESPOCH

Facultad de Mecánica

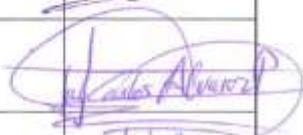
## EXAMINACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: DÁVILA SÁNCHEZ DARWIN FABIÁN

TRABAJO DE TITULACIÓN: “PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONAL PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.”

Fecha de Examinación: 2019-04-24

### RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Víctor Marcelino Fuertes PRESIDENTE TRIB. DEFENSA	✓		
Ing. Carlos Oswaldo Alvarez Pacheco DIRECTOR	✓		
Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza MIEMBRO	✓		

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

  
Ing. Víctor Marcelino Fuertes  
PRESIDENTE TRIB. DEFENSA

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El trabajo de grado que se presenta, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos – científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---



Dávila Sánchez Darwin Fabián

C.I.: 220026976-5

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, DARWIN FABIÁN DÁVILA SÁNCHEZ, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente se encuentran debidamente citados y referenciados. Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---



Dávila Sánchez Darwin Fabián

C.I.: 220026976-5

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación se lo dedico en primer a lugar a Dios por haberme acompañado en este camino, por permitirme cumplir este sueño y esta meta la oportunidad de estudiar una carrera académica. A mis padres, a quiénes los amo y aprecio con todo mi corazón. A Laura Esthela Sánchez mi madre quién siempre me ha apoyado constantemente para que pueda ser primeramente una persona de bien y su apoyo incondicional para convertirme en un profesional, a mi papá Galo Fabián Dávila quién con su ejemplo me ha inculcado valores como la humildad, la honestidad, el trabajo y la perseverancia, por sus enseñanzas y gratos momentos compartidos. A mi hermana Mishell Dávila por ser parte de mi vida, mi complemento, mi alegría y mi apoyo durante este camino universitario. A mis compañeros y amigos de aula a quiénes recordaré por diversos momentos y ocurrencias compartidas.

*Darwin Fabián Dávila Sánchez.*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente con el sentimiento más profundo de amor a Dios por acompañarme en este sueño, por no abandonarme y permitir que pueda disfrutar de esta pequeña parte de la vida. A mis familiares especialmente a mi padre, mi madre y mi hermana por ser parte esencial de mi vida, por sus constantes consejos de perseverancia, superación, y sobretodo por no abandonarme en momentos que pensaba desistir sin duda sus palabras de ánimo y aliento me han permitido tratar de mejor día a día para poder cumplir esta meta profesional.

Agradezco a toda mi familia de manera especial a mis abuelitos Juan Sánchez, Blanca Ortiz, a mis apreciadas tías Margohit Sánchez, Clelia, Luz, a mis tíos Vinicio Sánchez y Luis Sánchez por haberme acogido en sus hogares cuando estuve lejos de casa durante mi formación académica.

A mis amigos y compañeros de aula, a diversas personas, a todas ellas que recuerdo con gran cariño y nostalgia por brindarme consejos, lecciones y por dejarme muchos aprendizajes de vida.

A Rocío R. mi linda niña por su apoyo incondicional a quien aprecio con todo el corazón.

A la ESPOCH, por haberme permitido realizar la formación de mi carrera académica, a sus docentes por brindarme sus conocimientos para mi preparación profesional

***Darwin Fabián Dávila Sánchez.***

## TABLA DE CONTENIDO

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCIÓN**

**CAPÍTULO I**

<b>1.</b>	<b>MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>1</b>
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Planteamiento del problema .....	2
1.3	Justificación .....	2
1.3.1	<i>Justificación Teórica</i> .....	2
1.3.2	<i>Justificación Metodológica</i> .....	4
1.3.3	<i>Justificación Práctica</i> .....	6
1.4	Objetivos.....	6
1.4.1	<i>Objetivo General</i> .....	6
1.4.2	<i>Objetivos Específicos</i> .....	6

**CAPÍTULO II**

<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
2.1	Amenaza.....	7
2.1.1	<i>Clasificación de las amenazas</i> .....	7
2.1.1.1	<i>Amenazas de origen natural</i> .....	7
2.1.1.2	<i>Amenazas antrópicas o de origen humano</i> .....	7
2.2	Actividad Volcánica .....	7
2.3	Actividad Sísmica (Sismo, temblor, terremoto) .....	8
2.4	Desastre .....	8
2.5	Incendio .....	8
2.6	Explosión .....	8
2.7	Vulnerabilidad .....	8
2.8	Resiliencia .....	9

2.9	Rehabilitación.....	9
2.10	Recuperación .....	9
2.11	Riesgo .....	9
2.12	Mapa de Riesgos.....	9
2.13	Gestión del Riesgo.....	9
2.14	Norma ISO 31000: 2009 para la gestión de riesgos .....	10
2.14.1	<i>Principios de gestión del riesgo</i> .....	10
2.15	Marco Legal de la gestión de riesgos en Ecuador .....	12
2.15.1	<i>Base Jurídica de la gestión de riesgos</i> .....	13
2.16	Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR) .....	14
2.16.1	<i>Estructura del PIGR</i> .....	14
2.16.2	<i>Fases del PIGR</i> .....	15
2.17	Análisis de Riesgos.....	16
2.17.1	<i>Análisis de Vulnerabilidad</i> .....	16
2.17.2	<i>Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI)</i> .....	17
2.17.2.1	<i>Factores propios de las instalaciones</i> .....	18
2.17.2.2	<i>Factores de protección</i> .....	23
2.17.2.3	<i>Brigadas internas contra incendios</i> .....	25
2.17.2.4	<i>Criterios de valorización de P</i> .....	25
2.17.3	<i>Análisis Estructural de la Edificación y del Entorno</i> .....	25
2.17.3.1	<i>Software ALOHA</i> .....	26
2.17.4	<i>Evaluación de Riesgos Laborales Metodología INSHT</i> .....	26
2.17.4.1	<i>Estimación del riesgo</i> .....	26
2.17.4.2	<i>Severidad del daño</i> .....	26
2.17.4.3	<i>Probabilidad de que ocurra el daño</i> .....	26
2.17.4.4	<i>Valoración de riesgos: Decidir si los riesgos son tolerables</i> .....	27
2.18	Manejo de Emergencias.....	27
2.18.1	<i>Definición de Emergencia</i> .....	27
2.18.2	<i>Clasificación de las emergencias</i> .....	28

2.18.2.1	<i>Conato de Emergencia</i> .....	28
2.18.2.2	<i>Emergencia Parcial</i> .....	28
2.18.3	<i>Plan de Emergencias</i> .....	28
2.18.3.1	<i>Sistema de mando</i> .....	28
2.18.3.2	<i>Sistema de Alarma Temprana (SAT)</i> .....	29
2.18.3.3	<i>Sistema de intervención</i> .....	29
2.18.4	<i>Protocolos de Emergencia</i> .....	30
2.18.5	<i>Tiempo de evacuación teórico</i> .....	30
2.19	Norma Técnica Ecuatoriana NTE ISO 3864 – 1: 2013 .....	30
2.19.1	<i>Propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad</i> .....	30
2.19.2	<i>Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad</i> .....	30
2.20	Norma para extintores portátiles contra incendios NFPA 10 .....	32
2.20.1	<i>Operatividad de los Extintores</i> .....	32
2.20.2	<i>Obstrucciones Visuales</i> .....	32
2.20.3	<i>Altura de Instalación</i> .....	32
2.20.4	<i>Inspección</i> .....	33
2.20.5	<i>Mantenimiento</i> .....	33
2.20.6	<i>Recarga</i> .....	33
2.21	Normativa para mapas de riesgos UNE 23032:2015.....	33

### **CAPÍTULO III**

<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN MARKETING.</b> .....	<b>34</b>
3.1	Diagnóstico Institucional y Análisis de Riesgos. ....	34
3.1.1	<i>Caracterización de la Institución</i> .....	34
3.1.1.2	<i>Ubicación</i> .....	35
3.1.1.3	<i>Historia</i> .....	35
3.1.1.4	<i>Misión</i> .....	36
3.1.1.5	<i>Visión</i> .....	36
3.1.1.6	<i>Servicios o Fines</i> .....	36

3.1.1.7	<i>Estructura Organizacional de la Institución</i> .....	37
3.2	Edificaciones de la Escuela de Ingeniería en Marketing.....	37
3.2.1	<i>Modular 1</i> .....	37
3.2.2	<i>Modular 2</i> .....	38
3.3	Análisis de Riesgos Institucionales.....	39
3.3.1	<i>Identificación de las amenazas</i> .....	39
3.3.2	<i>Identificación de Vulnerabilidades</i> .....	40
3.3.3	<i>Identificación de Capacidades, Recursos y Sistemas de Administración</i> .....	42
3.3.3.1	<i>Identificación de capacidades del talento humano</i> .....	42
3.3.3.2	<i>Identificación de recursos</i> .....	45
3.3.3.3	<i>Identificación de Sistemas de Administración</i> .....	47
3.3.4	<i>Identificación y Proyección del Riesgo</i> .....	48
3.3.4.1	<i>Identificación del Riesgo</i> .....	48
3.3.4.2	<i>Proyección de riesgos</i> .....	51
3.4	Análisis de elementos de Vulnerabilidad Institucional de la Escuela de Ingeniería en Marketing.....	53
3.5	Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI).....	66
3.6	Análisis de la Estructura Física de la Edificación y del Entorno .....	68
3.6.1	<i>Parte 1: Estructura física de la edificación Modular 1 planta baja</i> .....	69
3.6.2	<i>Parte 1: Estructura física de la edificación Modular 1 planta alta</i> .....	69
3.6.3	<i>Parte 2: Análisis del entorno Modular 1 planta baja y planta alta (amenazas)</i> .....	69
3.6.3.1	<i>Análisis de amenaza de explosión mediante software ALOHA</i> .....	70
3.6.4	<i>Parte 1: Estructura física edificación Modular 2 planta baja y planta alta</i> .....	74
3.6.5	<i>Parte 2: Análisis del entorno al Modular 2 planta baja y planta alta (amenazas)</i> .....	74
3.6.5.1	<i>Análisis de amenaza de explosión mediante software ALOHA</i> .....	74
3.7	Evaluación de Riesgos Laborales INSHT .....	76
<b>CAPÍTULO IV</b>		
4.	<b>DISEÑO DEL PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONAL</b> .....	<b>83</b>
4.1	<b>FASE I: Diagnóstico Institucional y Análisis de Riesgos</b> .....	<b>83</b>

4.2	FASE II: Lineamiento para la reducción de riesgos institucionales. ....	83
4.2.1	<i>Lineamiento para el fortalecimiento de capacidades</i> .....	84
4.2.1.1	<i>Capacitación</i> .....	84
4.2.1.2	<i>Campañas</i> .....	85
4.2.1.3	<i>Asesoría</i> .....	86
4.2.2	<i>Lineamiento para implementar normas jurídicas</i> . ....	87
4.2.3	<i>Lineamiento para implementar normas técnicas</i> . ....	87
4.3	FASE III: Manejo de una Emergencia Institucional. ....	87
4.3.1	<i>Características de la población a ser atendida y/o evacuada</i> .....	87
4.3.2	<i>Conformación y capacitación de brigadas de emergencias (BE)</i> . ....	88
4.3.3	<i>Acciones de respuesta de las brigadas de emergencia</i> .....	89
4.3.4	<i>Sistemas de alerta temprana (SAT)</i> .....	91
4.3.4.1	<i>Identificación del SAT y responsable/s de la activación y mantenimiento</i> .....	92
4.3.5	<i>Identificación de zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro</i> . ....	92
4.3.5.1	<i>Identificación de rutas de evacuación internas</i> .....	95
4.3.5.2	<i>Identificación de rutas de evacuación externas</i> .....	97
4.3.5.3	<i>Identificación de punto de encuentro</i> . ....	98
4.3.5.4	<i>Identificación de zona de seguridad</i> .....	98
4.3.5.5	<i>Responsables de conteo y notificaciones en punto de encuentro y zona segura</i> . ....	99
4.3.6	<i>Procedimientos de respuesta ante una emergencia</i> .....	99
4.3.6.1	<i>Protocolo en caso de caída de ceniza por erupción volcánica</i> .....	99
4.3.6.2	<i>Protocolo en caso de sismo</i> . ....	100
4.3.6.3	<i>Protocolo en caso de incendio/explosión</i> .....	102
4.3.7	<i>Determinación del tiempo de evacuación teórico</i> .....	103
4.4	FASE IV: Recuperación Institucional.....	105
4.4.1	<i>Rehabilitación de la Institución</i> .....	105
4.4.2	<i>Limpieza de escombros</i> . ....	106
4.4.3	<i>Reconstrucción de la Institución</i> . ....	106
4.4.4	<i>Comité de Operaciones en Emergencias Institucional (COE- I)</i> .....	107

4.4.4.1	<i>Equipo de recuperación</i> .....	108
4.4.4.2	<i>Equipo de coordinación logística</i> .....	109
4.4.4.3	<i>Procedimiento de notificación de un desastre o emergencia</i> .....	110
4.4.4.4	<i>Procedimiento de notificación de ejecución del plan y/o protocolo de emergencia.</i> .	110
4.4.4.5	<i>Procedimiento de concentración y traslado de material y personas.</i> .....	111
4.4.4.6	<i>Fase de vuelta a la normalidad</i> .....	111
4.4.4.7	<i>Análisis del impacto</i> .....	111
4.4.4.8	<i>Adquisición de nuevo material</i> .....	111
4.4.4.9	<i>Fin de la contingencia</i> .....	112
4.5	<b>FASE V: Programación, Validación, Seguimiento, Evaluación</b> .....	112
4.5.1	<i>Programación de acciones de reducción de riesgos</i> .....	112
4.5.2	<i>Validación y difusión del PIGR</i> .....	115
4.5.2.1	<i>Programar una reunión con las autoridades de la institución para presentar el PIGR y obtener su visto bueno.</i> .....	115
4.5.2.2	<i>Elaborar el PIGR en un formato versátil.</i> .....	115
4.5.3	<i>Seguimiento</i> .....	115
4.5.4	<i>Evaluación</i> .....	116

## **CAPÍTULO V**

<b>5.</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN DEL PIGR INSTITUCIONAL PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN MARKETING</b> .....	<b>117</b>
5.1	Instalación de un Sistema de Alarma Temprana de respuesta ante una emergencia.	117
5.2	Inspección y colocación de extintores portátiles. ....	120
5.3	Dotación de elementos para botiquín de primeros auxilios. ....	121
5.4	Localización y readecuación del punto de encuentro y zona segura. ....	122
5.5	Colocación de cinta anti-deslizante .....	123
5.6	Características de la señalética a ubicar en las edificaciones de la Escuela de Ingeniería en Marketing.....	125
5.6.1	<i>Señalética de evacuación y recursos para atender una emergencia</i> .....	125
5.6.2	<i>Señalética de advertencia</i> .....	126
5.6.3	<i>Señalética de prohibición</i> .....	126

5.6.4	<i>Implementación de señalética</i> .....	127
5.7	Diseño e implementación de mapas de riesgos, evacuación y recursos.....	129
5.8	Costos del diseño e implementación del PIGR. ....	133
5.8.1	<i>Costos directos</i> .....	133
5.8.2	<i>Costos indirectos</i> .....	134
5.8.3	<i>Costo total</i> .....	135

## **CAPÍTULO VI**

<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>136</b>
6.1	Conclusiones.....	136
6.2	Recomendaciones .....	137

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b> Base jurídica de la gestión de riesgos en Ecuador.....	14
<b>Tabla 2-2:</b> Coeficiente altura del edificio/estructura.....	18
<b>Tabla 3-2:</b> Coeficiente de mayor sector de incendio.....	18
<b>Tabla 4-2:</b> Coeficiente de resistencia al fuego. ....	18
<b>Tabla 5-2:</b> Falsos techos.....	19
<b>Tabla 6-2:</b> Coeficiente para la distancia de los bomberos.....	19
<b>Tabla 7-2:</b> Coeficiente para accesibilidad del edificio.....	19
<b>Tabla 8-2:</b> Coeficiente peligro de activación. ....	20
<b>Tabla 9-2:</b> Coeficiente para carga de fuego (térmica).....	20
<b>Tabla 10-2:</b> Combustibilidad .....	20
<b>Tabla 11-2:</b> Orden y limpieza. ....	21
<b>Tabla 12-2:</b> Coeficientealmacenamiento en altura. ....	21
<b>Tabla 13-2:</b> Coeficiente factores de concentración.....	21
<b>Tabla 14-2:</b> Coeficiente de propagabilidad vertical.....	22
<b>Tabla 15-2:</b> Coeficiente para propagabilidad horizontal.....	22
<b>Tabla 16-2:</b> Destructibilidad por calor. ....	22
<b>Tabla 17-2:</b> Coeficiente para destructibilidad por humo.....	23
<b>Tabla 18-2:</b> Coeficiente destructibilidad por corrosión y gases.....	23
<b>Tabla 19-2:</b> Destructibilidad por agua. ....	23
<b>Tabla 20-2:</b> Valores para los factores de protección contra incendios.....	24
<b>Tabla 21-2:</b> Brigadas internas contra incendios.....	24
<b>Tabla 22-2:</b> Criterios para la valorización de P.....	25
<b>Tabla 23-2:</b> Niveles de riesgos.....	27
<b>Tabla 24-2:</b> Acciones y temporizaciones para los distintos niveles del riesgo .....	27
<b>Tabla 25-2:</b> Figuras geométricas, colores y contraste para señales de seguridad. ....	31
<b>Tabla 26-2:</b> Figura geométrica,colores de fondo y contraste señales complementarias .....	31
<b>Tabla 27-2:</b> Diseño y significado de indicaciones de seguridad. ....	32
<b>Tabla 1-3:</b> Ficha de Caracterización de la Escuela de Ingeniería en Marketing. ....	34
<b>Tabla 2-3:</b> Instalaciones del Modular I. ....	38
<b>Tabla 3-3:</b> Instalaciones del Modular II.....	39
<b>Tabla 4-3:</b> Identificación de amenazas en la Escuela de Ingeniería en Marketing. ....	40
<b>Tabla 5-3:</b> Identificación de Vulnerabilidades en la Escuela de Ingeniería en Marketing.....	41
<b>Tabla 6-3:</b> Identificación de capacidades del talento humano de la E.I.MKT. ....	42
<b>Tabla 7-3:</b> Identificación de recursos.....	45

<b>Tabla 8-3:</b> Identificación de Sistemas de Administración .....	47
<b>Tabla 9-3:</b> Identificación del riesgo en la Escuela de Ingeniería en Marketing.....	48
<b>Tabla 10-3:</b> Escala de valoración N° 1 para el nivel del riesgo.....	50
<b>Tabla 11-3:</b> Determinación del Nivel del riesgo en la E.I.MKT.....	50
<b>Tabla 12-3:</b> Proyección del riesgo para la Escuela de Ingeniería en Marketing.....	51
<b>Tabla 13-3:</b> Matriz de Análisis de Elementos Vulnerabilidad para el Modular 1 planta baja ...	54
<b>Tabla 14-3:</b> Resumen de requerimientos para el Modular 1 planta baja.....	60
<b>Tabla 15-3:</b> Matriz de Análisis de Elementos Vulnerabilidad para el Modular 1 planta alta ....	61
<b>Tabla 16-3:</b> Resumen de requerimientos para el Modular 1 planta alta.....	66
<b>Tabla 17-3:</b> Método Meseri – Modular I – Escuela de Ingeniería en Marketing.....	67
<b>Tabla 18-3:</b> Formato de nivel de riesgo MESERI.....	68
<b>Tabla 19-3:</b> Aceptabilidad del coeficiente de protección.....	68
<b>Tabla 20-3:</b> Características de Estructura Física Modular I –Planta Baja.....	69
<b>Tabla 21-3:</b> Características de Estructura Física Modular I –Planta Alta.....	69
<b>Tabla 22-3:</b> Análisis del entorno Modular 1- planta baja y alta.....	69
<b>Tabla 23-3:</b> Datos ENERGYGAS ESPOCH y Bombona GLP Escuela de Gastronomía.....	71
<b>Tabla 24-3:</b> Características de Estructura Física Modular II –Planta Baja y alta.....	74
<b>Tabla 25-3:</b> Análisis del entorno Modular 2- planta baja y alta.....	74
<b>Tabla 26-3:</b> Evaluación de seguridad y riesgos laborales Aula 01-AC.....	77
<b>Tabla 27-3:</b> Evaluación de seguridad y riesgos laborales Auditorio.....	78
<b>Tabla 28-3:</b> Evaluación de seguridad y riesgos laborales Bodega 01-BC.....	79
<b>Tabla 29-3:</b> Evaluación de seguridad y salud ocupacional Aula 01-AH .....	80
<b>Tabla 30-3:</b> Histograma integrado de la evaluación de riesgo de la E.I.C.A. ....	81
<b>Tabla 1-4:</b> Capacitaciones de prevención de amenazas externas para la E.I.MKT.....	85
<b>Tabla 2-4:</b> Campañas de prevención de amenazas externas para la E.I.MKT .....	86
<b>Tabla 3-4:</b> Características de la población de la Escuela de Ingeniería en Marketing.....	87
<b>Tabla 4-4:</b> Brigadas de emergencia de la E.I.MKT .....	88
<b>Tabla 5-4:</b> Acciones de la Brigada de Evacuación y Rescate.....	89
<b>Tabla 6-4:</b> Acciones de respuesta Brigada de Prevención de Incendios .....	89
<b>Tabla 7-4:</b> Acciones de respuesta de Brigada / Líder de Primeros Auxilios.....	90
<b>Tabla 8-4:</b> Acciones de respuesta de brigada/ líder de Comunicación. ....	91
<b>Tabla 9-4:</b> Descripción del SAT .....	92
<b>Tabla 10-4:</b> Identificación del Sistema de Alerta.....	92
<b>Tabla 11-4:</b> Identificación de zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro.....	92
<b>Tabla 12-4:</b> Rutas de evacuación internas.....	95
<b>Tabla 13-4:</b> Rutas de evacuación externas.....	97
<b>Tabla 14-4:</b> Punto de encuentro para E.I.MKT.....	98

<b>Tabla 15-4:</b> Punto de seguridad para E.I.MKT .....	98
<b>Tabla 16-4:</b> Tiempos teóricos de evacuación para la Escuela de Ing. Marketing .....	105
<b>Tabla 17-4:</b> Identificación de acciones de rehabilitación institucional .....	106
<b>Tabla 18-4:</b> Identificación de acciones de reconstrucción institucional .....	107
<b>Tabla 19-4:</b> Comité de Operaciones en Emergencias Institucional (COE – I) .....	108
<b>Tabla 20-4:</b> Integrantes del equipo de Recuperación .....	109
<b>Tabla 21-4:</b> Integrantes del equipo de Coordinación Logística .....	110
<b>Tabla 22-4:</b> Evaluación de impacto según diferentes amenazas. ....	111
<b>Tabla 23-4:</b> Escala de valoración No. 2 .....	112
<b>Tabla 24-4:</b> Matriz de Priorización de vulnerabilidades .....	113
<b>Tabla 25-4:</b> Cronograma de actividades de reducción de riesgos/vulnerabilidades E.I.MKT. ....	114
<b>Tabla 1-5:</b> Elementos básicos para un botiquín de primeros auxilios.....	121
<b>Tabla 2-5:</b> Características de las señales de seguridad y rutas de evacuación. ....	125
<b>Tabla 3-5:</b> Características de las señales de advertencia.....	126
<b>Tabla 4-5:</b> Características de las señales de prohibición.....	126
<b>Tabla 5-5:</b> Antes y después de implementación de señaléticas.....	127
<b>Tabla 6-5:</b> Materiales directos.....	133
<b>Tabla 7-5:</b> Mano de obra directos .....	134
<b>Tabla 8-5:</b> Total Costos directos .....	134
<b>Tabla 9-5:</b> Materiales indirectos .....	134
<b>Tabla 10-5:</b> Otros indirectos .....	134
<b>Tabla 11-5:</b> Total Costos indirectos .....	135
<b>Tabla 12-5:</b> Costos totales.....	135

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2:</b>	Marco de trabajo de la gestión del riesgo según ISO 31000.....	10
<b>Figura 2-2:</b>	Estructura del Plan Integral de Gestión de Riesgos Institucional .....	15
<b>Figura 1-3:</b>	Ubicación satelital de los modulares de la E.I.MKT. ....	35
<b>Figura 2-3:</b>	Estructura Organizacional Funcional de la Escuela MKT.....	37
<b>Figura 3-3:</b>	Modular 1 de la Escuela de Ingeniería en Marketing .....	38
<b>Figura 4-3:</b>	Modular 2 de la Escuela de Ingeniería en Marketing .....	39
<b>Figura 5-3:</b>	Distancia de ENERGYGAS ESPOCH a Modular 1 E.I.MKT .....	70
<b>Figura 6-3:</b>	Distancia de la Bombona GLP al Modular 1 E.I.MKT.....	70
<b>Figura 7-3:</b>	Zonas de afectación por explosión ENERGYGAS ESPOCH y GLP.....	73
<b>Figura 8-3:</b>	Distancia de ENERGYGAS ESPOCH a Modular 2 E.I.MKT .....	75
<b>Figura 9-3:</b>	Distancia de la Bombona GLP al Modular 2 E.I.MKT.....	75
<b>Figura 10-3:</b>	Zonas de afectación por explosión a la redonda .....	76
<b>Figura 1-4:</b>	Diseño del Plan Integral de Gestión de Riesgos. ....	83
<b>Figura 2-4:</b>	Vista satelital de Punto de encuentro y zona segura. ....	99
<b>Figura 3-4:</b>	Protocolo específico de respuesta frente a caída de ceniza.....	100
<b>Figura 4-4:</b>	Protocolo específico de respuesta frente a sismos. ....	101
<b>Figura 5-4:</b>	Protocolo específico de respuesta frente a incendio/explosión.....	102
<b>Figura 1-5:</b>	Sirena ubicada en el Modular 1 E.I.MKT .....	118
<b>Figura 2-5:</b>	Pulsador de emergencia en Planta baja Modular 1 E.I.MKT.....	118
<b>Figura 3-5:</b>	Pulsador de emergencia ubicado en Planta alta Modular 1 E.I.MKT.....	118
<b>Figura 4-5:</b>	Sirena con protector ubicado en el Modular 2 E.I.MKT.....	119
<b>Figura 5-5:</b>	Pulsador de emergencia ubicado en Planta baja Modular 2 E.I.MKT .....	119
<b>Figura 6-5:</b>	Pulsador de emergencia ubicado en Planta alta Modular 2 E.I.MKT .....	119
<b>Figura 7-5:</b>	Inspección de extintores cumple para su operatividad.....	120
<b>Figura 8-5:</b>	Implementación de gabinete para extintor planta baja Modular 1 E.I.MKT .....	120
<b>Figura 9-5:</b>	Implementación de gabinete para extintor planta alta Modular 1 E.I.MKT .....	121
<b>Figura 10-5:</b>	Botiquín antes de dotación de elementos primeros auxilios. ....	122
<b>Figura 11-5:</b>	Botiquín después de dotación de elementos de primeros auxilios.....	122
<b>Figura 12-5:</b>	Punto de encuentro cimentado junto al Modular 2 de la E.I.MKT .....	123
<b>Figura 13-5:</b>	Zona segura cimentado junto al Modular 2 de la E.I.MKT .....	123
<b>Figura 14-5:</b>	Graderío antes de colocación de cinta antideslizante.....	124
<b>Figura 15-5:</b>	Graderío después de colocación de cinta antideslizante .....	124
<b>Figura 16-5:</b>	Mapa de riesgos, evacuación y recursos del Modular I/Planta baja .....	130
<b>Figura 17-5:</b>	Mapa de riesgos, evacuación y recursos del Modular I/Planta alta .....	131

<b>Figura 18-5:</b> Mapa de riesgos, evacuación y recursos del Modular II/Planta baja. ....	132
<b>Figura 19-5:</b> Mapa de riesgos, evacuación y recursos del Modular II/Planta alta .....	132
<b>Figura 20-5:</b> Mapa de riesgos ubicado en el Modular I planta baja.....	133

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-2:</b> Estructura organizacional de las brigadas de emergencia. ....	29
<b>Gráfico 1-3:</b> Representación porcentual de Nivel del riesgo .....	67
<b>Gráfico 2-3:</b> Onda expansiva ENERGYGAS ESPOCH.....	71
<b>Gráfico 3-3:</b> Onda expansiva Bombona GLP .....	72
<b>Gráfico 4-3:</b> Histograma integrado de riesgos evaluados y categorizados/tipo de riesgos. ....	81
<b>Gráfico 5-3:</b> Histograma integrado de riesgos categorizados por su nivel .....	82

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>PIGR</b>	Plan Integral de Gestión de Riesgos
<b>SAT</b>	Sistema de Alerta Temprana
<b>SGR</b>	Secretaría de Gestión de Riesgos
<b>SNGRE</b>	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias
<b>INEN</b>	Instituto Ecuatoriano de Normalización
<b>NFPA</b>	Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego
<b>INSHT</b>	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
<b>MESERI</b>	Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio
<b>EIMKT</b>	Escuela de Ingeniería en Marketing
<b>COE-I</b>	Comité de Operaciones de Emergencia Institucional
<b>USST</b>	Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>PQS</b>	Polvo Químico Seco
<b>ISO</b>	Organización Internacional de Normalización
<b>NTE</b>	Norma Técnica Ecuatoriana

## **LISTA DE ANEXOS**

- A.** Número de Estudiantes Matriculados por Sexo y Nivel.
- B.** Derogatoria de alerta amarilla a blanca del volcán Tungurahua
- C.** Informes de la actividad sísmica con epicentros en la Provincia de Chimborazo.
- D.** Check list de análisis de vulnerabilidades institucional para el Modular 2 de la Escuela de Ingeniería en Marketing.
- E.** MESERI realizado al Modular 2 Escuela de Ingeniería en Marketing.
- F.** Acciones a seguir antes, durante y después en caso de caída de ceniza por erupción volcánica.
- G.** Acciones a seguir antes, durante y después en caso de sismo.
- H.** Acciones a seguir antes, durante y después en caso de incendios/ explosiones.
- I.** Registro PIGR de la Escuela de Ingeniería de Marketing en el SNGRE
- J.** Mapa y croquis de rutas de evacuación para el Modular 1 de la Escuela de Ingeniería en Marketing

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo la elaboración de un diseño de un Plan Integral de Gestión de Riesgos Institucional para la Escuela de Ingeniería en Marketing y la implementación del diseño para la reducción de riesgos y vulnerabilidades presentes en la entidad. A partir de un diagnóstico general de la situación actual se identificó diversos riesgos, amenazas y vulnerabilidades que vuelven endeble a la población para responder ante un evento adverso o atender una emergencia. Expresando que la Norma ISO 31000 estipula que en toda organización se debe hacer una eficiente gestión de los riesgos sin ser fundamental la estandarización de normas y procedimientos. Por tanto, se ha empleado el modelo del Plan Integral de Gestión de Riesgos Institucional propuesto por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, el cual permite establecer lineamientos para el fortalecimiento de capacidades, manejo de emergencias, rehabilitación y recuperación institucional, así como la evaluación y el seguimiento al plan. Complementariamente se empleó la Metodología INSHT para la evaluación de riesgos laborales y el Método MESERI para la evaluación del riesgo de incendio. Para la implementación el seguimiento a las pautas de las normativas NFPA 10 (Extintores portátiles contra incendios), UNE 23032 (Elaboración de mapas de riesgos) y NTE INEN 3864-1 (Simbología, colores y señales de seguridad) permitieron obtener mejores resultados en el trabajo realizado. En conclusión se pudo evidenciar una carente cultura de gestión de riesgos en la institución, por ende la importancia del tema, por lo tanto se recomienda tomar las debidas medidas de preparación y prevención para una mejor actuación e intervención ante una emergencia en la organización.

**PALABRAS CLAVE:** <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <VULNERABILIDADES>, <AMENAZAS>, <RIESGOS>, <EMERGENCIA> <GESTIÓN DE RIESGOS>, <MAPAS DE RIESGOS>.



## ABSTRACT

The following investigation's objective to design a Comprehensive Institutional Risk Management Plan for the Escuela de Ingeniería en Marketing and the implementation of the design for the drafting of risks and vulnerabilities present in the entity. Based on a general diagnosis of the current situation, several risks, threats, and vulnerabilities were identified that make the population weak in responding to an adverse event or dealing with an emergency. Expressed that the ISO 31000 standard stipulates that in every organization efficient management must be done of the risks without being fundamental the standardization of norms and procedures. Therefore, the model of the Comprehensive Institutional Risk Management, Plan proposed by National Risk and Emergency Management Services has been used, which allows establishing guidelines for capacity building, emergency management, rehabilitation, and institutional recovery, as well as the evaluation and follow-up to the plan. In addition, the INSHT Methodology for the evaluation of occupational risks and the MESERI Method for the evaluation of fire risk were used. For the implementation the follow up to the norms NFPA 10 (Fire extinguishers portable), UNE 23032 (Elaboration of maps of risks) and NTE INEN 3864-1 (Symbology, colors and safety signals) allowed to obtain better results in the work done. In conclusion, it was possible to demonstrate a lack of risk management culture in the institution, therefore the importance of the topic, therefore it is recommended to take the proper preparedness and prevention measures suggested in this work for better performance and intervention in an emergency in the organization.

**KEYWORD:** <TECHNOLOGY AND SCIENCE OF ENGINEERING>, <VULNERABILITIES>, <THREATS>, <RISKS>, <EMERGENCY>, <RISK MANAGEMENT>, < RISK MAPS>.



## INTRODUCCIÓN

El aumento progresivo de desastres naturales y antrópicos suscitados en este nuevo milenio debido a diversos factores como el calentamiento global, la deforestación, la contaminación al medio ambiente han generado preocupación y alerta en la población mundial, por tal razón el presente trabajo de titulación tiene como objetivo el diseño de un Plan Integral de Gestión de Riesgos Institucional para la Escuela de Ingeniería en Marketing de la ESPOCH que permita a la población de la institución una mejor preparación y actuación ante un caso de emergencia. Un PIGR consta de cinco fases fundamentales para su desarrollo.

La Primera Fase se encarga de dar un diagnóstico institucional a fin de encontrar amenazas y riesgos que vuelvan vulnerable a la población. La Segunda Fase indica los lineamientos para el fortalecimiento de capacidades, en esta fase es importante las capacitaciones y campañas que permitan un mayor reforzamiento de conocimientos. La Tercera Fase nos da las pautas necesarias para un manejo de emergencias expresando protocolos de actuación y la conformación de brigadas de emergencias. La Cuarta Fase expresa la Recuperación Institucional siendo importante la rehabilitación y reconstrucción de la entidad en caso de suscitarse un evento adverso. La Quinta Fase permita realizar una programación, validación, seguimiento y evaluación al PIGR que permita tener una mejora continua.

La implementación del PIGR siguiendo pautas de diferentes normativas como la Norma UNE 23032 para la elaboración de mapas de riesgos, NFPA 10 de extintores portátiles contra incendios, así como la NTE INEN 3854-1 correspondiente a simbología, colores y señales de seguridad permitirán a la población utilizar estos recursos para una mejor preparación, intervención y actuación ante escenarios adversos con el fin de salvaguardar la vida y la integridad física de las personas de la Escuela de Ingeniería en Marketing de la Facultad de Administración de Empresas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

## **CAPÍTULO I**

### **1. MARCO REFERENCIAL**

#### **1.1 Antecedentes**

El ser humano a lo largo de su historia ha sido afectado por acaecimientos catastróficos tanto de desastres antrópicos y naturales siendo la concurrencia de estos últimos progresivos en este nuevo milenio. Distintos factores como el calentamiento global, la contaminación del medio ambiente, deforestación, efecto invernadero, etc., han provocado el aumento de distintos desastres ocasionando preocupación en la población mundial.

El punto alarmante y de mayor preocupación que encendió las alarmas en los diferentes países del mundo se da entre los años 2000 al 2005, período que registró miles de pérdidas humanas y de cuantiosas pérdidas millonarias.

En enero de 2005 en Kobe, Hyogo- Japón la “ Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres” promueve la instauración de la Gestión de Riesgos como parte de la política pública a nivel internacional tomando un fuerte impulso a nivel mundial. (Moreno Salguero, 2013)

Ecuador es un país que está ubicado en el denominado cinturón de Fuego del Pacífico; es decir, en la zona de mayor riesgo sísmico en el mundo, lo que lo expone a riesgos y amenazas de deslizamientos, volcanes en erupción, sismos, inundaciones, marejadas, tsunamis, sequías e incendios forestales, entre otros desastres.

Las últimas décadas del Ecuador han estado marcadas por amenazas antrópicas y de origen natural especialmente por la actividad de sus volcanes Cotopaxi y Tungurahua, inundaciones y el hecho mortífero ocurrido el 16 de abril de 2016 un terremoto de magnitud de 7,8 en la escala de Richter cuyo epicentro fue en el cantón Pedernales en la provincia de Manabí hecho lamentable que dejó cuantiosas pérdidas humanas y económicas al país.

Hoy en día, se ha producido un incremento de preocupación por gestionar el riesgo en las administraciones públicas, así como de centros educativos y de formación académica debido a que se encuentran sometidas a numerosos e importantes cambios.

En Ecuador, la protección de las poblaciones ante los desastres naturales y la gestión de los riesgos es un mandato constitucional.

## **1.2 Planteamiento del problema**

La insuficiente gestión de riesgos presente en las instalaciones de la Escuela de Ingeniería de Marketing de la Facultad de Administración de Empresas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo evidencia una gran vulnerabilidad a la que están sometidos permanentemente tanto trabajadores administrativos como estudiantes ante riesgos, desastres antrópicos y naturales que pueden ocurrir en cualquier momento.

Se debe indicar que la Escuela de Ingeniería en Marketing cuenta con dos edificaciones propias de la institución, sitios que no proporcionan un ambiente seguro ante situaciones de peligro, ya que no existe una cultura de prevención, procedimientos y respuesta para actuar e intervenir de manera adecuada ante una emergencia.

También se identificó total carencia de señalética, rutas de evacuación, mapas de ubicación y recursos, así como de sistemas de emergencia tales como pulsadores, extintores, alarmas sonoras que permitan actuar ante cualquier emergencia. De igual manera el talento humano no se encuentra conformado y capacitado en brigadas de emergencia para actuar e intervenir de manera adecuada ante un acontecimiento adverso.

Con la finalidad de disminuir las condiciones de vulnerabilidad y crear una cultura de gestión de riesgos se realiza el presente estudio denominado DISEÑO DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONAL PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN MARKETING DE LA FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, el cual permitirá salvaguardar de mejor manera la integridad física de las personas así como los recursos con los que cuenta la institución.

## **1.3 Justificación**

### ***1.3.1 Justificación Teórica***

El presente trabajo de investigación se lo realiza con el propósito de generar una cultura de gestión de riesgos en la comunidad educativa de la Escuela de Ingeniería en Marketing, teniendo en cuenta que la presencia de fuentes de riesgos y amenazas se han encontrado

siempre presentes en la vida cotidiana del ser humano desde tiempos antiguos hasta la actualidad por tal importancia la seguridad ha ido formando parte importante para proteger y asegurar la salud integridad física, psicológica y social del ser humano.

Se puede decir que la palabra riesgo es tan antigua como la humanidad misma, por tal motivo es importante comprender el concepto de riesgo:

*“Es el grado esperado de pérdida de los elementos en riesgo debido a la presencia de peligros. Puede ser expresado en términos de pérdidas, personas heridas, daños materiales e interrupción de actividad económica”.* (Salazar Ochoa, y otros, 2002)

Por tal razón es importante gestionar el riesgo para reducir y mitigarlos consiguiendo de tal forma una optimización de los recursos por tal motivo el término Gestión de Riesgos es aplicado a una serie de disciplinas tales como estadística, economía, biología, ingeniería, análisis de sistemas, teoría de decisión, defensa civil entre otros. En todas ellas adquiere un significado diferente, a pesar que la base sobre la que se sustenta es la misma.

De igual manera los diversos acontecimientos catastróficos como desastres antrópicos y naturales a nivel mundial han perjudicado a las personas en todo el mundo ya que cada desastre ocurrido produce efectos perdurables, muchas vidas humanas se pierden, los daños son incontables ocasionando pérdidas económicas.

Ante esto el concepto de gestión de riesgo ha ido evolucionando a manera de controlar y mitigar los riesgos que conlleva un desastre natural o antrópico estableciendo políticas y programas adecuados para abordar las causas originarias y poner en marcha mecanismos de mitigación, preparación y respuesta que estén efectivamente integrados en la planificación general del desarrollo. (Baas, y otros, 2009)

Por tanto,

*“Un proceso social complejo cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles.”* (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2010)

En Ecuador el Ministerio de Educación, la Secretaría Nacional de Gestión del Riesgo con la participación y cooperación de Plan Internacional han elaborado el Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos con una concepción integral que permita la generación de una cultura de Gestión del Riesgo desde la Escuela a la sociedad como herramienta imprescindible para una mejor preparación ante emergencias y desastres en el país. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Ministerio de Educación del Ecuador, 2012)

Es muy importante que todas las instituciones educativas y de educación superior como universidades cuenten con su propio Plan Integral de Gestión de Riesgos, ya que este les permitirá organizarse, reducir los riesgos y tomar medidas para poder prevenir y responder de manera adecuada a los desastres.

### ***1.3.2 Justificación Metodológica***

Como estipula la norma internacional ISO 31000:2009 en toda organización se debe hacer una gestión efectiva de los riesgos, ya que cualquier organización de cualquier sector y tamaño, pueden ser afectadas por una serie de amenazas y riesgos como accidentes laborales, enfermedades y desastres naturales de índole natural o antrópico, etc. Esta norma no es un estándar expresando que toda actividad en cualquier institución implica un riesgo, por lo cual no existen metodologías establecidas, ya que cualquier organización presenta diversas variables que no permiten estandarizar normas, métodos o directrices aplicables al 100% en todas las organizaciones. Por tanto, se ha seguido las siguientes normativas legales y metodologías para la fundamentación de la investigación.

En el presente trabajo se emplea el Modelo del Plan Integral de Gestión de Riesgos Institucional propuesto por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.

El modelo que se propone es integral porque se sustenta en el nuevo enfoque de gestión de riesgos imperante en el país a partir de su inclusión en la Constitución de la República, especialmente en los artículos 340, 389 y 390; así como otros instrumentos legales como la Ley de Seguridad Pública y del Estado; y su reglamento; Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD); Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas; y Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

De acuerdo a la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador, la estructura para elaborar o implementar un Plan Integral de Gestión de riesgos (PIGR) se fundamenta en las cinco áreas de la gestión de riesgos como son:

Fase I Diagnóstico y análisis de riesgos

Fase II Lineamientos para la reducción de riesgos

Fase III Manejo de una emergencia institucional

Fase IV Recuperación Institucional

Fase V Programación, validación, seguimiento y evaluación.

Para la evaluación de riesgos de incendios se utiliza el Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio (MESERI), para analizar posibles fuentes de ignición estimando una evaluación del riesgo de manera cualitativa a fin de establecer medidas preventivas para disminuir la posibilidad de ocurrencia del incendio o mitigarlo de manera adecuada en su ocurrencia.

De igual manera utilizando la matriz de riesgos para la identificación y evaluación de riesgos se empleó la normativa española del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) como primera parte en el análisis de riesgos. Una metodología que se ha venido utilizando actualmente es de la normativa del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España, el cual permite evaluar diversos riesgos de diferentes factores como mecánicos físicos, químicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos.

El riesgo se debe analizar teniendo en cuenta si la tarea es o no rutinaria y su evaluación se hace estableciendo el grado de peligrosidad, si es de seguridad; y el grado de riesgo, si es de higiene. (Mancera Fernández, y otros, 2012 pág. 336)

Para realizar la implementación de señalética de seguridad, se toma como referencia la norma ecuatoriana NTE ISO 3864-1: 2013, la cual consiste en el diseño de señales de seguridad, símbolos gráficos y colores de identificación para un mejor reconocimiento de los diversos riesgos encontrados en el lugar de estudio.

### **1.3.3 Justificación Práctica**

La gestión de riesgos no solo forma parte indispensable de las pequeñas y grandes industrias más bien se ha ido extendiendo en diferentes áreas de la sociedad generando gran interés en unidades educativas.

Al contar con un Plan Integral de Gestión de Riesgos Institucional (PIGR), en la Escuela de Ingeniería en Marketing de la ESPOCH , se generará una cultura de gestión de riesgos aumentando la resiliencia en todo el personal de la institución estableciendo medidas preventivas y de control que permitan una mejor respuesta efectiva ante cualquier situación de emergencia.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

- ❖ Diseñar un Plan Integral de Gestión de Riesgos Institucional para la Escuela de Ingeniería en Marketing de la Facultad de Administración de Empresas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- ❖ Diagnosticar la situación actual de amenazas y vulnerabilidades que presenta la Escuela de Ingeniería en Marketing de acuerdo al Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.
- ❖ Elaborar el diseño del Plan Integral de Gestión de Riesgos Institucional para la Escuela de Ingeniería en Marketing de la ESPOCH.
- ❖ Implementar el Plan Integral de Gestión de Riesgos Institucional en la Escuela de Ingeniería en Marketing con las debidas acciones preventivas que permitan mitigar el riesgo.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Amenaza

La amenaza corresponde a un fenómeno de origen natural, socio-natural, tecnológico o antrópico en general, definido por su naturaleza, ubicación, recurrencia, probabilidad de ocurrencia, magnitud e intensidad (capacidad destructora). (Chardon, y otros, 2002)

##### 2.1.1 *Clasificación de las amenazas*

###### 2.1.1.1 *Amenazas de origen natural.*

Se definen como “aquellos elementos del ambiente biofísico que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él”. Diferentes estudios revisados acogen y trabajan el concepto de "amenazas naturales" como a todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos (especialmente sísmicos y volcánicos) y a los incendios que por su ubicación, severidad y frecuencia, tienen el potencial de afectar adversamente al ser humano, a sus estructuras y a sus actividades. (Chardon, y otros, 2002)

###### 2.1.1.2 *Amenazas antrópicas o de origen humano.*

Peligro latente generado por la actividad humana en la producción, distribución, transporte y consumo de bienes y servicios y la construcción y uso de infraestructura y edificios. Comprende una gama amplia de peligros como lo son las distintas formas de contaminación de aguas, aire y suelos, los incendios, las explosiones, los derrames de sustancias tóxicas, los accidentes en los sistemas de transporte, la ruptura de presas de retención de agua, etc. (Centro Regional de Información sobre Desastres América Latina y El Caribe, 2008)

#### 2.2 Actividad Volcánica

Explosiones o emanaciones de lava, ceniza y gases tóxicos desde el interior de la Tierra a través de los volcanes. Se producen por el calentamiento del magma interior de la Tierra, el mismo que busca salir a través de los volcanes. (Centro Regional de Información sobre Desastres América Latina y El Caribe, 2008)

### **2.3 Actividad Sísmica (Sismo, temblor, terremoto)**

Los sismos, temblores o terremotos son movimientos vibratorios, rápidos y violentos de la superficie terrestre, provocados por perturbaciones en el interior de la Tierra (choque de placas tectónicas). (Universidad Internacional del Ecuador, 2016)

La diferencia entre temblores y terremotos está dada por la intensidad del movimiento sísmico, se utiliza la palabra temblor para indicar movimientos sísmicos menores y terremoto para los de mayor intensidad.

### **2.4 Desastre**

Es un suceso en el que toda la población de forma indiscriminada, se ve afectada por los hechos infaustos, y la vida social se ve alterada. En los desastres los sistemas de respuesta institucionales, públicos y privados, también pueden quedar indemnes y pueden ayudar a la colectividad afectada. (Villalibre Calderón, 2013)

### **2.5 Incendio**

Un incendio es un fuego de grandes proporciones que se desarrolla sin control, el cual puede presentarse de manera instantánea o gradual, pudiendo provocar daños materiales, interrupción de los procesos de producción, pérdida de vidas humanas y afectación al ambiente. (Asociación Dominicana de Mitigación de Desastres, 2010)

### **2.6 Explosión**

Una explosión es la liberación en forma violenta de energía mecánica, química o nuclear, normalmente acompañada de altas temperaturas y de la liberación de gases. Una deflagración es una explosión que causa ondas expansivas subsónicas, mientras que se llama detonación si las ondas son supersónicas. (Creus Solé, 2012 pág. 423)

### **2.7 Vulnerabilidad**

Factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso de origen natural o causado por el hombre. Representa también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior. (Lavell, 2003)

## **2.8 Resiliencia**

Capacidad de un ecosistema, sociedad o comunidad de absorber un impacto negativo o de recuperarse una vez haya sido afectada por un fenómeno físico. (Lavell, 2003)

## **2.9 Rehabilitación**

Es el proceso de restablecimiento de condiciones aceptables y sostenibles de vida mediante la rehabilitación de la infraestructura, los bienes y servicios destruidos, interrumpidos o deteriorados en el área afectada. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

## **2.10 Recuperación**

Proceso de reestablecimiento de condiciones aceptables y sostenibles de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción de la infraestructura, bienes y servicios destruidos, interrumpidos o deteriorados en el área afectada, y la reactivación o impulso del desarrollo económico y social de la comunidad. (Lavell, 2003)

## **2.11 Riesgo**

Según (Chardon, y otros, 2002), el riesgo corresponde a un valor relativo probable de pérdidas de toda índole en un sitio específico vulnerable a una amenaza particular, en el momento del impacto de ésta y durante todo el período de recuperación y reconstrucción que le sigue.

## **2.12 Mapa de Riesgos**

Un mapa de riesgos es un documento que muestra la fotografía de la situación de la institución en cuanto a la existencia de las amenazas que regularmente se activan, las zonas seguras, rutas de evacuación, sistemas de alarmas, equipamientos y otra información geográfica relevante. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

## **2.13 Gestión del Riesgo**

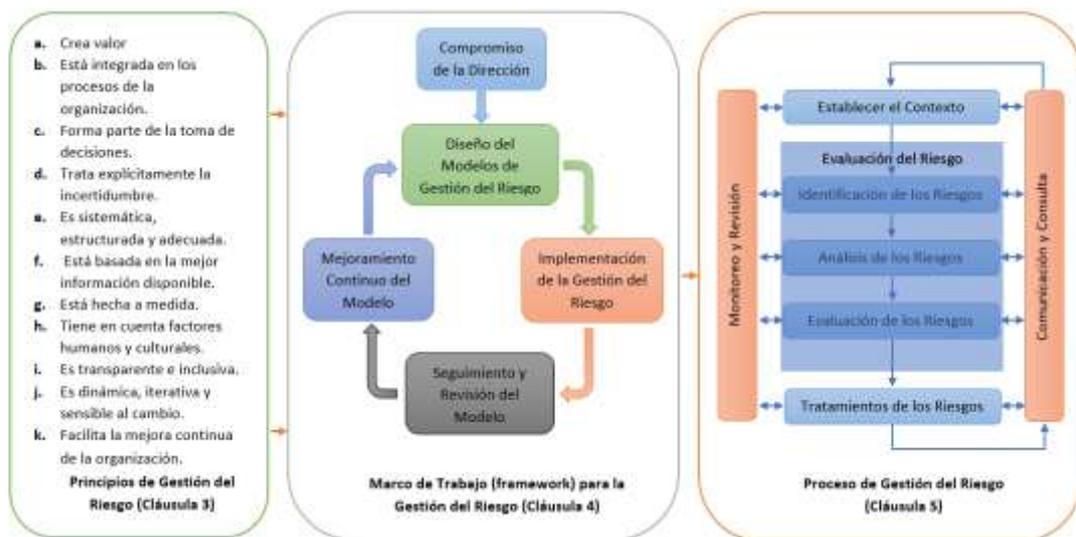
Es el proceso planificado, concertado, participativo e integral de reducción de las condiciones de riesgo de desastres de una comunidad, una región o un país. Implica la complementariedad de capacidades y recursos locales, regionales y nacionales y está íntimamente ligada a la búsqueda del desarrollo sostenible. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD Chile, 2012)

## 2.14 Norma ISO 31000: 2009 para la gestión de riesgos

Toda actividad o tarea de una organización implica riesgos. La norma ISO 31000:2009 pretende minimizar y gestionar el riesgo de una manera eficaz cualquier tipo de riesgo identificando las diferentes necesidades de cada organización estructura, operaciones, actividades, servicios, etc.

Esta norma internacional proporciona los principios y directrices sobre la gestión del riesgo, ya que puede utilizarse por cualquier empresa pública, privada o social, asociación, grupo o individuo. (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2010)

Para un mejor éxito de la gestión del riesgo toda organización debe contar con un marco de trabajo que proporcione las bases, disposiciones y componentes necesarios que permitan una interrelación de mejora continua en el proceso de gestión del riesgo.



**Figura 1-2:** Marco de trabajo de la gestión del riesgo según ISO 31000.

**Fuente:** (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2010)

### 2.14.1 Principios de gestión del riesgo

En toda organización se debe cumplir con los siguientes principios:

#### a) *La gestión del riesgo crea valor y la reserva.*

La gestión del riesgo tangiblemente contribuye al logro de los objetivos y mejorar el desempeño de la organización, a través de la revisión de su sistema de gestión y sus procesos. Se trata de cambiar el enfoque para visibilizar el mundo de eventualidades

potenciales en lugar de hacer foco sobre no conformidades ocurridas, únicamente. Es un gran paso para el mundo de la gestión. (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2010)

***b) La gestión del riesgo se integra en los procesos organizacionales.***

La gestión del riesgo debe integrarse en el sistema de gestión existente tanto a nivel estratégico y operativo. (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2010)

***c) Del riesgo gestión está integrada en la decisión de hacer del proceso.***

La gestión del riesgo es una ayuda de decisión para las opciones discutidas, para establecer prioridades y seleccionar las acciones más apropiadas. (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2010)

***d) La gestión del riesgo aborda explícitamente la incertidumbre.***

Mediante la identificación de riesgos potenciales, la organización puede aplicar reducción de herramientas y el riesgo de financiamiento con el objetivo de maximizar las posibilidades de éxito y minimizar la pérdida de oportunidades. (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2010)

***e) La gestión del riesgo es sistemática, estructurado y utilizado en forma oportuna.***

Los procesos de gestión de riesgo deben ser coherentes en toda la organización para asegurar la efectividad, relevancia, consistencia y fiabilidad de los resultados. (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2010)

***f) La gestión del riesgo se basa en la mejor información disponible.***

Eficaz de gestión de riesgos, es importante considerar y entender toda la información disponible y relevante para una actividad, reconociendo las limitaciones de los datos y los modelos utilizados. (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2010)

***g) La gestión del riesgo es conveniente.***

La gestión de los riesgos de una organización se debe adaptar según los recursos disponibles, recursos de personal, finanzas y tiempo, así como su ambiente interno y externo. (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2010)

**h) *La gestión del riesgo integra factores humanos y culturales.***

La gestión del riesgo debe reconocer la contribución de los individuos y los factores culturales para el logro de los objetivos de la organización. (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2010)

**i) *La gestión del riesgo es transparente y participativa.***

Al involucrar a las partes interesadas pertinentes, interna y externa, durante el proceso de gestión del riesgo, la organización reconoce la importancia de la comunicación y consulta en las etapas de identificación, evaluación y tratamiento de riesgos. (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2010)

**j) *La gestión del riesgo es dinámica, iterativa y sensible para cambiar.***

La gestión del riesgo debe ser flexible. El entorno competitivo requiere la organización para adaptarse al contexto interno y externo, especialmente cuando nuevos riesgos aparecen, ciertos riesgos se cambian, mientras que otros desaparecen. (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2010)

**k) *"La gestión del riesgo facilita la mejora continua de la organización".***

Las organizaciones con una madurez en la gestión de riesgo son aquellos que invierten a largo plazo y demostrar la normal realización de sus objetivos. (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2010)

## **2.15 Marco Legal de la gestión de riesgos en Ecuador**

La Constitución del Ecuador determina que el objetivo de la gestión de riesgos es reducir la vulnerabilidad de las personas, las colectividades y la naturaleza frente a las amenazas de origen natural y antrópico. Desde el 2008 todas las instituciones públicas y privadas por mandato constitucional debemos pasar de la gestión enfocada en el manejo de emergencias a la gestión enfocada en el Buen Vivir. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2014)

La Constitución de la República establece en el artículo 1 y el artículo 3 numeral 1 que el Ecuador es un Estado constitucional de derechos cuyo deber primordial es garantizar a todos sus habitantes el goce de tales derechos establecidos en la Carta Magna y en los

instrumentos internacionales. Ecuador es un territorio con alto nivel de exposición y vulnerabilidad ante diversas amenazas naturales y antrópicas, que comprometen el ejercicio de los derechos y la preservación de las condiciones del Buen Vivir, por lo que la Constitución y el marco legal vigente establecen acciones orientadas a proteger y a garantizar los derechos de la población a través de la adecuada gestión de los riesgos. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2014)

La Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR), lidera el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, el cual tiene como objetivo garantizar la protección de las personas y las colectividades ante los efectos negativos de desastres de origen natural o provocados por el ser humano. Cumple sus fines mediante la generación de políticas, estrategias y normas que promuevan capacidades orientadas a identificar, analizar, prevenir y mitigar riesgos, así como enfrentar y manejar eventos de desastres, recuperar y reconstruir las condiciones sociales, económicas y ambientales afectadas. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2014)

Se debe acotar que por Decreto Ejecutivo Presidencial N° 534 del pasado 3 de Octubre de 2018 en su Artículo 1 se decreta que: Transfórmese a la Secretaria de Gestión de Riesgos(SGR) en el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias(SNGRE), como entidad de derecho público, con personalidad jurídica, dotada de autonomía administrativa, operativa y financiera, encargada de la gestión, seguimiento y control de las políticas, regulaciones y planes aprobados por su órgano gobernante. Artículo 2: Créase el Comité del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, como organismo gobernante y responsable de ejercer la rectoría, regulación, planificación y coordinación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos. (Presidencia de la República del Ecuador, 2018)

Se debe aclarar que solo se cambia el nombre del organismo siendo este proceso más un tema administrativo ya que las operaciones seguirán operando como tal.

### **2.15.1 Base Jurídica de la gestión de riesgos**

En Ecuador se cuenta con bases jurídicas para la gestión de riesgos las cuales están indicadas en leyes, con sus respectivos ámbitos de aplicación y los artículos enmarcados dentro de la constitución.

**Tabla 1-2:** Base jurídica de la gestión de riesgos en Ecuador.

LEYES	ÁMBITOS	ARTÍCULOS
CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA	Competencias exclusivas del estado (manejo de desastres naturales)	261. Lit. 8.
	Incluye la GR como derecho ciudadano como parte del sistema nacional de inclusión y equidad social (SINIES)	340
	Derecho al hábitat y vivienda digna con enfoque de GR, en todos los niveles de gobierno	375
	La Gestión de Riesgos como deber del Estado (El Estado asume la protección de personas, colectividades y naturaleza frente a los desastres. Creación del SGR. Ámbitos y Políticas de la SGR	389
	GR con descentralización subsidiaria y responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico	390
CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN	Competencia de los GAD. La GR de los cantones se gestionará de manera concurrente y articulada con la SGR, Constitución y la ley. Obligatoriedad de los GAD municipales de adoptar normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos sísmicos	140
LEY DE SEGURIDAD PÚBLICA Y DEL ESTADO.	Rectoría de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos	11. Lit. d)
	De la definición y declaratoria de los estados de excepción. Facultad de declararlo es del Presidente o Presidenta de la República y es indelegable.	28 al 37
REGLAMENTO DE LA LEY DE SEGURIDAD PÚBLICA Y DEL ESTADO	Detalles de la conformación del SGR	15 al 26
CÓDIGO ORGÁNICO DE PLANIFICACIÓN Y FINANZAS PÚBLICAS	Incorporación de la gestión de riesgos en programas y proyectos de inversión pública	64
LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA	Contrataciones en situaciones de emergencia. La máxima autoridad emite resolución motivada que declare la emergencia, para justificar la contratación	57

Fuente: (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

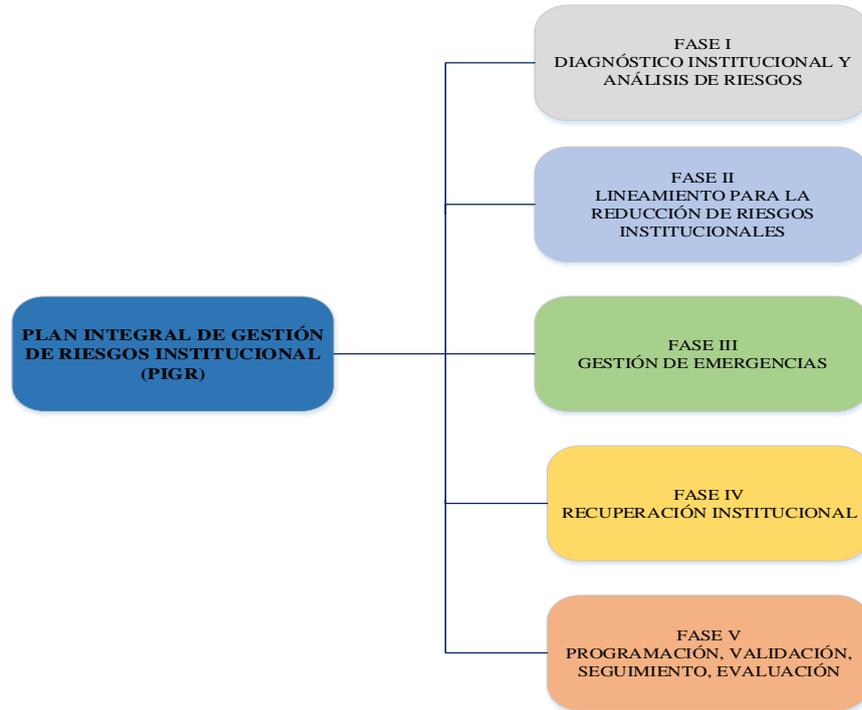
## 2.16 Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR)

Según (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015), los PIGR constituyen las herramientas organizativas que racionalizan la acción humana y el uso de los recursos antes, durante y después de la ocurrencia de una emergencia o desastre, contribuyendo a generar una cultura de gestión de riesgos en la sociedad.

### 2.16.1 Estructura del PIGR

Según (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015), el modelo para elaborar el PIGR que se propone, contiene cinco fases las cuales a su vez contienen varios componentes

enumerados y éstos articulan en la mayoría de casos, algunos insumos o herramientas que sistematizan secuencialmente la información. El modelo es el siguiente:



**Figura 2-2:** Estructura del Plan Integral de Gestión de Riesgos Institucional

Fuente: (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

### 2.16.2 Fases del PIGR

El modelo para elaborar el PIGR se constituye de cinco fases, cada fase implica el desarrollo de una serie de procesos, herramientas y componentes. El PIGR consta de las siguientes fases:

**La Fase I** incluye una caracterización de la institución a partir de sus datos más relevantes (historia, misión, visión y otros) y el análisis de los riesgos institucionales disponiendo de algunas herramientas y procedimientos para identificar las amenazas, vulnerabilidades, riesgos; y capacidades, recursos y sistemas de administración la cual concluye con el plan de contingencia y evacuación. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

**La Fase II** contiene los lineamientos que se deben tener en cuenta para la reducción de riesgos, agrupados en: fortalecimiento de capacidades institucionales, implementación de normas jurídicas, políticas públicas de gestión de riesgos, normas técnicas y estándares; y, lineamientos para implementar obras de mitigación. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

**La Fase III** que se refiere al manejo de una emergencia institucional, incorpora los siguientes componentes principales: elaboración de un Plan de Emergencia conformando brigadas institucionales; evaluando las necesidades (EVIN), identificando rutas de evacuación, puntos de encuentro, zonas seguras y al tiempo de considerar la señalética; e implementando un simulacro; diseño e implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) y los lineamientos para desarrollar las acciones de respuesta básicas que se deben desarrollar en una emergencia (primeros auxilios, búsqueda y rescate, evacuación y alojamiento de personas; combate contra incendios y vigilancia y seguridad institucional). (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

**La Fase IV** que contempla la recuperación institucional, desarrolla dos subtemas importantes: la rehabilitación de la institución luego de una emergencia; y la reconstrucción de la misma a largo plazo de ser el caso, para lo cual se requiere dejar sentadas las bases sobre la necesidad de contar con un Plan de contingencia. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

**La Fase V** agrupa cuatro componentes que procuran garantizar la implementación efectiva del PIGR. Estos son: la programación de las acciones concretas de reducción de riesgos mediante un cronograma de actividades, fechas, responsables y recursos; la validación del PIGR ante los directivos de la institución y las autoridades de control; un proceso de seguimiento para corregir o ajustar en tiempo su implementación; e ideas para implementar un mecanismo de evaluación que permita medir su impacto y resultados alcanzados. Finalmente se incluyen los anexos y la bibliografía correspondiente. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

## **2.17 Análisis de Riesgos**

Manejo sistemático de información para identificar peligros, amenazas vulnerabilidades y estimar riesgos que pueden afectar a trabajadores o personas.

### **2.17.1 Análisis de Vulnerabilidad**

Proceso mediante el cual se determina el grado de susceptibilidad y predisposición al daño o pérdida de un elemento o grupo de elementos económicos, sociales y humanos expuestos ante una amenaza particular, y los factores y contextos que pueden impedir o dificultar de manera importante la recuperación, rehabilitación y reconstrucción con los recursos disponibles en la unidad social afectada. (Lavell, 2003)

### 2.17.2 *Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI)*

El riesgo de incendio constituye la principal y más frecuente amenaza para el patrimonio y la continuidad de las empresas. El conocimiento del nivel de riesgo resulta fundamental a la hora de decidir las medidas de seguridad que se deben aplicar. El método que se presenta en este análisis proporciona una sistemática asequible a los distintos niveles profesionales que precisan la evaluación del riesgo de incendio para la toma de decisiones en su tratamiento. (Fundación Mapfre Estudios, 1998 pág. 17)

La formula utilizada en este método es:

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI) \quad (1)$$

Donde:

- P: Coeficiente de protección frente al incendio
- X: Suma de los coeficientes de los factores generadores o agravantes.
- Y: Suma de los coeficientes de los medios de protección existentes.
- B: Coeficiente que evalúa la existencia de una brigada contra incendio.

*El Método MESERI contempla dos bloques diferenciados de factores:*

1. Factores propios de las instalaciones:
  - a) Construcción.
  - b) Situación
  - c) Procesos.
  - d) Concentración.
  - e) Propagabilidad.
  - f) Destructibilidad.
2. Factores de protección:
  - a) Extintores (EXT).
  - b) Bocas de Incendio Equipadas (BIE).
  - c) Columnas Hidrantes Exteriores (CHE).
  - d) Detectores automáticos de Incendios (DET).
  - e) Rociadores automáticos (ROC).

### 2.17.2.1 Factores propios de las instalaciones

#### a) Construcción

Este factor comprende el estudio de la altura del edificio/estructura, mayor sector de incendio, resistencia al fuego y falsos techo.

#### Altura del edificio/estructura

La altura de un edificio debe ser entendida desde la cota inferior construida (los niveles bajo tierra también cuentan) hasta la parte superior de la cubierta. (Fundación Mapfre Estudios, 1998 pág. 19)

**Tabla 2-2:** Coeficiente altura del edificio/estructura.

Número de pisos	Altura	Coeficiente
1 o 2	menor que 6 m	3
3, 4 o 5	entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 20 m	1
10 o más	más de 30 m	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

#### Mayor sector de incendio

Cuanto mayor sea la superficie de los sectores de incendio, existirá más facilidad de propagación del fuego. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 3-2:** Coeficiente de mayor sector de incendio.

Superficie del mayor sector de incendio ( $m^2$ )	Coeficiente
Inferior a 500	5
De 501 a 1.500	4
De 1.501 a 2.500	3
De 2.501 a 3.500	2
De 3.501 a 4.500	1
Mayor a 4.500	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

#### Resistencia al fuego

Los elementos constructivos que aquí se hace referencia son exclusivamente los sustentadores de la estructura de edificio. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 4-2:** Coeficiente de resistencia al fuego.

Resistencia al fuego		Coeficiente
Resistente al fuego (estructura de hormigón)	Alta	10
No combustible (estructura metálica)	Media	5
Combustible	Alta	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

## Falsos techos

Los falsos techos y suelos propician la acumulación de residuos, dificultan en muchas ocasiones la detección temprana de los incendios, anulan la correcta distribución de los agentes extintores y permiten el movimiento descontrolado de humos. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 5-2:** Falsos techos.

Falsos techos	Coefficiente
Sin falsos techos	5
Con falso techo incombustible	3
Con falso techo combustible	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

## b) Factores de situación

Son los que dependen de la ubicación del edificio.

### Distancia de los bomberos

Este factor valora la distancia y el tiempo de desplazamiento desde el parque de Bomberos más cercano al edificio en cuestión. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 6-2:** Coeficiente para la distancia de los bomberos.

Distancia de bomberos		Coeficiente
Distancia	Tiempo	
Menor de 5 km	5 minutos	10
Entre 5 y 10 km	5 y 10 minutos	8
Entre 10 y 15 km	10 y 15 minutos	6
Entre 15 y 25 km	15 y 25 minutos	2
Más de 25 km	Más de 25 minutos	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

### Accesibilidad del edificio

Los elementos que facilitan la accesibilidad son: puertas, ventanas, huecos en fachadas, tragaluces en cubiertas y otros. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 7-2:** Coeficiente para accesibilidad del edificio.

Accesibilidad edificios	Anchura vía de acceso	Fachadas	Coefficiente
Buena	Mayor de 4 m	3 o 4	5
Media	Entre 4 y 2 m	2	3
Mala	Menor de 2 m	1	1
Muy mala	No existe	0	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

### c) **Procesos**

Se denotan todas aquellas características que son propias del proceso que una determinada institución privada o pública desarrolla relacionando los productos utilizados. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

#### Peligro de activación

En este apartado se evalúa la existencia de fuentes de ignición que se empleen habitualmente dentro del proceso productivo y complementarios de la actividad y que puedan ser origen de un fuego. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 8-2:** Coeficiente peligro de activación.

Peligro de activación	Descripción	Coeficiente
Bajo	No combustible o retardante	10
Medio	Tiene madera	5
Alto	Tiene textiles	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

#### Carga fuego

En este apartado se evalúa la cantidad de calor por unidad de superficie que produciría la combustión total de materiales existentes en la zona analizada. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 9-2:** Coeficiente para carga de fuego (térmica)

Carga de fuego (térmica)		Coeficiente
Bajo (poco material combustible)	$Q < 100$	10
Media	$100 < Q < 200$	5
Alta (gran cantidad de material combustible)	$Q > 200$	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

#### Combustibilidad

Este factor valora la peligrosidad de los combustibles presentes en la actividad respecto a su posible ignición. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 10-2:** Combustibilidad

Combustibilidad	Coeficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

## Orden y limpieza

Este factor estima el orden y limpieza de las instalaciones, así como la existencia de personal específico y planes de mantenimiento periódico tales como electricidad, agua, gas, etc. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 11-2:** Orden y limpieza.

Orden y limpieza	Coefficiente
Bajo	0
Media	5
Alto	10

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

## Almacenamiento en altura

La existencia de almacenamientos en alturas superiores a 2 m incrementa el riesgo de incendio (aumento de la carga térmica, mayor facilidad de propagación, mayor dificultad del ataque al fuego). (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 12-2:** Coeficiente almacenamiento en altura.

Almacenamiento en altura	Coefficiente
Menor de 2 m´	3
Entre 2 y 4 m	2
Más de 4 m	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

### **d) Factores de concentración**

La cuantía de las pérdidas económicas directas que ocasiona un incendio depende del valor de edificaciones, materias primas, productos elaborados y semielaborados, instalaciones de servicio. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 13-2:** Coeficiente factores de concentración.

Factores de concentración	Coefficiente
Menor de U\$S 500/ $m^2$	3
Entre U\$S 500 y 1500 $m^2$	2
Más de U\$S 1500 $m^2$	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

### **e) Propagabilidad**

La propagación del incendio se estima en este apartado teniendo en cuenta la disposición espacial de los posibles combustibles existentes en el contenido, procesos, maquinaria, mercancías, equipos, es decir, su continuidad horizontal y vertical. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

### Propagabilidad vertical

Se considera a la posibilidad de transmisión del fuego entre pisos.

**Tabla 14-2:** Coeficiente de propagabilidad vertical.

Propagabilidad vertical (transmisión del fuego entre pisos)	Coeficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

### Propagabilidad horizontal

Por ejemplo, si existen en el proceso cadenas de producción, de tipo lineal, en las que los elementos comunes ofrecen continuidad para la posible propagación de las llamas. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 15-2:** Coeficiente para propagabilidad horizontal.

Propagabilidad horizontal (transmisión del fuego en el piso)	Coeficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

## f) Factores de destructibilidad

La destructibilidad esta determinada por los siguientes factores:

### Por calor

La destructibilidad por este factor está dado por el aumento de temperatura en todas aquellas maquinarias, equipos y herramientas existentes en las instalaciones de la edificación. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 16-2:** Destructibilidad por calor.

Destructibilidad por calor	Coeficiente
Baja (las existencias no se destruyen el fuego)	10
Media (las existencias se degradan por el fuego)	5
Alta (las existencias se destruyen el fuego)	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

### Por humo

Por ejemplo, las industrias electrónicas, farmacéuticas y alimentarias se verán muy afectadas, mientras que las industrias metálicas y de plásticos, en general, pueden verse afectadas en menor medida por el humo. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 17-2:** Coeficiente para destructibilidad por humo.

Destructibilidad por humo	Coefficiente
Baja (humo afecta poco a las existencias)	10
Media (humo afecta parcialmente a las existencias)	5
Alta (humo destruye totalmente las existencias)	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

### Por corrosión

Consecuencia de gases oxidantes desprendidos en la combustión. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 18-2:** Coeficiente destructibilidad por corrosión y gases.

Destructibilidad por corrosión y gases	Coefficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

### Por agua

Se estiman los daños producidos por el agua en extinción del incendio. Por ejemplo, las industrias textiles y plásticas tendrán en general menores daños por este factor que las industriales de papel o cartón. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 19-2:** Destructibilidad por agua.

Destructibilidad por agua	Coefficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

#### 2.17.2.2 Factores de protección

Dentro de este apartado se estiman los factores que contribuyen bien a impedir el desarrollo del incendio, o bien a limitar la extensión del mismo y sus consecuencias. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 20-2:** Valores para los factores de protección contra incendios.

	Sin vigilancia Mantenimiento	Con vigilancia Mantenimiento
Extintores portátiles	1	2
Bocas de incendio	2	4
Hidrantes exteriores	2	4
Detectores automáticos de incendio	0	4
Rociadores automáticos	5	8
Instalaciones fijas/gabinetes	2	4
Total		

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**a) Extintores portátiles**

Se tendrá en cuenta si existen extintores portátiles que cubran toda la superficie de los edificios y locales de la actividad. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**b) Bocas de incendio**

Se tendrá en cuenta el abastecimiento de agua que suministre la presión y caudal necesarios para todas las bocas de incendio equipadas, y que posean todos sus elementos (básicamente: válvula, mangueras y lanza).

**Tabla 21-2:** Brigadas internas contra incendios.

Brigada interna	Coficiente
Si existe brigada / personal preparado	1
No existe brigada / personal preparado	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**c) Columnas hidrantes exteriores (CHE)**

Se tendrá en cuenta si existen hidrantes en el exterior del perímetro de los edificios que permitan cubrir cualquier punto de los cerramientos y cubiertas. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

El coeficiente de aplicación para este caso será 2 sin servicio de vigilancia (SV) y 4 con vigilancia (CV).

**d) Detección automática de incendios (DET)**

Se tendrá en cuenta si existe detección automático en la totalidad de los edificios. Las áreas cubiertas por instalaciones de rociadores automáticos también se consideran cubiertas por esta medida de protección. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

El coeficiente a aplicar será 0 sin servicio de vigilancia (SV) y 4 con vigilancia (CV).

**e) Rociadores automáticos (ROC)**

Se tendrá en cuenta si existen instalaciones con rociadores automáticos en toda la superficie de los edificios y locales de la actividad. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)  
El coeficiente a aplicar será 5 sin servicio de vigilancia (SV) y 8 con vigilancia (CV).

**2.17.2.3 Brigadas internas contra incendios**

Este equipo tiene como finalidad controlar las emergencias de incendios a través de la programación de prácticas, verificación de equipos e inspección mensual y mantenimiento de los mismo para mermar el riesgo de incendio. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**2.17.2.4 Criterios de valorización de P**

La valorización de P se define como una medida cuantitativa que determina el nivel del riesgos al cual la edificación esta expuesta ante un incendio. Si el valor del riesgos P es mayor a 5 se considera aceptable caso contrario será no aceptable. (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**Tabla 22-2:** Criterios para la valorización de P.

Valor de P	Nivel de riesgo
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve
Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P \leq 5$

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios, 1998)

**2.17.3 Análisis Estructural de la Edificación y del Entorno**

Se refiere a un análisis de énfasis visual de la estructura física de edificaciones, construcciones con el fin de identificar tipos de daños como fisuras, fallas en columnas y elementos estructurales que puedan dar una consecuencia de daño en la edificación.

El análisis del entorno es un tipo de análisis que concierne a identificar amenazas que pueden influir negativamente en la población como: delincuencia, estaciones de combustibles, tránsito excesivo,etc.,.

#### 2.17.3.1 *Software ALOHA*

ALOHA permite ingresar detalles sobre una liberación química real o potencial, y luego generará estimaciones de zonas de amenaza para varios tipos de peligros. ALOHA puede modelar nubes de gases tóxicos, nubes de gases inflamables, BLEVEs (explosiones de vapor de expansión de líquidos en ebullición), incendios de chorro, incendios en piscinas y explosiones de nubes de vapor. (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 2017)

#### 2.17.4 *Evaluación de Riesgos Laborales Metodología INSHT*

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo , 1995)

##### 2.17.4.1 *Estimación del riesgo*

La estimación del riesgo se hace en base a la severidad del daño y la probabilidad de que esté ocurra.

##### 2.17.4.2 *Severidad del daño*

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse: partes del cuerpo que se verán afectadas y naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a dañino y extremadamente dañino.

##### 2.17.4.3 *Probabilidad de que ocurra el daño*

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta de acuerdo al siguiente criterio:

- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.

El cuadro siguiente estima los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad y a sus consecuencias esperadas.

**Tabla 23-2:** Niveles de riesgos

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

**Fuente:** (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo , 1995)

#### 2.17.4.4 Valoración de riesgos: Decidir si los riesgos son tolerables

Permite un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión, así como los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo , 1995)

**Tabla 24-2:** Acciones y temporizaciones para los distintos niveles del riesgo

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuarse el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

**Fuente:** (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo , 1995)

## 2.18 Manejo de Emergencias

### 2.18.1 Definición de Emergencia

Estado directamente relacionado con la ocurrencia de un fenómeno físico peligroso o por la inminencia del mismo, que requiere de una reacción inmediata y exige la atención de

las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general. (Lavell, 2003)

### **2.18.2 Clasificación de las emergencias**

Las emergencias se clasifican según su gravedad las cuales pueden ir de menor a mayor magnitud.

#### **2.18.2.1 Conato de Emergencia**

Situación que puede ser neutralizada con los medios contra incendios y emergencias disponibles en el lugar donde se produce, por el personal presente en el lugar del incidente. (Creus Solé, 2012 pág. 189)

#### **2.18.2.2 Emergencia Parcial**

Situación que no puede ser neutralizada de inmediato como un conato y que obliga al personal presente a solicitar la actuación de equipos especiales del sector. No es previsible que afecte a sectores colindantes. (Creus Solé, 2012 pág. 189)

#### **2.18.2.3 Emergencia General**

Situación que precisa de todos los medios humanos y materiales de protección propios y de la ayuda de medios externos. Generalmente comportará evacuaciones totales o parciales. (Creus Solé, 2012 pág. 189)

### **2.18.3 Plan de Emergencias**

Es un procedimiento escrito que identifica aquellas situaciones en las que se requiere la actuación inmediata y organizada de un grupo de personas, como consecuencia de un suceso grave o de peligro inminente para la empresa, que puede convertirse en una situación desastrosa. (Linaza, 2010 pág. 124)

Un plan de emergencia debe establecer en forma objetiva un sistema de mando, un sistema de alarma temprana y un sistema de intervención.

#### **2.18.3.1 Sistema de mando**

La asignación de autoridad a un responsable es un punto clave. Esta persona, eventualmente el jefe de planta, puede estar asesorada por un consejo. Es conveniente que

el sistema de mando se asiente en un lugar determinado o un centro de emergencias. (Creus , y otros, 2011 pág. 425)

### 2.18.3.2 Sistema de Alarma Temprana (SAT)

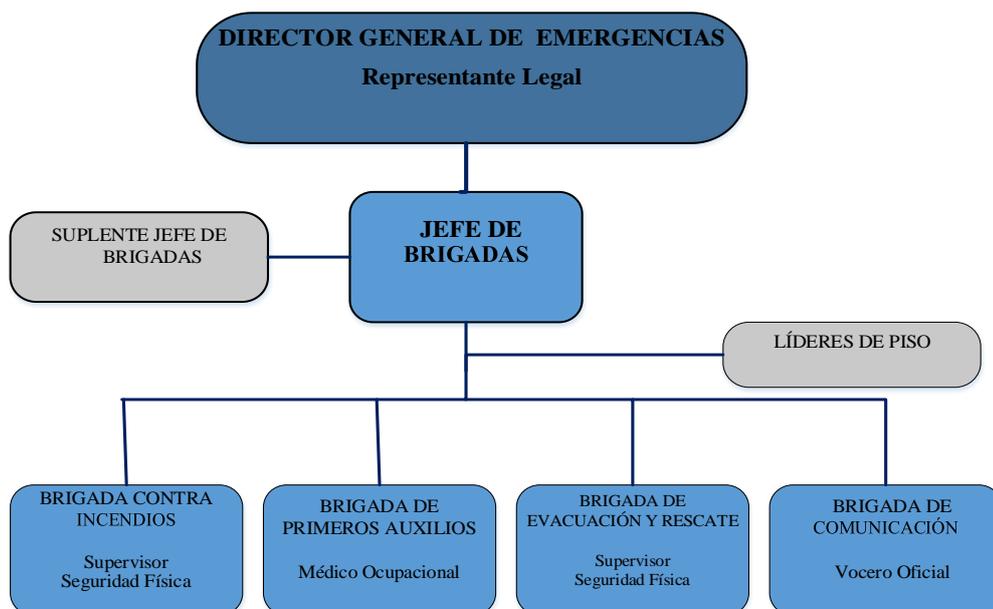
Tiene por objeto la detección temprana del fenómeno. Sistema integrado o de mecanismos que permite declarar, a través de instituciones, organizaciones e individuos responsables y previamente identificados, la provisión de información adecuada, precisa y efectiva, previa a la manifestación de un fenómeno peligroso, con el fin de que los organismos operativos de emergencia activen procedimientos de acción preestablecidos y la población tome precauciones específicas. (Lavell, 2003)

### 2.18.3.3 Sistema de intervención

Tiene por objeto atacar el origen del siniestro. Todo sistema de intervención, es decir, las brigadas de emergencia, deben actuar en el menor tiempo posible. (Creus , y otros, 2011)

### Brigadas de Emergencia

Las brigadas son grupos de trabajo conformados por los habitantes de la comunidad, que se organizan para cumplir con una tarea específica y así responder de forma inmediata y adecuada frente a una emergencia o desastre. Para el fin que se designe, todos deben capacitarse y prepararse con voluntad y responsabilidad. (Arévalo, 2018)



**Gráfico 1-2:** Estructura organizacional de las brigadas de emergencia.

**Fuente:** (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2010)

#### **2.18.4      *Protocolos de Emergencia***

Un protocolo de emergencias es un procedimiento de pasos o actividades ordenadas para responder de manera oportuna, coordinada y efectiva al ANTES, DURANTE Y DESPUÉS de un desastre, emergencia o evento adverso.

#### **2.18.5      *Tiempo de evacuación teórico***

La aplicación de esta fórmula diseñada por el Sr. K. Togawa, nos permitirá determinar el tiempo máximo de evacuación en una instalación o edificación determinada.

$$TS = \frac{N}{A * K} + \frac{D}{V} \quad (2)$$

Donde,

TS:    Tiempo de salida

N:    Número de personas

A:    Ancho de salida en metros

K:    Constante experimental (1.3 personas/metros por segundo)

D:    Distancia total del recorrido en metros

V:    Velocidad de desplazamiento (0.6m/s horizontal)(0.4m/s vertical)

### **2.19            Norma Técnica Ecuatoriana NTE ISO 3864 – 1: 2013**

#### **2.19.1      *Propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad***

El propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad es llamar la atención rápidamente a los objetos y situaciones que afectan la seguridad y salud, y para lograr la comprensión rápida de un mensaje específico. Las señales de seguridad deberán ser utilizadas solamente para instrucciones que estén relacionadas con la seguridad y salud de las personas. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013)

#### **2.19.2      *Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad.***

Siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1 a continuación se presenta las figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste, así como su significado representativo en el campo de la seguridad.

**Tabla 25-2:** Figuras geométricas, colores y contraste para señales de seguridad.

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CÍRCULO CON UNA BARRA DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR
 CÍRCULO	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS
 TRIÁNGULO EQUILÁTERO CON ESQUINAS EXTERIORES REDONDEADAS	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	- PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD
 CUADRADO	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN
FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO*	- PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO - RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS - EXTINTOR DE INCENDIOS
* El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.					

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013)

**Tabla 26-2:** Figura geométrica, colores de fondo y contraste señales complementarias

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE FONDO	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE FONDO	COLOR DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIA
 RECTÁNGULO	INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	BLANCO	NEGRO	CUALQUIERA
		COLOR DE SEGURIDAD DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	NEGRO O BLANCO	

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013)

**Tabla 27-2:** Diseño y significado de indicaciones de seguridad.

DISEÑO	COMBINACIÓN DE COLORES	SIGNIFICADO/USO	
	amarillo y contraste negro	lugares de peligro y obstáculos donde existe el riesgo de - que la gente se golpee, se caiga o tropiece - que caigan cargas	alertar de peligros potenciales
	rojo y contraste blanco		prohibir la entrada
	azul y contraste blanco	indicar una instrucción obligatoria	
	verde y contraste blanco	indicar una condición segura	

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013)

## 2.20 Norma para extintores portátiles contra incendios NFPA 10

### 2.20.1 Operatividad de los Extintores.

Los extintores portátiles de incendio deben mantenerse en totalmente cargados y en condición operable y en sus lugares asignados en todo momento cuando no se están usando. Los extintores de incendios deben estar colocados visiblemente donde estén fácilmente accesibles y a disposición inmediata en caso de incendio. (National Fire Protection Association, 2007)

### 2.20.2 Obstrucciones Visuales

Los extintores de incendios no deben estar obstruidos ni ocultos a la vista. En recintos grandes y en ciertos lugares donde no se pueden evitar completamente las obstrucciones, se deben proveer medios para indicar la localización de los extintores. (National Fire Protection Association, 2007)

### 2.20.3 Altura de Instalación.

Los extintores de incendio con un peso bruto no mayor de 40 lb (18.14 kg) deben instalarse de manera que la parte superior de extintor no está a más de 5 pies (1.53 m) sobre el suelo. (National Fire Protection Association, 2007)

Los extintores de incendios con un peso bruto mayor de 40 lb (18.14 kg) (excepto aquellos sobre ruedas), se deben instalar de manera que la parte superior del extintor no esté a más de 3½ pies (1.07 m) sobre el suelo. (National Fire Protection Association, 2007)

#### **2.20.4 Inspección**

Los extintores de incendio deben ser inspeccionados manualmente cuando se colocan inicialmente en servicio. Los extintores de incendios deben inspeccionarse sea manualmente o por medio de dispositivo o sistemas de monitoreo electrónico a intervalos mínimos de 30 días. Los extintores se deben inspeccionar a intervalos más frecuentes cuando las circunstancias lo requieran. (National Fire Protection Association, 2007)

#### **2.20.5 Mantenimiento**

Los extintores de incendios deben someterse a mantenimiento a intervalos no mayores de 1 año, al momento de la prueba hidrostática, o cuando esté específicamente indicado por una inspección o notificación electrónica (National Fire Protection Association, 2007)

#### **2.20.6 Recarga**

Todos los extintores de incendios de tipo recargable se deben recargar después de cada uso o cuando se indique en una inspección o al realizarles mantenimiento. El peso bruto recargado debe ser el mismo que el peso bruto marcado en la placa de identificación. (National Fire Protection Association, 2007)

### **2.21 Normativa para mapas de riesgos UNE 23032:2015**

Normativa para símbolos gráficos para su utilización en los planos de proyecto, planes de autoprotección y planos de evacuación. Esta norma tiene por objeto establecer los símbolos que debene emplearse en los planos referentes a la protección contra incendios, y destinados a determinar la dotación de medios materiales de prevención, lucha contra incendios y evacuación. También define los planos de evacuación y su simbología. (Asociación Española de Normalización, 2015)

### CAPÍTULO III

#### 3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN MARKETING.

##### 3.1 Diagnóstico Institucional y Análisis de Riesgos.

Se realiza un estudio inicial completo en la Escuela de Ingeniería en Marketing, en donde se levanta información relevante para la identificación de amenazas, vulnerabilidades y riesgos, así como las distintas capacidades y recursos con los que cuenta la institución para afrontar una emergencia.

##### 3.1.1 Caracterización de la Institución

A continuación se presenta información respecto a la ubicación de la entidad, número de beneficiarios directos e indirectos al realizarse el PIGR.

**Tabla 1-3:** Ficha de Caracterización de la Escuela de Ingeniería en Marketing.

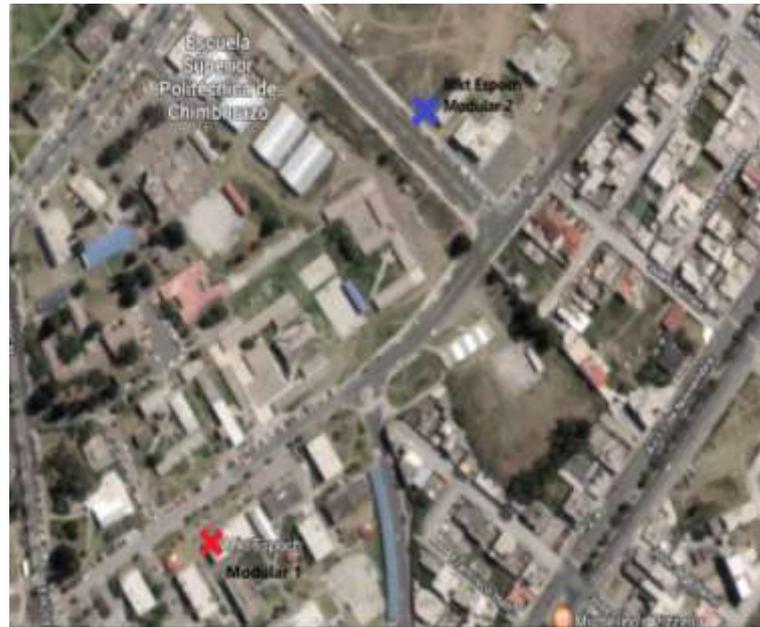
<b>PROVINCIA</b>	Chimborazo								
<b>CANTÓN</b>	Riobamba								
<b>PARROQUIA</b>	Lizarzaburu								
<b>DIRECCIÓN</b>	Panamericana Sur Km 1 1/2								
<b>DISTRITO</b>	06D01			Coordenadas UTM modular 1: -1.660318, -78.676366 Coordenadas UTM modular 2: -1.658029, -78.674924					
<b>BENEFICIARIOS DIRECTOS</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Género</b>		<b>Etnia</b>				<b>Discapacidad</b>	
	470	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Afro</b>	<b>Indígena</b>	<b>Mestizo</b>	<b>Blanco</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
				32	43	395			x
<b>BENEFICIARIOS INDIRECTOS (POBLACIÓN APROXIMADA DEL SECTOR)</b>	35 visitantes/día								

Realizado por: Darwin Dávila.

En el ANEXO A se puede encontrar el número de estudiantes matriculados en los distintos niveles.

### 3.1.1.2 Ubicación

La Escuela de Ingeniería en Marketing se ubica en la Provincia de Chimborazo, Cantón de Riobamba, Parroquia de Lizarzaburu en la Panamericana km 1 1/2. La institución cuenta con dos modulares. En la figura 1-3 se muestra la ubicación satelital de las dos edificaciones.



**Figura 1-3:** Ubicación satelital de los modulares de la E.I.MKT.

Fuente : Google Maps

### 3.1.1.3 Historia

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), tiene su origen en el Instituto tecnológico Superior de Chimborazo, creado mediante Ley No.69,09, expedida por el Congreso Nacional, el 18 de abril de 1969.

La Facultad de Administración de Empresas de la ESPOCH, con el objetivo de atender los requerimientos del sector productivo de la provincia y el país, así como al avance de las ciencias administrativas y empresariales. En 1992 se aprueba la creación de la escuela de TECNOLOGÍA EN MARKETING, mediante la resolución 0223 del H.C. Politécnico.3. De acuerdo la resolución 217.HCP:97; En H. Consejo Politécnico en sesión extraordinaria realizada el jueves 31 de julio de 1997, conoció el proyecto de creación de la escuela de Ingeniería en Marketing, realizado por las autoridades de la Facultad, conjuntamente con la Comisión de Desarrollo Académico, al respecto este organismo por unanimidad resolvió, transformar a la escuela de Tecnología en Marketing de la Facultad

de Administración de Empresas, en la Escuela de Ingeniería en Marketing de acuerdo al diseño curricular planteado, la comisión académica institucional, así como la comisión especial de la Facultad realizó las modificaciones necesarias de carácter académico y administrativo que fueran pertinentes. (Vélez Nivicela, 2018)

El número de estudiantes asciende actualmente a más de 430 estudiantes, la escuela ha producido 3 promociones que aproximadamente suman 160 graduados, se han incorporado tres tecnólogos y se encuentran en proceso de graduación con planes de tesis aprobados un total de 50 estudiantes con la finalidad de ofertar profesionales con títulos de carácter terminal a través del presente proyecto de la escuela de tecnología en Marketing aspirar el perfil profesional para transformarse en **la escuela de Ingeniería en Marketing** con las características socio curriculares.

#### *3.1.1.4 Misión*

Formar académica y axiológicamente profesionales íntegros, competentes con capacidad emprendedora en las dimensiones de análisis y acción del marketing para garantizar el desarrollo sustentable y sostenible del país respondiendo a los objetivos del plan del buen vivir. (ESPOCH, 2015)

#### *3.1.1.5 Visión*

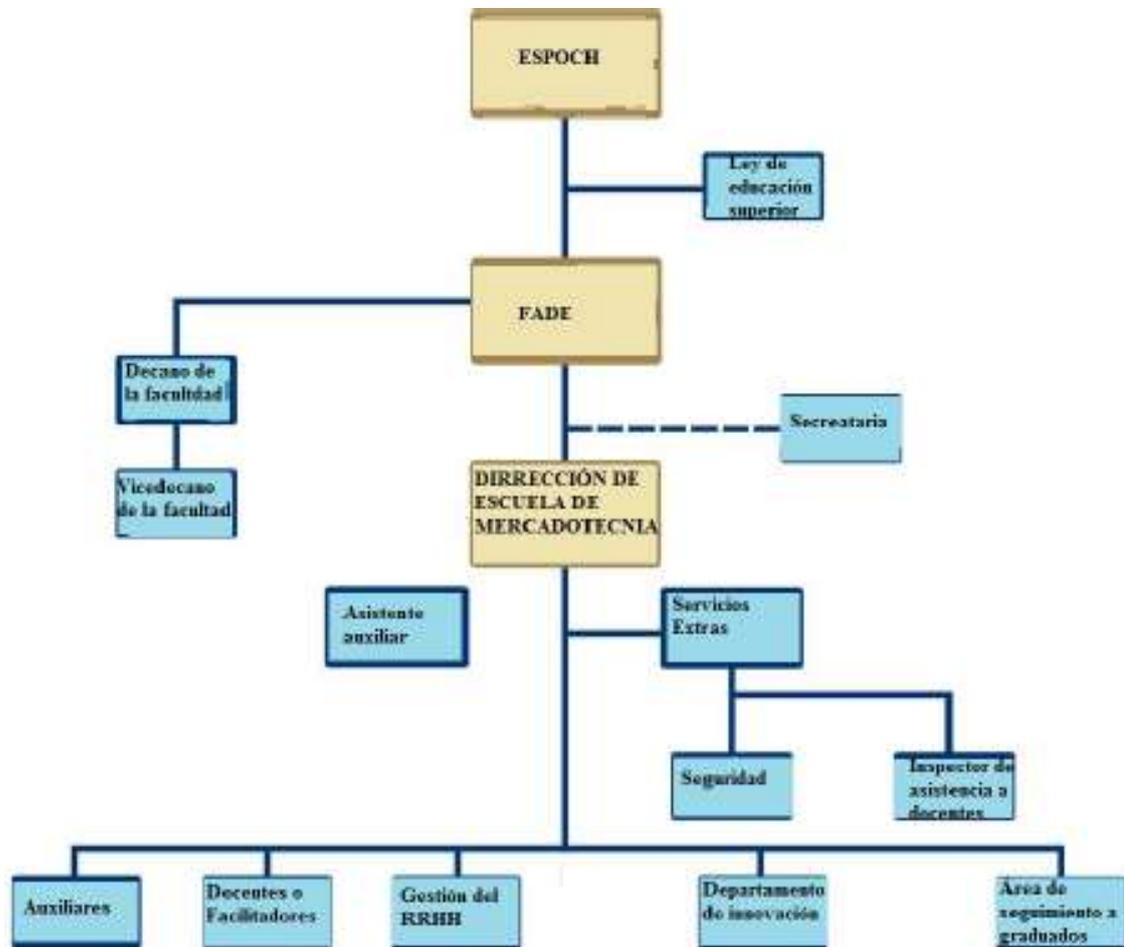
Ser referente nacional e internacional en el desarrollo académico y empresarial en la próxima década con aplicación de investigación, gestión y vinculación alcanzando estándares de calidad y calidez de docencia e investigación universitaria. (ESPOCH, 2015)

#### *3.1.1.6 Servicios o Fines*

La Escuela de Ingeniería en Marketing procura la formación de profesionales en Marketing, que fomenta la investigación aplicada, vinculación sobre las nuevas ideas de productos y servicios sostenibles para satisfacer las necesidades, y expectativas del mercado entregando valor a nuestros consumidores y usuarios, con ética y responsabilidad que promuevan la equidad entre espacios rurales y urbanos. Gestionamos un marketing socialmente responsable.

### 3.1.1.7 Estructura Organizacional de la Institución

En la figura 2-3 se muestra la estructura organizacional de la institución al igual que las dependencias correspondientes.



**Figura 2-3:** Estructura Organizacional Funcional de la Escuela MKT.

Fuente: (Vélez Nivicela, 2018)

## 3.2 Edificaciones de la Escuela de Ingeniería en Marketing.

La escuela de Ingeniería en Marketing cuenta con dos modulares principales, los cuales se muestran a continuación.

### 3.2.1 Modular 1

Este modular es una edificación antigua de hormigón armado, cuenta con dos plantas. En la planta baja se encuentran tres aulas, un auditorio y un observatorio. En la planta alta se encuentran cuatro aulas y dos bodegas. Este modular cuenta con cerramiento propio, para un mejor cuidado de los recursos una vez que finalizan las respectivas actividades académicas. El área total de construcción corresponde a 719,77 m<sup>2</sup>.



**Figura 3-3 :** Modular 1 de la Escuela de Ingeniería en Marketing  
**Realizado por:** Darwin Dávila

En la tabla 2-3 se indican las instalaciones que componen al edificio:

**Tabla 2-3:** Instalaciones del Modular I.

EDIFICIO	PLANTA	INSTALACIONES
MODULAR I	PB	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auditorio</li> <li>▪ Observatorio de Negocio, Economía y Mercado</li> <li>▪ 3 aulas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula 01-AC</li> <li>- Aula 02-AC</li> <li>- Aula 03-AC</li> </ul> </li> </ul>
	PA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2 Bodegas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bodega 01-BC</li> <li>- Bodega 02-BC</li> </ul> </li> <li>▪ 4 aulas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula 04-AC</li> <li>- Aula 05-AC</li> <li>- Aula 06-AC</li> <li>- Aula 07-AC</li> </ul> </li> </ul>

**Realizado por:** Darwin Dávila

### 3.2.2 *Modular 2*

Modular cuya edificación se encuentra con un estado de conservación bueno. El edificio consta de dos plantas, su funcionalidad está dado por aulas para la actividad académica, dado por 3 aulas en cada planta. Se debe indicar que este modular no cuenta con cerramiento propio, por lo que la existencia de personal flotante en el lugar es ineludible. El área total de construcción corresponde a 460 m<sup>2</sup>.



**Figura 4-3 :** Modular 2 de la Escuela de Ingeniería en Marketing  
**Realizado por:** Darwin Dávila

En la tabla 3-3 se indican las instalaciones que componen al edificio:

**Tabla 3-3:** Instalaciones del Modular II.

EDIFICIO	PLANTA	INSTALACIONES
MODULAR I	PB	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 3 aulas:</li> <li>- Aula 01-AH</li> <li>- Aula 02-AH</li> <li>- Aula 03-AH</li> </ul>
	PA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 3 aulas:</li> <li>- Aula 04-AH</li> <li>- Aula 05-AH</li> <li>- Aula 06-AH</li> </ul>

**Realizado por:** Darwin Dávila

### 3.3 Análisis de Riesgos Institucionales

#### 3.3.1 Identificación de las amenazas

Para el registro obtenido se ha hecho en base a datos históricos encontrados en el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional desde Diciembre 2017 al Diciembre 2018.

La actividad volcánica del Volcán Tungurahua ha presentado en los últimos tiempos una amenaza para la provincia de Chimborazo debido a eventos adversos que este produce como caída de ceniza, erupciones y sismos que afectan a diversos lugares de la provincia, actualmente el estado de éste coloso volcánico se encuentra en alerta blanca debido a la derogación de la alerta amarilla a la alerta blanca por parte del SNGRE, dado el 06/12/2017, lo cual representa una disminución significativa de la actividad volcánica, por tal razón los técnicos del Instituto Geofísico se encuentran en constante supervisión

y monitoreo ante cualquier reactivación que pueda suceder. La noticia obtenida del diario El Comercio se puede evidenciar en el ANEXO B.

**Tabla 4-3:** Identificación de amenazas en la Escuela de Ingeniería en Marketing.

N°	AMENAZAS	FRECUENCIA (N° eventos)	RECURRENCIA (Por año)	INTENSIDAD (Fuerza)			MAGNITUD (Dimensión-Tamaño)		
				ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA
1	CAÍDA DE CENIZA POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA	0	0			x			x
2	SISMOS	6	1		x			x	
3	INCENDIOS /EXPLOSIONES	0	0			x			x
4	INUNDACIÓN	0	0			x			x

**Fuente:** Formato Realizado por Dirección de Capacitación de la SNGRE.

**Realizado por:** Darwin Dávila

De igual manera la actividad sísmica siempre está latente en la provincia presentando registros históricos según el Instituto Geofísico, donde ocurrieron 6 eventos de los cuales uno tuvo mayor relevancia dado su epicentro en el cantón Cumandá. Dichos registros se pueden encontrar en el ANEXO C.

Respecto a la amenaza de incendio y explosiones no existe un registro en la institución que identifique la suscitación de un incendio o conato de incendio.

Pero se debe hacer mención que existe una gasolinera a aproximadamente 130 metros del Modular 1 y una bombona de GLP perteneciente a la Escuela de Gastronomía a aproximadamente 120 metros del Modular 1 de la institución representando una amenaza ya que en caso de explotar dicha estación de combustibles y/o la bombona de GLP podría ocasionar graves consecuencias. No existe un registro de un acontecimiento de este evento. Para este caso se ha hecho un estudio a través del **software ALOHA**, el cual permitirá identificar las zonas de peligro. Dicho estudio se encuentra en el **Análisis de la estructura de la edificación y del entorno**.

### 3.3.2 *Identificación de Vulnerabilidades*

La vulnerabilidad (grado de exposición ante los peligros) de la Escuela de Ingeniería en Marketing de la ESPOCH, se expresa en los siguientes factores mostrados a continuación:

**Tabla 5-3:** Identificación de Vulnerabilidades en la Escuela de Ingeniería en Marketing.

INSTITUCIÓN	FACTORES DE VULNERABILIDAD						
	FÍSICOS	AMBIENTALES	ECONÓMICOS	CULTURALES	SOCIO-ORGANIZATIVOS	POLÍTICOS	INSTITUCIONALES
<p><b>ESCUELA DE INGENIERÍA EN MARKETING ESPOCH</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El modular 1 es una edificación muy antigua que cuenta con dos plantas, dicha edificación es de hormigón armado, la cual presenta deficiencias como grietas, goteras por tal motivo ha sido intervenida con su respectivo mantenimiento para que su estado de conservación sea bueno. En cambio, el modular 2 es una edificación nueva por lo que su estado de conservación es bueno.</li> <li>- No se cuenta con sirena para alarma en caso de emergencia.</li> <li>- Las edificaciones carecen de señalética de seguridad.</li> <li>- Las edificaciones carecen de sistemas de protección contra incendios, como el uso de extintores portátiles en caso de presentarse alguna emergencia.</li> <li>- No se encuentran identificadas las rutas de evacuación, así como puntos de encuentro y zonas seguras que puedan salvaguardar la integridad física de las personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se cuenta con una correcta gestión de los residuos orgánicos, inorgánicos.</li> <li>- Falta de orden y limpieza en pasillos, aulas y corredores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La institución no cuenta con recursos económicos suficientes para la adquisición e implementación de equipos en la prevención de emergencias y desastres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe una cultura de prevención y gestión de riesgos en el personal de la institución.</li> <li>- Poca capacidad de respuesta en caso de presentarse un desastre natural o antrópico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La entidad no cuenta con un plan de Gestión de Riesgos ante cualquier evento adverso.</li> <li>- No existe la conformación de brigadas para una correcta actuación en caso de presentarse cualquier emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conflictos internos en la elección de dirigentes estudiantiles.</li> <li>- El cambio de autoridades en la ESPOCH no permite una correcta solución eficaz a diversas problemáticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen demoras durante algún procedimiento institucional.</li> <li>- Requisitos y papeleos que no permiten brindar una mejor y rápida solución para diversas gestiones.</li> </ul>

Realizado por: Darwin Dávila

### 3.3.3 Identificación de Capacidades, Recursos y Sistemas de Administración.

#### 3.3.3.1 Identificación de capacidades del talento humano

**Tabla 6-3:** Identificación de capacidades del talento humano de la E.I.MKT.

NOMBRES	OCUPACIÓN O ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	DIRECCIÓN		Nº TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
			DOMICILIO	TRABAJO	CELULAR	
Carlos Augusto Delgado Rodríguez	Director de la Escuela de Ingeniería en Marketing	Nombramiento	Cesar León Hidalgo y Milton Reyes	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)  Panamericana Sur Km 1 1/2	0992740724 2998200 Ext. 2013	<a href="mailto:carlos.delgado@esPOCH.edu.ec">carlos.delgado@esPOCH.edu.ec</a>
Irlanda Marcela Coloma Pinos	Secretaria Académica	Ocasional	Avda. Quito y Avenida Celso Augusto Rodríguez.		0992669966	<a href="mailto:icoloma@esposch.edu.ec">icoloma@esposch.edu.ec</a>
Héctor Oswaldo Aguilar Cajas	Docente	Ocasional	Urb. José Martí Casa 209		0995859130	<a href="mailto:hector.aguilar@esPOCH.edu.ec">hector.aguilar@esPOCH.edu.ec</a>
Diego Marcelo Almeida López	Docente	Ocasional			0984067269	<a href="mailto:dalmeida@esPOCH.edu.ec">dalmeida@esPOCH.edu.ec</a>
Luz Miriam Ávila Pesantez	Docente	Ocasional	César León Hidalgo y Av. Milton Reyes		0984664945	<a href="mailto:mirian.avila_p@yahoo.es">mirian.avila_p@yahoo.es</a>
Oscar Danilo Gavilánez Álvarez	Docente	Ocasional	Manuel Elicio Flor 4030 y Carlos Zambrano		0987353867	<a href="mailto:ogavilanez@esPOCH.edu.ec">ogavilanez@esPOCH.edu.ec</a>
Cristian Oswaldo Guerra Flores	Docente	Ocasional	Argentinos y Brasil		0998331142	<a href="mailto:cguerra@esPOCH.edu.ec">cguerra@esPOCH.edu.ec</a>
Milton Eduardo Güillín Núñez	Docente	Ocasional	Avenida Morona y Venezuela		0980386199	<a href="mailto:miltonguillin@yahoo.es">miltonguillin@yahoo.es</a>
Ximena Patricia Granizo Espinoza	Docente	Ocasional	Avenida Gaspar de Zangurima y Juan Andrade		0996637986	<a href="mailto:xgranizo@esPOCH.edu.ec">xgranizo@esPOCH.edu.ec</a>

**Tabla 6-3(Continúa):** Identificación de capacidades del talento humano de la Escuela de Ingeniería en Marketing

Paúl Hernán Mancero Carrillo	Docente	Ocasional	Aracely Gilbert y Oswaldo Guayasamin	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) Panamericana Sur Km 1 1/2	0986579974	<a href="mailto:paul.mancero@epoch.edu.ec">paul.mancero@epoch.edu.ec</a>
Yolanda Patricia Moncayo Sánchez	Docente	Ocasional	Gaspar de Villarroel 28-79 y Carabobo - Esquina		0991337349	<a href="mailto:pattymoncayo_s@yahoo.es">pattymoncayo_s@yahoo.es</a>
Denise Liliana Pazmiño Garzón	Docente	Ocasional	Guatemala y Recife		0999815817	<a href="mailto:deniselili2009@hotmail.com">deniselili2009@hotmail.com</a>
Jacqueline Carolina Sánchez Lunavictoria	Docente	Ocasional	Jacinto González y Huayna Palcón		0992961688	<a href="mailto:carolina_9000@hotmail.com">carolina_9000@hotmail.com</a>
Jorge Antonio Vasco Vasco	Docente	Ocasional	11 de Noviembre 3177 y Vargas Torres		0995275001	<a href="mailto:jorgev@hotelibertador.com">jorgev@hotelibertador.com</a>
Sonia Enriqueta Guadalupe Arias	Docente	Nombramiento	Ciudadela Georgina Manzana. 2 Casa 2		0995051117	<a href="mailto:sonia.gualupe@epoch.edu.ec">sonia.gualupe@epoch.edu.ec</a>
Norberto Hernán Morales Merchán	Docente	Nombramiento	Joaquín Pinto y Oswaldo Guayasamin Casa N° 3		0998350251	<a href="mailto:norberto.2@hotmail.es">norberto.2@hotmail.es</a>
Hernán Patricio Moyano Vallejo	Docente	Nombramiento	Diego de Ibarra 29-30 y Venezuela		0995485948	<a href="mailto:p.moyanov@yahoo.es">p.moyanov@yahoo.es</a>
Milton Ignacio Sanmartín Martínez	Docente	Nombramiento	Medardo Ángel Silva 121 y Ricardo Descalzi		099222780	<a href="mailto:milton_sanmartin@yahoo.com">milton_sanmartin@yahoo.com</a>
Harold Alexis Zabala Jarrín	Docente	Nombramiento	Valenzuela y Esmeraldas		0998084146	<a href="mailto:haroldzabala@epoch.edu.ec">haroldzabala@epoch.edu.ec</a>
William Enrique Pilco Mosquera	Docente	Nombramiento	Azuay y Venezuela Ciudadela 24 de Mayo	0998593117	<a href="mailto:williampilco@epoch.edu.ec">williampilco@epoch.edu.ec</a>	
Jorge Washington Álvarez Calderón	Docente	Nombramiento	Río Quevedo y Río Amazonas	0992720457	<a href="mailto:Jalvarez_c@epoch.edu.ec">Jalvarez_c@epoch.edu.ec</a>	

**Tabla 6-3(Continúa):** Identificación de capacidades del talento humano de la Escuela de Ingeniería en Marketing

Juan Carlos Montufar Guevara	Docente	Ocasional	Las Retamas, JM Banderas y Avda. La Prensa	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)  Panamerican a Sur Km 1 1/2	0984015652	<a href="mailto:juan.montufar@epoch.edu.ec">juan.montufar@epoch.edu.ec</a>
Ángel Bolívar Burbano Pérez	Docente	Ocasional	10 de Agosto 25 - 29 y España		0998841080	<a href="mailto:aburbano@epoch.edu.ec">aburbano@epoch.edu.ec</a>
María Elena Espín	Docente	Ocasional	Ciudadela Cemento Chimborazo Manzana F		0996014232	<a href="mailto:mariae.espin@epoch.edu.ec">mariae.espin@epoch.edu.ec</a>
Ana Cecilia Andrade Martínez	Docente	Ocasional	Ciudadela Los Pinos		0991043271	<a href="mailto:acam433@gmail.com">acam433@gmail.com</a>
Luis Carlos Hidalgo Viteri	Docente	Ocasional	Alejandro Carrión y Jorge Carrera Andrade		0958740857	<a href="mailto:luis.hidalgo@epoch.edu.ec">luis.hidalgo@epoch.edu.ec</a>
Freddy Román Guananga Díaz	Docente	Ocasional	Georgina, Manzana 5		0959034522	<a href="mailto:freddy.guananga@epoch.edu.ec">freddy.guananga@epoch.edu.ec</a>
Luis Alcides Horna Hidalgo	Docente	Ocasional	Jacinto González y Calle Princesa Toa		0984898334	<a href="mailto:luisornahidalgo@yahoo.com">luisornahidalgo@yahoo.com</a>
Paulina Fernanda Bolaños Logroño	Docente	Ocasional	Isabel de Godín 1532 y Vargas Torres		0987509470	<a href="mailto:paulina.bolanos@epoch.edu.ec">paulina.bolanos@epoch.edu.ec</a>
Marcelo Fausto Donoso Valdiviezo	Docente	Ocasional			N/A	<a href="mailto:fmardonoso@hotmail.com">fmardonoso@hotmail.com</a>
Angélica María Cerda Romero	Conserje	Ocasional	Ciudadela Politécnica Manzana E		0998493248	<a href="mailto:angmarycc@hotmail.com">angmarycc@hotmail.com</a>
Gonzalo Silva Bolaños	Conserje	Ocasional	Buyacán y Enrique Barriga frente a SOLCA	N/A	<a href="#">N/A</a>	

**Fuente:** Formato Realizado por Dirección de Capacitación de la SNGRE.

**Realizado por:** Darwin Dávila

### 3.3.3.2 Identificación de recursos

La matriz que se indica a continuación permite identificar un inventario de recursos tanto de equipo, materiales, elementos, infraestructura y servicios básicos existentes en la institución en caso de ocurrir una emergencia. En esta matriz se establece cantidades encontradas, la ubicación del equipo o material y una valoración del estado en el que se encuentran.

**Tabla 7-3:** Identificación de recursos

RECURSOS	CANTIDAD	UBICACIÓN	ESTADO			OBSERVACIONES
			BUENO	REGULAR	MALO	
<b>EQUIPOS, SISTEMAS Y PAQUETES INFORMÁTICOS</b>						
Proyector	8	Modular 2 de la Escuela en MKT.				
Pantalla para Proyector Marca VUTEC	1	Auditorio de la Escuela en MKT	X			
Pantalla para Proyección	8	Auditorio y Aulas de la Escuela en MKT	X			
Impresora Multifuncional	1	Modular 1 Bodega 01-BC	X			
Monitor Ingress	1	Modular 1 Bodega 01-BC	X			
Caja RACK de pared	1	Modular 1 Observatorio de Negocio, Economía y Mercado	X			
UPS. - PARA RACK 19 de 1.5 kva en línea/ con regulador PANAMAX (ecm y tripplite)	1	Modular 1 de la Escuela e MKT. (Laboratorio de computación I)	X			
CPU HP Modelo 6200 PRO MT	1	Modular 1 Observatorio de Negocio, Economía y Mercado	X			
Monitor HP	1	Modular 1 Observatorio de Negocio, Economía y Mercado	X			
Monitor HEWLET PACKARD	1	Modular 1 Observatorio de Negocio, Economía y Mercado	X			
<b>OTROS ELEMENTOS</b>						
Cortinas de tela llana	30	Modular 1 y 2 de la Escuela en MKT		X		

**Tabla 7-3(Continúa):** Identificación de recursos

Tubo para cortinas de 18mts	3	Modular 2 de la Escuela en MKT	X			
Persiana de 21.60 mts/ 21 cadenilla	8	Auditorio de la Escuela en MKT	X			
Cortinas de tela llana	4	Auditorio de la Escuela en MKT	X			
<b>ELEMENTOS ARCHIVO MOBILIARIOS</b>						
Sillas apilables	207	Modular 1 de la Escuela en MKT	X			
Escritorios de Construcción Mixta	211	Modular 1 de la Escuela en MKT	X			
Escritorios de Construcción Mixta	251	Modular 2 de la Escuela en MKT	X			
Botapapel de Madera	6	Modular 1 de la Escuela en MKT.		X		
Basurero de Madera	2	Modular 2 de la Escuela en MKT		X		
Escritorio de Madera	6	Modular 2 de la Escuela en MKT	4X	2X		
Mesa de metal	2	Modular 1 y 2 de la Escuela en MKT	X			
Sillas estáticas	262	Modular 1 y 2 de la Escuela en MKT	X			
Pizarrón de Tiza Líquida	18	Modular 2 de la Escuela en MKT	16X	2X		
Podium Marca METÁLICAS WILLIAM	1	Auditorio de la Escuela en MKT	X			
Sillas Estáticas	4	Auditorio de la Escuela en MKT	X			
Butaca Mixta LARCO MUÑOZ	48	Auditorio de la Escuela en MKT	X			
Archivador de metal	1	Modular 1. Bodega 01-BC	X			
Estantería de Metal	1	Modular 1. Bodega 01-BC	X			
Cartelera Informativa	3	Modular 1 y 2	3X			
Archivador Mixto con Metalmínica	2	Modular 1. Bodega 01-BC	2X			
Archivador AERO ME OFFICE	2	Modular 1. Observatorio de Negocio, Economía y Mercado	X			
Mesa de madera	1	Modular 1 Bodega 02-BC		X		
Mesa de Construcción Mixta	1	Modular 1 Bodega 02-BC		X		
Mesa de computadora.	1	Modular 1 Bodega 01-BC	X			
<b>ELEMENTOS CONTRA INCENDIOS</b>						
Extintor PQS	2	Modular 1	X			Permanecen almacenados en bodega sin poder ser accesibles en caso de una emergencia
	2	Modular 2	X			

**Tabla 7-3 (Continúa):** Identificación de recursos

VEHÍCULOS	N/A					
Cisterna	1	Modular 1	X			
	1	Modular 2	X			
MATERIALES						
Botiquín de primeros auxilios	1	Aula 04-AC			X	El botiquín no cuenta con ningún tipo de elementos.
Gradas	1	Modular 1	X			
Gradas	1	Modular 2	X			
INFRAESTRUCTURA						
Auditorio	1	Modular 1	X			
Observatorio de Negocio Economía y Mercado	1	Modular 1	X			
Bodega de Conserjería 02-BC	1	Modular 1		X		
Bodega de Centro documental 01-BC	1	Modular 1		X		
INSTALACIONES						
Alcantarillado			X			
Red agua potable			X			
Red eléctrica			X			
Línea telefónica			X			
Red de fibra óptica			X			

**Fuente:** Formato Realizado por Dirección de Capacitación de la SNGRE.

**Realizado por:** Darwin Dávila

### 3.3.3.3 Identificación de Sistemas de Administración

Se ha identificado los siguientes sistemas los cuales son parte del desarrollo en la institución.

**Tabla 8-3:** Identificación de Sistemas de Administración

SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN	UBICACIÓN	FUNCIONALIDAD			ZONA DE RIESGO			OBSERVACIONES
		ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA	
Sistema Bodega Suministro y materiales	Modular 1 (Planta Alta)		X			X		
Sistema de Telecomunicaciones	Modular 1 (Planta Baja)		X			X		
Sistema de Seguridad	-	-	-	-	-	-	-	

**Fuente:** Formato Realizado por Dirección de Capacitación de la SNGRE.

**Realizado por:** Darwin Dávila.

### 3.3.4 Identificación y Proyección del Riesgo

#### 3.3.4.1 Identificación del Riesgo

Se identifican las amenazas y los distintos factores de vulnerabilidad en cada uno de ellos para estimar el nivel de riesgo de la institución.

**Tabla 9-3:** Identificación del riesgo en la Escuela de Ingeniería en Marketing.

No.	AMENAZAS	VULNERABILIDADES	CAPACIDADES Y RECURSOS	RIESGO		
				Alto	Medio	Bajo
1	<b>CAÍDA DE CENIZA POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La entidad se encuentra vulnerable ante cualquier actividad volcánica del Volcán Tungurahua, ya que la emanación de ceniza afecta a las personas, debido a que se subestima el riesgo y no se cuenta con equipos de protección personal como por ejemplo el uso de mascarillas desechables, guantes, así como elementos de protección colectiva para salvaguardar a las personas.</li> <li>▪ La institución no cuenta con un Plan Integral de Gestión de Riesgos.</li> <li>▪ No existe conformación de brigadas para guiar o capacitar a las demás personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existe personal calificado por parte de la ESPOCH con su departamento USST (Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo) para una mejor capacitación de actuación ante cualquier tipo de amenaza.</li> </ul>			X
2	<b>SISMO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La institución no cuenta con un Plan Integral de Gestión de Riesgos.</li> <li>▪ Las edificaciones del modular 1 como del modular 2 no son sismo-resistentes.</li> <li>▪ La infraestructura del modular 1 es muy antigua, por lo que su mantenimiento debe ser frecuente ya que suele presentarse imperfecciones como grietas, goteras.</li> <li>▪ El talento humano no se encuentra capacitado para actuar e intervenir de manera adecuada ante alguna actividad sísmica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Directivos, docentes con capacidad de gestionar recursos.</li> <li>▪ Las capacidades del talento humano son importantes ya que se encuentran dispuestos a adquirir conocimiento para una mejor respuesta ante cualquier situación adversa.</li> </ul>	X		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No se cuenta con señalética adecuada y normalizada que permita identificar rutas de evacuación y salidas de emergencia, así como los respectivos mapas de ubicación y evacuación.</li> <li>▪ El Modular 1 se identificó carencia de punto de encuentro y zona segura, mientras que en el modular 2 si se encontró identificado, pero se necesita una mejor adecuación, ya que no están cimentados</li> </ul>				
3	<b>INCENDIOS / EXPLOSIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La institución no cuenta con un Plan Integral de Gestión de Riesgos.</li> <li>▪ No se cuenta con sistemas de emergencia como pulsadores, sirenas de emergencia.</li> <li>▪ En la entidad no se encuentran colocados los extintores para mitigar cualquier inicio de fuego o un incendio de gran magnitud.</li> <li>▪ No se cuenta con ningún tipo de señalética de seguridad.</li> <li>▪ No existe la conformación de una brigada contra incendios.</li> <li>▪ Se encontró un botiquín, pero este carece de los elementos necesario e imprescindibles para brindar la atención de primeros auxilios.</li> <li>▪ El modular 1 de la institución se encuentra a aproximadamente 130 metros representando una amenaza al modular en caso de suscitarse alguna explosión en dicha estación de combustible.</li> <li>▪ El cerramiento que separa a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo(ESPOCH) con la estación de combustible ENERGYGAS ESPOCH, es de hierro forjado.</li> <li>▪ Los ventanales del Modular 1 no cuentan con láminas de seguridad contra impacto.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>MODULAR 1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuenta con dos vías de acceso para salidas de emergencia lo cual permitirá una mejor evacuación.</li> <li>▪ Se cuenta con un botiquín, pero carece de elementos para brindar la atención de primeros auxilios.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>MODULAR 2</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El modular 2 cuenta con un punto de encuentro y una zona segura.</li> </ul>		<b>X</b>	

Realizado por: Darwin Dávila

## ESCALA DE VALORACIÓN DEL NIVEL DE RIESGOS

**Tabla 10-3:** Escala de valoración N° 1 para el nivel del riesgo.

VALOR	NIVEL DEL RIESGO
1	BAJO
2	MEDIO
3	ALTO

Fuente : (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015).

De las amenazas analizadas se han obtenidos los siguientes resultados:

**Tabla 11-3:** Determinación del Nivel del riesgo en la E.I.MKT.

AMENAZA	VALOR	% REPRESENTADO
Erupción Volcánica	1	14,29
Sismos	3	42,86
Incendios/explosiones	3	42,86
SUMA	7	100,00
PROMEDIO	2,33	77,67
<b>ESCALA DE VALORACIÓN DEL RIESGO</b>		<b>2</b>

Realizado por: Darwin Dávila



**Gráfico 1-3:** Representación porcentual del Nivel del riesgo.

Realizado por: Darwin Dávila

Se ha obtenido un valor de 1 para la amenaza de erupción volcánica, 3 para sismos y 3 para incendios/explosiones obteniendo un total de 7, representando un promedio de 2,33 ~2. La amenaza de erupción volcánica representa un nivel de riesgo del 14% del global,

mientras que las amenazas de sismos, incendios y explosiones representan al 43% del global.

La escala de valoración del riesgo global obtenida para la Escuela de Ingeniería en Marketing es de 2 representando un nivel de **RIESGO MEDIO** ante las amenazas de erupción volcánica, sismos, incendios/explosiones.

### 3.3.4.2 Proyección de riesgos.

A partir de la identificación de amenazas y vulnerabilidades en la proyección de riesgos se procede a proponer acciones para reducirlos indicando responsabilidades, fechas tentativas además de presupuestos referenciales de cada acción.

**Tabla 12-3:** Proyección del riesgo para la Escuela de Ingeniería en Marketing.

Nº	RIESGOS	ACCIONES DE REDUCCIÓN DE RIESGOS	PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ACCIONES		
			¿QUIÉN LO VA A HACER?	¿CUÁNDO SE VA A HACER?	PRESUPUESTO
1	CAÍDA DE CENIZA POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA	Elaboración del Plan Integral de Gestión de Riesgos Institucional para la Escuela de Ingeniería en Marketing.	Darwin Dávila en apoyo con el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.	Diciembre 2018 al Enero 2019.	\$50
		Capacitar al talento humano sobre los riesgos que implica la caída de ceniza en la salud de las personas.	USST (Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo) de la ESPOCH	Febrero 2019	\$40
		Capacitación sobre acciones en caso de erupción volcánica.			
		Gestión de equipos de protección personal y colectiva para el personal de la institución.	Autoridades pertinentes de la Escuela de Ingeniería en Marketing en coordinación con la USST de la ESPOCH.	Marzo 2019	\$50
2	SISMO	Elaboración del Plan Integral de Gestión de Riesgos Institucional para la Escuela de Ingeniería en Marketing.	Darwin Dávila en apoyo con el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.	Diciembre 2018-Enero 2019.	\$0
		Inspección y mantenimiento de edificaciones.	Dirección de Mantenimiento y Desarrollo Físico de la ESPOCH.	Anualmente	*Por definir
		Capacitar al talento humano de la entidad como preparación ante esta amenaza.	USST de la ESPOCH	Febrero 2019	\$20

		Implementar señalética de seguridad adecuada y normalizada (rutas de evacuación, salidas de emergencia, cinta antideslizante, etc.)	Darwin Dávila	Enero 2019	\$130
		Diseñar mapas de ubicación y evacuación.		Enero 2019	\$100
		Implementar punto de encuentro y zona segura en el Modular 1 de la Escuela de Ingeniería en MKT.		Febrero 2019	\$40
		Readecuación del punto de encuentro y zona segura del Modular 2.		Febrero 2019	\$20
3	<b>INCENDIOS/ EXPLOSIÓN</b>	Elaboración del Plan Integral de Gestión de Riesgos Institucional para la Escuela de Ingeniería en Marketing.	Darwin Dávila en apoyo con el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.	Diciembre 2018 al Enero 2019.	\$0
		Conformación de brigada contra incendios		Enero 2019	\$20
		Capacitar al personal de la institución para que sean capaces de afrontar eventos adversos de este tipo.	USST de la ESPOCH	Febrero 2019	\$20
		Implementar señaléticas de seguridad de incendios (riesgo eléctrico, extintor).	Darwin Dávila	Febrero 2019	\$60
		Implementar pulsadores y alarmas de emergencia en las edificaciones de la entidad.		Febrero 2019	\$150
		Instalación de extintores con cajetines y recarga de existentes en caso de ser necesario. (Extintores portátiles PQS ).		Febrero 2019	\$140
		Dotar de elementos de primeros auxilios al botiquín existente.		Febrero 2019	\$40
		Colocación de láminas de protección contra impacto en ventanales del modular 1.	Autoridades pertinentes de la Escuela de Ingeniería en Marketing	*Por definir	*Por definir
		Construcción de muro de contención como cerramiento de separación entre la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH con la estación ENERGYGAS ESPOCH.	Autoridades pertinentes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH/ Dirección de Mantenimiento y Desarrollo Físico de la ESPOCH.	*Por definir	*Por definir
<b>TOTAL</b>					\$880

*\*Por definir: No se puede estimar un costo preciso de estas medidas ya que implicaría un estudio técnico y conciso de la acción preventiva por lo que se recomienda realizar a las autoridades pertinentes y mencionadas con el fin de tomar medidas preparatorias ante cada amenaza encontrada. Por lo tanto, estos valores no se han considerado en el total.*

**Realizado por:** Darwin Dávila

### **3.4 Análisis de elementos de Vulnerabilidad Institucional de la Escuela de Ingeniería en Marketing.**

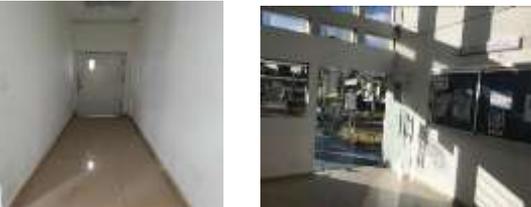
El siguiente análisis permite identificar el estado de situación inicial de las instalaciones que conforman cada planta de las edificaciones de la institución mediante una matriz de análisis de elementos de vulnerabilidad la cual cuenta con ítems de evaluación a fin de establecer observaciones y recomendaciones que minorizen la vulnerabilidad encontrada.

Al final de la matriz se presenta un cuadro resumen de requerimientos con las necesidades de señalética, emergencia y de equipos para la extinción del fuego con los que debería contar la institución.

**Tabla 13-3:** Matriz de Análisis de Elementos de Vulnerabilidad Institucional Modular 1 planta baja

MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL						
INSTITUCIÓN: <i>Escuela de Ingeniería en Marketing ESPOCH</i>					Piso N°/Área: <i>Planta baja</i>	
FECHA: <i>06 de Diciembre de 2018</i>					ÁREA/DEPARTAMENTO: <i>Modular 1</i>	
ÍTEM DE EVALUACIÓN	Estado			Acción Correctiva / Recomendación FOTOGRAFÍAS  (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)	INCLUIR	OBSERVACIONES
	SI	Acceptable	NO			
<b>SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)</b>						
ÁREAS LIMPIAS	x					
ÁREAS ORDENADAS	x					
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER	x					
<b>PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO</b>						
SEÑALIZACIÓN ADECUADA DE ÁREAS Y VÍAS DE EVACUACIÓN			x			No existe la señalización adecuada y necesaria que permita a la población presente identificar algún riesgo, ni un tipo de rutas de evacuación que permita poner a buen resguardo al personal.

**Tabla 13-3 (Continúa):** Matriz de Análisis de Elementos de Vulnerabilidad Institucional para el Modular 1 planta baja

LIBRES DE OBSTRUCCIONES			x		El protector de puerta del Auditorio obstaculiza la salida de personas del Observatorio debido a que estas abren hacia afuera, por lo que se recomienda quitar el protector de puerta del Auditorio o a su vez cambiar el sentido de su abertura.
PISOS SECOS Y LIMPIOS	x				
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES			x		Existe un pilar de soporte del graderío de las escaleras que impide un libre y cómodo acceso a personas de alta estatura, por lo que para estas personas no se podría movilizar normalmente. Colocar una señalética de prevención.
<b>SALIDAS</b>					
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE	x				
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE			x		Se puede identificar dos vías de acceso una frontal y posterior, pero estas carecen de su respectiva señalización. Se recomienda señalar.
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA	x				
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO	x				Existen dos vías de acceso una frontal y una posterior que permitirían una mejor evacuación y recaudo en alguna situación adversa.

**Tabla 13-3 (Continúa):** Matriz de Análisis de Elementos de Vulnerabilidad Institucional para el Modular 1 planta baja

RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES		x			Dicho pilar podría obstaculizar una mejor movilización en personas de alta estatura.
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS			x		No se evidencia ni un tipo de señalización que indique rutas y salidas, por lo que se debe colocar dicha señalización para un mejor conocimiento de las personas. Se recomienda señalar adecuadamente.
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA		x		 	
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN			x		No se cuenta con mapas de ubicación y evacuación. Se recomienda diseñarlos e implementarlos.
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstáculos, etc)	x				

**Tabla 13-3 (Continúa): Matiz de Análisis de Elementos de Vulnerabilidad Institucional para el Modular 1 planta baja**

VENTILACIÓN					
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION			x		
ÁREA LIBRE DE OLORES	x				
VENTANALES (Estado)	x				Los ventanales se encuentran óptimos
ILUMINACIÓN					
ÁREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS		x			Las áreas de trabajo ( aulas de clase, auditorio, observatorio) cuentan con la iluminación adecuada.
LÁMPARAS LIMPIAS Y FUNCIONANDO	x				
LÁMPARAS Y FOCOS	x				
CALOR					
MANEJO DEL CALOR			x		
AISLAMIENTO TÉRMICO			x		
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA ÁREA DETERMINADA			x		
EQUIPOS					
APAGADOS LUEGO SE SU USO	x				
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras,etc)	x				
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEGIDOS		x			Cableado al descubierto no cuentan con una protección de caneleta en su totalidad.

**Tabla 13-3 (Continúa):** Matriz de Análisis de Elementos de Vulnerabilidad Institucional para el Modular 1 planta baja

ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS			x		Carecen de señalización.
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS		x			
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS			x		
<b>ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO</b>					
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES			x		
CORRECTA UBICACIÓN DE PESOS EN ESTANTES			x		En el Observatorio de Negocio, Economía y Mercado se han ubicado incorrectamente dos monitores de PC, que ante un movimiento brusco podría ocasionar algún daño a cualquier persona, por lo que se recomienda ubicarlos en otros sitio.
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TÓXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES	x				Se identificó almacenamiento inadecuado de galones de pintura debajo de las escaleras, por lo que se recomienda su reubicación en bodega.

**Tabla 13-3 (Continúa):** Matriz de Análisis de Elementos de Vulnerabilidad Institucional para el Modular 1 planta baja

SISTEMAS DE EMERGENCIA				
PULSADORES DE EMERGENCIA			x	
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			x	
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA			x	
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES			x	
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			x	
EXTINTORES			x	Permanecen almacenados en bodega sin poder ser accesibles en caso de una emergencia
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUÍN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES			x	
BOTIQUÍN			x	
ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA				
TRANSFORMADORES / POSTES / ALAMBRES			x	
TRÁNSITO EXCESIVO			x	
OTROS			x	

**Fuente:** Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias SNGRE.

**Realizado por:** Darwin Dávila

Una vez realizado el análisis para identificar las diversas necesidades requeridas, se procede a realizar el resumen de requerimientos necesarios para la planta baja del modular 1 de la Escuela de Ingeniería en Marketing de la ESPOCH, especificando la cantidades así como el lugar recomendado de ubicación.

**Tabla 14-3:** Resumen de requerimientos para el Modular 1 planta baja

<b>RESUMEN DE REQUERIMIENTOS</b>		
<b>NECESIDADES DE SEÑALETICA:</b>		
<b>Detallar el tipo de Señal Requerida</b>	<b>Cantidad Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>
Caída a distinto nivel	4	Auditorio, Aula 01-AC,Aula 02-AC,Aula 03-AC
Ruta de evacuación	9	Pasillo de la planta, exteriores de la planta
Riesgo Eléctrico	2	Observatorio de Negocio, Economía y Mercado; Pasillo de la planta
Prohibido fumar	1	Pasillo de la planta
Salida de Emergencia	2	Puerta principal y posterior de la planta
Informativo ECU 911	1	Pasillo de la planta
Pulsador de emergencia	1	Pasillo de la planta
Punto de encuentro	1	Modular 2, colocado aledañosamente
<b>NECESIDADES DE LUCES DE EMERGENCIA:</b>		
<b>Detallar el tipo de Luces Requeridas</b>	<b>Cantidad Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>
No requiere	...	
<b>NECESIDADES DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO:</b>		
<b>Detallar el tipo de Equipos Requeridos</b>	<b>Cantidad Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>
Extintor (PQS-10 LBS))	1	Pasillo, cerca del Observatorio de Negocio, Economía y Mercado
Detectores de Humo		NO REQUIERE
Gabinetes de Incendio		NO REQUIERE

**Fuente:** Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias SNGRE.

**Realizado por:** Darwin Dávila

A continuación se realiza el estudio para la planta alta del Modular 1 de la institución:

**Tabla 15-3:** Matriz de Análisis de Elementos de Vulnerabilidad Institucional para el Modular 1 planta alta

MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL						
Formato A2						
INSTITUCIÓN: <i>Escuela de Ingeniería en Marketing ESPOCH</i>				Piso N°/Área: <i>Planta Alta</i>		
FECHA: <i>06 de Diciembre de 2018</i>				ÁREA/DEPARTAMENTO: <i>Modular 1</i>		
ÍTEM DE EVALUACIÓN	Estado			Acción Correctiva / Recomendación INCLUIR FOTOGRAFÍAS  (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)	OBSERVACIONES	
	SI	Acceptable	NO			
<b>SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)</b>						
ÁREAS LIMPIAS	x					
ÁREAS ORDENADAS	x					
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER	x					
<b>PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO</b>						
SEÑALIZACIÓN ADECUADA DE ÁREAS Y VÍAS DE EVACUACIÓN			x		Escasa señalización y la poca que existe no cumple la normativa adecuada. Implementar señalética que cumpla la normativa adecuada y requerida.	
LIBRES DE OBSTRUCCIONES	x					
PISOS SECOS Y LIMPIOS		x				
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES	x					
<b>SALIDAS</b>						
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE	x					

**Tabla 15-3 (Continúa):** Matriz de Análisis de Elementos de Vulnerabilidad Institucional para el Modular 1 planta alta.

RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE			x		No se identifican rutas de evacuación ni salidas de emergencia.
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA		x			
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO			x		Existe una única salida para todos los sectores de trabajo existentes ( aulas, bodega)
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES	x				
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS		x			No existe rutas de salida señalizadas de ningún tipo.
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA	x				
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN			x		No se cuenta con mapas de ubicación y evacuación. Se recomienda diseñarlos e implementarlos.

**Tabla 15-3 (Continúa):** Matriz de Análisis de Elementos de Vulnerabilidad Institucional para el Modular 1 planta alta.

ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstáculos, etc)	x				Libre acceso sin presencia de obstáculos
<b>VENTILACIÓN</b>					
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCIÓN			x		
ÁREA LIBRE DE OLORES			x		
VENTANALES (Estado)		x			
<b>ILUMINACIÓN</b>					
ÁREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS	x				La iluminación en esta planta se encuentra adecuada para la realización de las actividades cotidianas
LÁMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO	x				
LÁMPARAS Y FOCOS	x				
<b>CALOR</b>					
MANEJO DEL CALOR			x		
AISLAMIENTO TÉRMICO			x		

**Tabla 15-3 (Continúa):** Matriz de Análisis de Elementos de Vulnerabilidad Institucional para el Modular 1 planta alta

HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA ÁREA DETERMINADA	x				En la Bodega 01-BC bodega utilizada por la Secretaría de la Institución se identifica acumulación de papelería y cartones.
<b>EQUIPOS</b>					
APAGADOS LUEGO DE SU USO	x				
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)	x				
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEGIDOS		x			Cables eléctricos descubiertos y cajas térmicas con señalética inapropiada para el riesgo identificado.
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS			x		
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS		x			
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS			x		
<b>ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO</b>					
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES	x				Tanto en la Bodega 01-BC utilizada por la Secretaría de la Institución, como en la Bodega 02-BC utilizada para Conserjería se encontró mala ubicación de cartones y papelería. Se recomienda colocar estantería para una mejor distribución de estos insumos
CORRECTA UBICCIÓN DE PESOS EN ESTANTES			x		

**Tabla 15-3 (Continúa):: Matriz de Análisis de Elementos de Vulnerabilidad Institucional para el Modular 1 planta alta**

ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TÓXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES		x			En Bodega 02-BC de Conserjería existen sustancias químicas de limpieza como desinfectantes, cloro para la limpieza de pisos y aulas; Además este lugar anteriormente era ocupado como servicio higiénico, pero ya no se utiliza como tal. Se recomienda colocarlos en estantería adecuada para las sustancias químicas y una total readecuación de dicha bodega.
<b>SISTEMAS DE EMERGENCIA</b>					
PULSADORES DE EMERGENCIA			x		
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			x		
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA			x		
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES			x		
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			x		
EXTINTORES			x	Permanecen almacenados en bodega sin poder ser accesibles en caso de una emergencia	
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUÍN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES			x		
BOTIQUÍN		x			Existe un botiquín en el Aula 04-AC, pero esta carece de identificación y de los elementos de primeros auxilios. Se recomienda dotarlo adecuadamente para su posterior uso.
<b>ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA</b>					
TRANSFORMADORES / POSTES / ALAMBRES			x		
TRÁNSITO EXCESIVO			x		
OTROS			x		

**Fuente:** Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias SNGRE.

**Realizado por:** Darwin Dávila.

Una vez realizado el análisis se procede a indicar el resumen de requerimientos necesarios para la planta alta del modular 1 de la Escuela de Ingeniería en Marketing de la ESPOCH.

A continuación se realiza el estudio para la planta alta del Modular 1 de la institución:

**Tabla 16-3:** Resumen de requerimientos para el Modular 1 planta alta

<b>RESUMEN DE REQUERIMIENTOS</b>		
<b>NECESIDADES DE SEÑALETICA:</b>		
<b>Detallar el tipo de Señal Requerida</b>	<b>Cantidad Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>
Caída a distinto nivel	1	Gradas
Ruta de evacuación	4	Pasillo de la planta y graderío
Riesgo Eléctrico	1	Pasillo de la planta cerca de Bodega 02-BC
Pulsador de emergencia	1	Pasillo de la planta
Botiquín de Primeros Auxilios	1	Aula 04-AC
Alarma sonora de emergencia	1	Parte alta de la Planta
<b>NECESIDADES DE LUCES DE EMERGENCIA:</b>		
<b>Detallar el tipo de Luces Requeridas</b>	<b>Cantidad Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>
No requiere	...	
<b>NECESIDADES DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO:</b>		
<b>Detallar el tipo de Equipos Requeridos</b>	<b>Cantidad Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>
Extintor (PQS-10 LBS))	1	Pasillo, cerca de Bodega 02-BC
Detectores de Humo		NO REQUIERE
Gabinetes de Incendio		NO REQUIERE

**Fuente:** Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias SNGRE.

**Realizado por:** Darwin Dávila.

El análisis de elementos de vulnerabilidad del Modular 2 de la institución tanto para la planta baja como la planta se encuentra en el ANEXO D.

### **3.5 Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI).**

La aplicación del método MESERI se realiza a cada modular de la institución educativa, a fin de identificar las características propias de las instalaciones y medios de protección, que permita obtener una calificación cualitativa del riesgo de incendio. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación en cada edificación.

**Tabla 17-3: Método Meseri – Modular I –Escuela de Ingeniería en Marketing.**

<b>Nombre de la Empresa</b>		<i>Ingeniería en Marketing ESPOCH</i>		<b>Fecha:</b>	<i>Riobamba, 27 de Noviembre de 2018</i>	<b>Área:</b>	<i>Modular 1</i>
<b>Persona que realiza evaluación:</b>		<i>Darwin Fabián Dávila</i>					
<b>Concepto</b>		<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>	<b>Concepto</b>		<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
<b>CONSTRUCCION</b>							
<b>Nº de pisos</b>	<b>Altura</b>			<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>			
1 o 2	menor de 6m	3	2	<b>Por calor</b>			
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Baja	10	5	
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Media	5		
10 o más	más de 28m	0		Alta	0		
<b>Superficie mayor sector incendios</b>			5	<b>Por humo</b>			
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5		Baja	10	10	
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>		4		Media	5		
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>		3		Alta	0		
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>		2		<b>Por corrosión</b>			
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>		1		Baja	10	5	
más de 4500 m <sup>2</sup>		0	Media	5			
			Alta	0			
<b>Resistencia al Fuego</b>			10	<b>Por Agua</b>			
Resistente al fuego (hormigón)		10		Baja	10	5	
No combustibel (metálica)		5		Media	5		
Combustible (madera)		0	Alta	0			
<b>Falsos Techos</b>			5	<b>PROPAGABILIDAD</b>			
Sin falsos techos		5		<b>Vertical</b>			
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	5	
Con falsos techos combustibles		0	Media	3			
			Alta	0			
<b>FACTORES DE SITUACIÓN</b>							
<b>Distancia de los Bomberos</b>			8	<b>Horizontal</b>			
menor de 5 km	5 min.	10		Baja	5	3	
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Media	3		
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Alta	0		
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		<b>SUBTOTAL (X)</b>			
más de 25 km	25 min.	0	100				
<b>Accesibilidad de edificios</b>			3	<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>			
Buena		5		<b>Concepto</b>			
Media		3		<b>SV</b>	<b>CV</b>	<b>Puntos</b>	
Mala		1		Extintores portátiles (EXT)	1	2	0
Muy mala		0	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0	
<b>PROCESOS</b>							
<b>Peligro de activación</b>			10	Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0
Bajo (no combustible o retardante)		10		Detección automática (DTE)	0	4	0
Medio (tiene madera)		5		Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0
Alto (tiene textiles,papel, pintura)		0	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0	
<b>Carga Térmica</b>			10	<b>SUBTOTAL (Y)</b>			
Bajo		10		0			
Medio		5		<b>FACTOR B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO</b>			
Alto		0	<b>Brigada Interna</b>				
<b>Combustibilidad</b>			3	<b>Coef.</b>	<b>Puntos</b>		
Bajo		5		Si existe brigada/personal preparado	1	0	
Medio		3		No existe brigada/personal preparado	0	0	
Alto		0	<b>SUBTOTAL (B)</b>				
<b>Orden y Limpieza</b>			5	0			
Alto		10		<b>CONCLUSIÓN (Coficiente de Protección frente al incendio)</b>			
Medio		5		$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$			
Bajo		0	$P = 4,17 + 0 + 0$				
<b>Almacenamiento en Altura</b>			3	$P =$			
menor de 2 m.		3		4,17			
entre 2 y 4 m.		2					
más de 6 m.		0					
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN</b>							
<b>Factor de concentración \$/m<sup>2</sup></b>			3	<b>OBSERVACIONES:</b> Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.			
menor de 500		3					
entre 500 y 1500		2					
más de 1500		0					

Realizado por: Darwin Dávila

El coeficiente de protección P correspondiente a 4,17 se ve como resultado de los factores propios de la instalación en estudio y de los factores de protección, siendo este factor último determinante para el resultado final ya que en la edificación no se cuenta con elementos que permitan mitigar un riesgo de incendio.

**Tabla 18-3:** Formato de nivel de riesgo MESERI

Valor de P	Categoría	
0 a 2	Riesgo muy grave	
2,1 a 4	Riesgo grave	
<b>4,1 a 6</b>	<b>Riesgo medio</b>	<b>RESULTADO</b>
6,1 a 8	Riesgo leve	
8,1 a 10	Riesgo muy leve	

Realizado por: Darwin Dávila.

**Tabla 19-3:** Aceptabilidad del coeficiente de protección.

Aceptabilidad	Valor de P	
Riesgo aceptable	$P > 5$	
<b>Riesgo no aceptable</b>	<b><math>P &lt; 5</math></b>	<b>RESULTADO</b>

Realizado por: Darwin Dávila.

La evaluación por el Método MESERI nos determina que existe un riesgo medio para los dos modulares ya que se han obtenido valores de coeficiente de protección frente al incendio de  $P=4,17$  entrando en el rango de 4,1 a 6. Por tanto su aceptabilidad es  $P < 5$  indicando un riesgo no aceptable.

La evaluación por el Método MESERI para el modular 2 se lo puede encontrar en el ANEXO E.

### 3.6 Análisis de la Estructura Física de la Edificación y del Entorno

Mediante este análisis se pretende realizar un enfoque cualitativo de los diversos elementos estructurales tales como fisuras, grietas, fallas en las columnas, etc., a fin de determinar si la edificación ofrece las garantías adecuadas para un correcto funcionamiento determinando si es o no habitable para la población.

En este análisis se realiza un estudio a través del software ALOHA ya que se ha identificado la presencia de una gasolinera y una bombona GLP

### 3.6.1 *Parte 1: Estructura física de la edificación Modular 1 planta baja.*

**Tabla 20-3:** Características de Estructura Física Modular I – Planta Baja

No.	CARACTERÍSTICAS	DECISIÓN	TIPO DE DAÑO	CONDICIÓN
1	Pequeñas fisuras/fallas (no mayores a 2mm de espesor) en los elementos estructurales: Paredes - Tumbados / Techos - Vigas (PTV). Se observan, en general, pocos daños en la construcción.	No representan peligro para las personas y pueden ser utilizadas con su respectiva reparación. Se debe reportar estos daños para su reparación.	NO REPRESENTA PELIGRO	HABITABLE

Fuente: Cardona OD. Serie 3000; Cruz Roja Colombiana.

### 3.6.2 *Parte 1: Estructura física de la edificación Modular 1 planta alta.*

**Tabla 21-3:** Características de Estructura Física Modular I – Planta Alta

No.	CARACTERÍSTICAS	DECISIÓN	TIPO DE DAÑO	CONDICIÓN
1	Fisuras en el enlucido de paredes y techo. Grietas importantes en gran cantidad (no mayores a 2mm). Distorsión, agrietamiento y deterioro parcial con caída del techo de cubierta. Fisuras en elementos estructurales.	El Área o Piso puede ser utilizada con su respectiva reparación. Se debe reportar estos daños para su inmediata reparación.	NO REPRESENTA PELIGRO	HABITABLE

Fuente: Cardona OD. Serie 3000; Cruz Roja Colombiana.

### 3.6.3 *Parte 2: Análisis del entorno Modular 1 planta baja y planta alta (amenazas)*

**Tabla 22-3:** Análisis del entorno Modular 1- planta baja y alta.

No.	CARACTERÍSTICAS	A TOMAR EN CUENTA
1	En un radio de 500 metros desde la edificación, ¿existe una estación de servicio (gasolinera), cuarteles policiales, militares, fábricas e industrias, distribuidoras de gas doméstico o industrial?	Este elemento tiene implementado procesos de seguridad y contingencia tanto internos como comunitarios (planes de evacuación)  Históricamente este elemento no ha presentado algún incidente / accidente / evento adverso

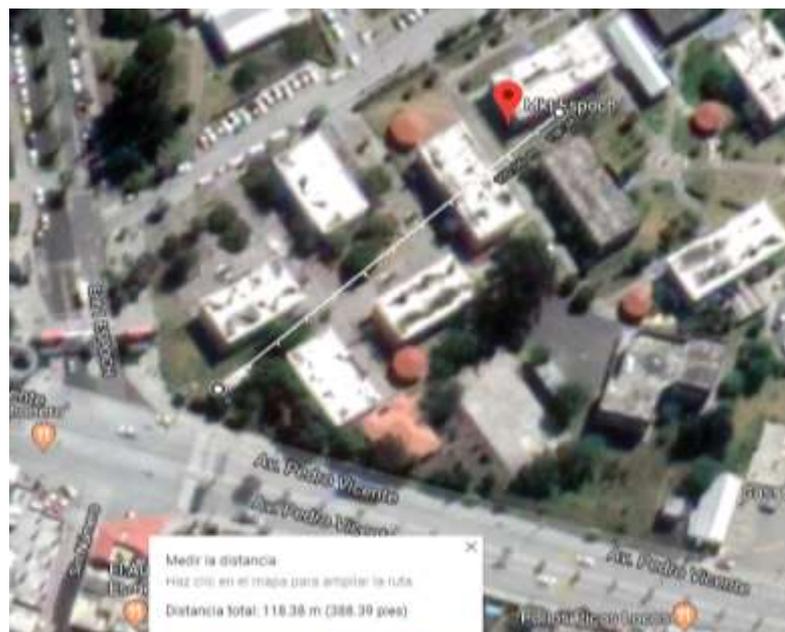
Fuente: Cardona OD. Serie 3000; Cruz Roja Colombiana.

### 3.6.3.1 Análisis de amenaza de explosión mediante software ALOHA

A aproximadamente 130 metros de la edificación del modular 1 se encuentra la gasolinera ENERGYGAS ESPOCH y a aproximadamente 120 metros del modular 1 se encuentra una bombona de GLP (Gas Licuado de Petróleo) perteneciente a la Escuela de Gastronomía de la ESPOCH.



**Figura 5-3:** Distancia de ENERGYGAS ESPOCH a Modular 1 E.I.MKT  
**Fuente:** Google Maps



**Figura 6-3:** Distancia de la Bombona GLP al Modular 1 E.I.MKT.  
**Fuente:** Google Maps

En caso de darse una amenaza de explosión, pensando en la suscitación de este hecho se debe calcular el radio de expansión explosiva de la estación de servicio ENERGYGAS ESPOCH y la bombona que contiene GLP de la Escuela de Gastronomía se realizó una simulación mediante el software de ALOHA.

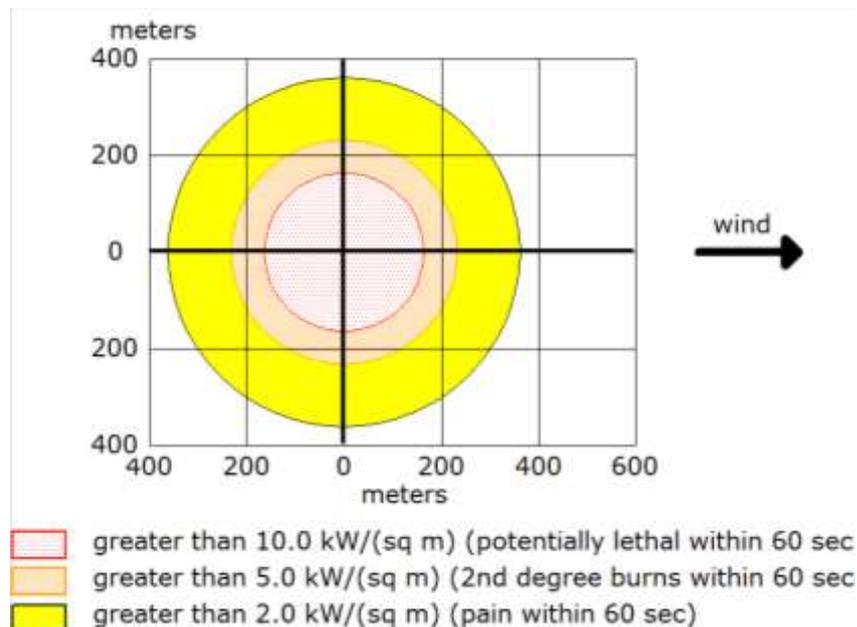
Se recopiló los respectivos datos tanto de la estación gasolinera como de la bombona GLP, los cuales se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 23-3:** Datos ENERGYGAS ESPOCH y Bombona GLP Escuela de Gastronomía.

DATOS	ENERGYGAS ESPOCH	BOMBONA GLP
Tipo de químico:	N-hexano	Propano
Latitud:	1°39'41.51"S	1°39'40.04"S
Longitud:	78°40'32.18"O	78°40'37.33"O
Diámetro del tanque:	2.3 metros	1.02 metros
Longitud del tanque:	6.1 metros	4.84 metros
Volumen del tanque:	25.3 metros cúbicos	3.95 metros cúbicos
Masa química en el tanque:	1928 kilogramos	1410 kilogramos

Realizado por: Darwin Dávila.

Los datos fueron ingresados en el programa obteniendo la siguiente gráfica de onda expansiva para el caso de amenaza de explosión de la gasolinera ENERGYGAS ESPOCH:



**Gráfico 2-3:** Onda expansiva ENERGYGAS ESPOCH

Realizado por: Darwin Dávila.

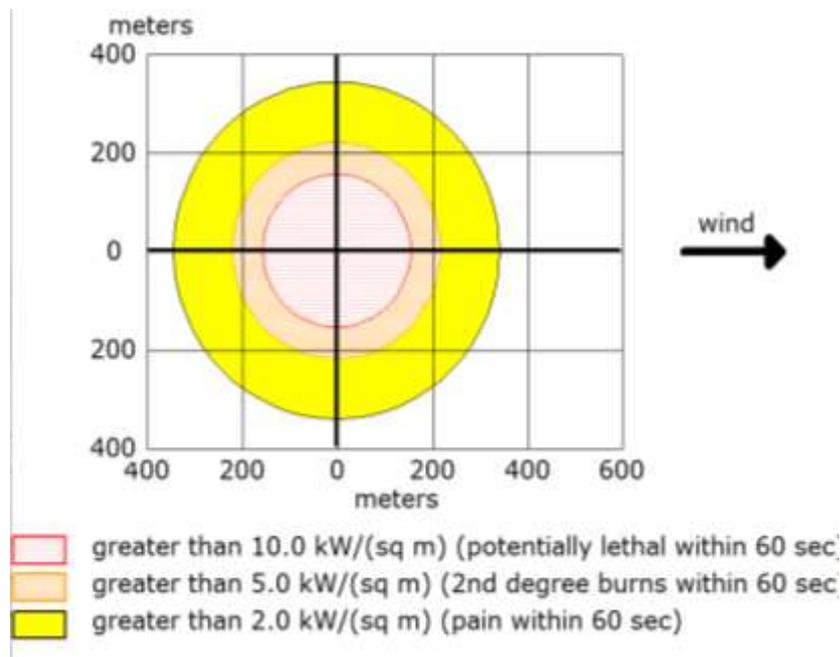
De acuerdo a las zonas que se aprecia en el gráfico 2-3, se tendrían los siguientes daños referenciales en dichas zonas:

**Zona roja:** Con un radio de 164 metros → Potencialmente letal en 60 segundos → Impacto directo.... Daños a la infraestructura, Quemaduras de tercer grado.

**Zona naranja:** Con un radio de 232 metros → Quemaduras de segundo grado.

**Zona amarilla:** Con un radio de 362 metros → Quemaduras de primer grado, enrojecimiento de la piel, inflamaciones moderadas.

Para el caso de amenaza de explosión de la bombona de GLP se obtuvo los siguientes resultados :



**Gráfico 3-3:** Onda expansiva Bombona GLP

Realizado por: Darwin Dávila.

De acuerdo a las zonas que se aprecia en el gráfico 3-3, se tendrían los siguientes daños referenciales en dichas zonas:

**Zona roja:** Con un radio de 156 metros → Potencialmente letal en 60 segundos → Impacto directo.... Daños a la infraestructura, Quemaduras de tercer grado.

**Zona naranja:** Con un radio de 220 metros → Quemaduras de segundo grado.

**Zona amarilla:** Con un radio de 344 metros → Quemaduras de primer grado, enrojecimiento de la piel, inflamaciones moderadas.

En el caso de presentarse esta amenaza en ambos casos analizados se debe visualizar las posibles zonas de afectación, por lo cual se ha hecho una representación satelital a través de Google Earth Pro.



**Figura 7-3:** Zonas de afectación por explosión ENERGIYAS ESPOCH y GLP  
Fuente: Google Earth Pro

Como se puede visualizar en la figura 7-3 la amenaza de explosión tanto de la gasolinera ENERGIYAS ESPOCH, como de la bombona de GLP de la Escuela de Gastronomía es una amenaza para muchos otros más sectores, representando un peligro para la estructura física y el entorno de la edificación del Modular 1, ya que en caso de suscitarse este siniestro las consecuencias podrían ser muy graves. Por ende, la ESPOCH, con sus autoridades pertinentes, así como de la localidad, debería analizar un posible emplazamiento de la gasolinera ENERGIYAS ESPOCH, y de la bombona de GLP de la Escuela de Gastronomía ya que se pone en riesgo la integridad de toda persona cercana al lugar.

Si no se puede cumplir con esto, las autoridades pertinentes deben tomar las medidas preventivas sugeridas en este trabajo de titulación en la *Tabla 12-3 Proyección del riesgo* en las acciones de reducción de riesgos ya que estas medidas podrían reducir el impacto a las zonas de exposición y proteger un poco mejor a las personas.

### 3.6.4 *Parte 1: Estructura física edificación Modular 2 planta baja y planta alta*

**Tabla 24-3:** Características de Estructura Física Modular II –Planta Baja y alta

No.	CARACTERÍSTICAS	DECISIÓN	TIPO DE DAÑO	CONDICIÓN
1	Pequeñas fisuras/fallas (no mayores a 2mm de espesor) en los elementos estructurales: Paredes - Tumbados / Techos - Vigas (PTV). Se observan, en general, pocos daños en la construcción.	No representan peligro para las personas y pueden ser utilizadas con su respectiva reparación. Se debe reportar estos daños para su reparación.	NO REPRESENTA PELIGRO	HABITABLE

Fuente: Cardona OD. Serie 3000; Cruz Roja Colombiana.

### 3.6.5 *Parte 2: Análisis del entorno Modular 2 planta baja y planta alta (amenazas)*

**Tabla 25-3:** Análisis del entorno Modular 2- planta baja y alta.

No.	CARACTERÍSTICAS	A TOMAR EN CUENTA
1	En un radio de 500 metros desde la edificación, ¿existe una estación de servicio (gasolinera), cuarteles policiales, militares, fábricas e industrias, distribuidoras de gas doméstico o industrial?	Este elemento tiene implementado procesos de seguridad y contingencia tanto internos como comunitarios (planes de evacuación) Históricamente este elemento no ha presentado algún incidente / accidente / evento adverso

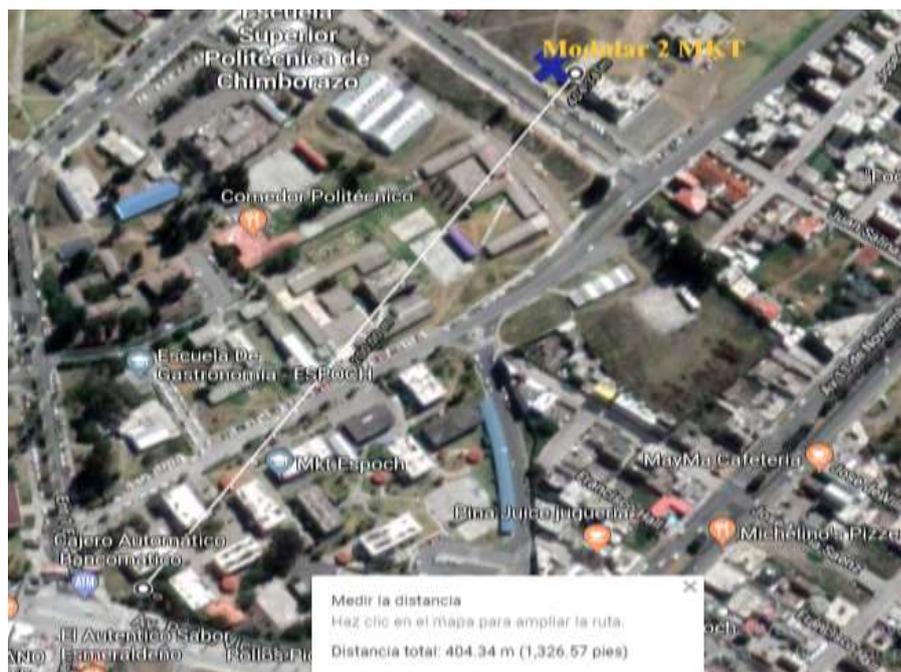
Fuente: Cardona OD. Serie 3000; Cruz Roja Colombiana.

#### 3.6.5.1 *Análisis de amenaza de explosión mediante software ALOHA*

Para el modular 2 considerando las amenazas de explosión de la gasolinera ENERGYGAS ESPOCH y de la bombona de GLP, las distancias son más lejanas en relación al modular 1. Respecto a la gasolinera existe una distancia aproximada de 380,27 metros y de la bombona GLP aproximadamente 404,34 metros.



**Figura 8-3:** Distancia de ENERGYGAS ESPOCH a Modular 2 E.I.MKT  
**Fuente:** Google Maps



**Figura 9-3:** Distancia de la Bombona GLP al Modular 2 E.I.MKT  
**Fuente:** Google Maps

Mediante el software ALOHA, la edificación no se vería afectada ya que se encuentra alejado de las amenazas de explosión, las ondas expansivas en caso de suscitarse este peligro no llegarían afectar a la estructura física y al entorno del modular 2 de la Escuela de Ingeniería en Marketing, como se indica en la siguiente figura:



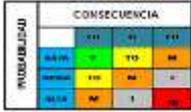
**Figura 10-3:** Zonas de afectación por explosión a la redonda  
**Fuente:** Google Earth Pro

### 3.7 Evaluación de Riesgos Laborales INSHT

Siguiendo la Metodología dada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), se determinó los puestos de trabajo existentes en las edificaciones como campo de estudio a fin de identificar los diversos riesgos presentes que podrían afectar a la población del lugar.

En el Modular 1 para el presente estudio se realizó la evaluación al Aula 01-AC, Auditorio y la Bodega 02-BC de Conserjería, sitios de trabajo que en el primer y segundo caso existe la interacción continua de personal docente y estudiantil. Para el caso de conserjería se cuenta con dos trabajadores que realizan sus actividades laborales cada una de ellas en la mañana y tarde. En el Modular 2 se realizó la evaluación al Aula 01-AH.

**Tabla 26-3: Evaluación de seguridad y riesgos laborales Aula 01-AC.**

MATRIZ DE RIESGOS "INSHT"															
		IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS				Código: MSST-001									
ELABORADO POR : Mgs. Darwin Castelo B.						Revisión:001									
EMPRESA: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO															
PUESTO DE TRABAJO: AULA 01-AC						Evaluación:									
Nº DE TRABAJADORES TOTAL: 1		HOMBRES: 1	MUJERES: 0	DISCAPACITADOS: 0	<input checked="" type="checkbox"/>		Inicial								
TIEMPO DE EXPOSICIÓN: 8 HORAS						<input type="checkbox"/>		03/12/2018							
PROCESO: OPERATIVO						<input type="checkbox"/>		Periódica							
ACTIVIDAD PRINCIPAL:															
		Aprendizaje, adquisición de conocimientos y destrezas													
#	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				OBSERVACIONES/ RECOMENDACIONES			
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I		IN		
1	Cáida de personas a distinto nivel		1			1							M		Mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas.
2	Cáida de personas al mismo nivel		1			1							M		Mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas.
3	Cáida de objetos por desplome o derrumbamiento														
4	Cáida de objetos en manipulación														
5	Pisada sobre objetos														
6	Choque contra objetos inmóviles	1				1							T		
7	Choque contra objetos móviles														
8	Golpes/cortes por objetos herramientas														
9	Proyección de fragmentos o partículas														
10	Desorden / obstáculos en el piso		1			1							TO		Mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas.
11	Atrapamiento por o entre objetos														
12	Atrapeo o golpes por vehículos														
13	Temperatura elevada														
14	Temperatura baja														
15	Iluminación insuficiente	1				1							T		
16	Ruido	1				1							T		
17	Ventilación insuficiente														
18	Contactos eléctricos directos														
19	Contactos eléctricos indirectos														
20	Exposición a radiaciones ionizantes														
21	Exposición a radiaciones no ionizantes														
22	Incendios	1				1							TO		Plan/Protocolo de emergencia
23	Explosiones														
24	Estrés Térmico	1				1							T		
25	Vibraciones														
26	Exposición a polvos inorgánicos (mineral o metálico)														
27	Exposición a polvos químicos y Orgánicos														
28	Exposición a aerosoles sólido														
29	Exposición a aerosoles líquidos														
30	Exposición a desinfectantes y sustancias de limpieza														
31	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas														
32	Exposición a gases y vapores														
33	Exposición a virus														
34	Exposición a bacterias														
35	Exposición a hongos														
36	Exposición a derivados y fluidos orgánicos														
37	Exposición a animales: tarántulas, serpientes, etc.														
38	Presencia a vectores ( roedores/insectos,etc.)														
39	Sobrecarga (empuje y arrastre de cargas)														
40	Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión (levantamiento de cargas)														
41	Transporte manual de cargas														
42	Movimientos repetitivos	1				1							T		
43	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvada, acostada)		1			1							M		Realizar pausas activas.
44	Uso de pantallas de visualización PVDs														
45	Dimensiones del puesto de trabajo	1				1							T		
46	Confort térmico	1				1							T		
47	Confort lumínico														
48	Carga Mental		1			1							TO		Realizar pausas activas.
49	Supervisión y Participación														
50	Estrés Laboral			1	1								M		Apoyo académico, control de la carga de trabajo
51	Interés por el Trabajo														
52	Relaciones Personales														
53	Alta responsabilidad		1			1							TO		Apoyo académico, control de la carga de trabajo
54	Actos delictivos														
55	Desmotivación		1			1							TO		Apoyo académico, control de la carga de trabajo
56	Violencia Social														

**Fuente:** Unidad de Seguridad y Salud del Trabajo de la ESPOCH

**Realizado por:** Darwin Dávila.

**Tabla 27-3: Evaluación de seguridad y riesgos laborales Auditorio**

MATRIZ DE RIESGOS "INSHI"															
			<b>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>					Código: MSST-001 Revisión: 001							
ELABORADO POR : Mgs. Darwin Castelo B.															
EMPRESA: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO PUESTO DE TRABAJO: SECRETARIA - ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL													Evaluación:		
N° DE TRABAJADORES TOTAL: 1			HOMBRES: 1	MUJERES:	DISCAPACITADOS: 0		<input checked="" type="checkbox"/> Inicial		03/12/2018						
TIEMPO DE EXPOSICIÓN: 8 HORAS PROCESO: OPERATIVO													<input type="checkbox"/> Periódica		
ACTIVIDAD PRINCIPAL:  Capacitaciones, cursos y seminarios.															
#	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					OBSERVACIONES/ RECOMENDACIONES		
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN			
1	Caida de personas a distinto nivel		1			1						M			Mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas
2	Caida de personas al mismo nivel		1			1						M			Mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas
3	Caida de objetos por desplome o derrumbamiento	1				1						TO			Mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas
4	Caida de objetos en manipulación														
5	Pisada sobre objetos														
6	Choque contra objetos inmóviles	1				1						TO			Mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas
7	Choque contra objetos móviles														
8	Golpes/cortes por objetos herramientas														
9	Proyección de fragmentos o partículas														
10	Desorden / obstáculos en el piso	1				1						T			Mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas
11	Atrapamiento por o entre objetos														
12	Atrapeo o golpes por vehículos														
13	Temperatura elevada														
14	Temperatura baja														
15	Iluminación insuficiente	1				1						T			
16	Ruido														
17	Ventilación insuficiente														
18	Contactos eléctricos directos														
19	Contactos eléctricos indirectos														
20	Exposición a radiaciones ionizantes														
21	Exposición a radiaciones no ionizantes														
22	Incendios	1				1						TO			Plan /Protocolo de emergencia
23	Explosiones														
24	Estrés Térmico	1				1						T			
25	Vibraciones														
26	Exposición a polvos inorgánicos (mineral o metálico)														
27	Exposición a polvos químicos y Orgánicos														
28	Exposición a aerosoles sólido														
29	Exposición a aerosoles líquidos														
30	Exposición a desinfectantes y sustancias de limpieza														
31	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas														
32	Exposición a gases y vapores														
33	Exposición a virus														
34	Exposición a bacterias														
35	Exposición a hongos														
36	Exposición a derivados y fluidos orgánicos														
37	Exposición a animales: tarántulas, serpientes, etc.														
38	Presencia de vectores ( roedores, insectos, etc.)														
39	Sobrecarga (empuje y arrastre de cargas)														
40	Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión (levantamiento de														
41	Transporte manual de cargas														
42	Movimientos repetitivos		1			1						TO			Realizar pausas activas
43	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)		1			1						M			Realizar pausas activas
44	Uso de pantallas de visualización PVDs														
45	Dimensiones del puesto de trabajo														
46	Confort térmico	1				1						T			
47	Confort lumínico														
48	Carga Mental		1			1						TO			Realizar pausas activas
49	Supervisión y Participación		1			1						TO			Mejor organización del trabajo
50	Estrés Laboral		1			1						TO			Control de la carga de trabajo
51	Interés por el Trabajo														
52	Relaciones Personales														
53	Alta responsabilidad		1			1						TO			Mejor organización del trabajo
54	Actos delictivos														
55	Desmotivación		1			1						TO			Apoyo académico, control de la carga de trabajo
56	Violencia Social														

**Fuente:** Unidad de Seguridad y Salud del Trabajo de la ESPOCH

**Realizado por:** Darwin Dávila

**Tabla 28-3: Evaluación de seguridad y riesgos laborales Bodega 01-BC.**

MATRIZ DE RIESGOS "INSHT"													
			IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS						Código: MSST-001				
ELABORADO POR : Mgs. Darwin Castelo B.									Revisión:001				
EMPRESA: ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO									Evaluación:				
PUESTO DE TRABAJO: Bodega 01-BC Conserjería - ESCUELA DE INGENIERÍA MKT									Inicial				
Nº DE TRABAJADORES TOTAL: 2			HOMBRES: 1	MUJERES: 1	DISCAPACTADOS: 0								
TIEMPO DE EXPOSICION: 6 HORAS									03/12/2018				
PROCESO: OPERATIVO									Periódica				
ACTIVIDAD PRINCIPAL:													
Aseo,orden y limpieza													
#	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					OBSERVACIONES /RECOMENDACIONES
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
1	Caída de personas a distinto nivel												
2	Caída de personas al mismo nivel		1			1				M			Mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas.
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento		1			1				M			Mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas.
4	Caída de objetos en manipulación	1			1			T					
5	Pisada sobre objetos												
6	Choque contra objetos inmóviles		1			1				M			Mejor organización del área de trabajo
7	Choque contra objetos móviles												
8	Golpes/cortes por objetos herramientas												
9	Proyección de fragmentos o partículas												
10	Desorden / obstáculos en el piso		1			1				M			Mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas.
11	Atrapamiento por o entre objetos												
12	Atropello o golpes por vehículos												
13	Temperatura elevada												
14	Temperatura baja												
15	Iluminación insuficiente		1			1			TO				Instrumento de Lectura
16	Ruido												
17	Ventilación insuficiente	1				1		T					
18	Contactos eléctricos directos												
19	Contactos eléctricos indirectos												
20	Exposición a radiaciones ionizantes												
21	Exposición a radiaciones no ionizantes												
22	Incendios		1			1				M			Plan/protocolo de emergencia
23	Explosiones												
24	Estrés Térmico	1				1		T					
25	Vibraciones												
26	Exposición a polvos inorgánicos (mineral o metálico)												
27	Exposición a polvos químicos y Orgánicos		1			1				M			Uso de EPPs(mascarillas,guantes de nitrilo)
28	Exposición a aerosoles sólido												
29	Exposición a aerosoles líquidos												
30	Exposición a desinfectantes y sustancias de limpieza		1			1				M			Uso de EPPs(mascarillas,guantes de nitrilo)
31	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas												
32	Exposición a gases y vapores												
33	Exposición a virus		1			1				M			Estudio y analisis de la muestra
34	Exposición a bacterias		1			1				M			Estudio y analisis de la muestra
35	Exposición a hongos												
36	Exposición a derivados y fluidos orgánicos												
37	Exposición a animales: tarantulas, serpientes,etc.												
38	Presencia a vectores ( roedores,insectos, etc.)												
39	Sobrecarga (empuje y arrastre de cargas)												
40	Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión (levantamiento de cargas)												
41	Transporte manual de cargas	1				1		T					
42	Movimientos repetitivos												
43	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	1				1		T					
44	Uso de pantallas de visualización PVDs												
45	Dimensiones del puesto de trabajo		1			1			TO				Mejor organización del área de trabajo
46	Confort térmico	1				1		T					
47	Confort lumínico												
48	Carga Mental												
49	Supervisión y Participación												
50	Estrés Laboral	1				1		T					
51	Interés por el Trabajo												
52	Relaciones Personales												
53	Alta responsabilidad	1				1		T					
54	Actos delictuales												
55	Desmotivación	1				1		T					
56	Violencia Social												

**Fuente:** Unidad de Seguridad y Salud del Trabajo de la ESPOCH  
**Realizado por:** Darwin Dávila

**Tabla 29-3: Evaluación de seguridad y salud ocupacional Aula 01-AH**

MATRIZ DE RIESGOS "INSHT"																
			<b>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>				Código: MSST-001 Revisión:001									
ELABORADO POR : Mgs. Darwin Castelo B.																
EMPRESA: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO																
PUESTO DE TRABAJO: AULA 01-AH																
N° DE TRABAJADORES TOTAL: 1																
TIEMPO DE EXPOSICION: 8 HORAS				OS: 0				<input checked="" type="checkbox"/> Inicial								
PROCESO: OPERATIVO																
ACTIVIDAD PRINCIPAL:																
Aprendizaje, adquisición de conocimientos y destrezas																
																
#	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					OBSERVACIONES/ RECOMENDACIONES			
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN				
1	Caída de personas a distinto nivel															
2	Caída de personas al mismo nivel		1				1						M		Mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas.	
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento															
4	Caída de objetos en manipulación															
5	Pisada sobre objetos															
6	Choque contra objetos inmóviles	1				1				T						
7	Choque contra objetos móviles															
8	Golpes/cortes por objetos herramientas															
9	Proyección de fragmentos o partículas															
10	Desorden / obstáculos en el piso		1			1							TO		Mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas.	
11	Atrapamiento por o entre objetos															
12	Atropello o golpes por vehículos															
13	Temperatura elevada															
14	Temperatura baja															
15	Iluminación insuficiente															
16	Ruido	1				1				T						
17	Ventilación insuficiente															
18	Contactos eléctricos directos															
19	Contactos eléctricos indirectos															
20	Exposición a radiaciones ionizantes															
21	Exposición a radiaciones no ionizantes															
22	Incendios	1				1							TO		Plan/Protocolo de emergencia	
23	Explosiones															
24	Estrés Térmico	1				1				T						
25	Vibraciones															
26	Exposición a polvos inorgánicos (mineral o metálico)															
27	Exposición a polvos químicos y Orgánicos															
28	Exposición a aerosoles sólido															
29	Exposición a aerosoles líquidos															
30	Exposición a desinfectantes y sustancias de limpieza															
31	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas															
32	Exposición a gases y vapores															
33	Exposición a virus															
34	Exposición a bacterias															
35	Exposición a hongos															
36	Exposición a derivados y fluidos orgánicos															
37	Exposición a animales: tarántulas, serpientes, etc.															
38	Presencia a vectores ( roedores, insectos, etc.)															
39	Sobrecarga (empuje y arrastre de cargas)															
40	Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión (levantamiento de cargas)															
41	Transporte manual de cargas															
42	Movimientos repetitivos	1				1				T						
43	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)		1				1						M		Realizar pausas activas	
44	Uso de pantallas de visualización PVDs															
45	Dimensiones del puesto de trabajo	1				1				T						
46	Confort térmico	1				1				T						
47	Confort lumínico															
48	Carga Mental		1			1							TO		Realizar pausas activas	
49	Supervisión y Participación															
50	Estrés Laboral			1		1							M		Apoyo académico, control de la carga de trabajo	
51	Interés por el Trabajo															
52	Relaciones Personales															
53	Alta responsabilidad		1			1							TO		Apoyo académico, control de la carga de trabajo	
54	Actos delictivos															
55	Desmotivación		1			1							TO		Apoyo académico, control de la carga de trabajo	
56	Violencia Social															

**Fuente:** Unidad de Seguridad y Salud del Trabajo de la ESPOCH

**Realizado por:** Darwin Dávila

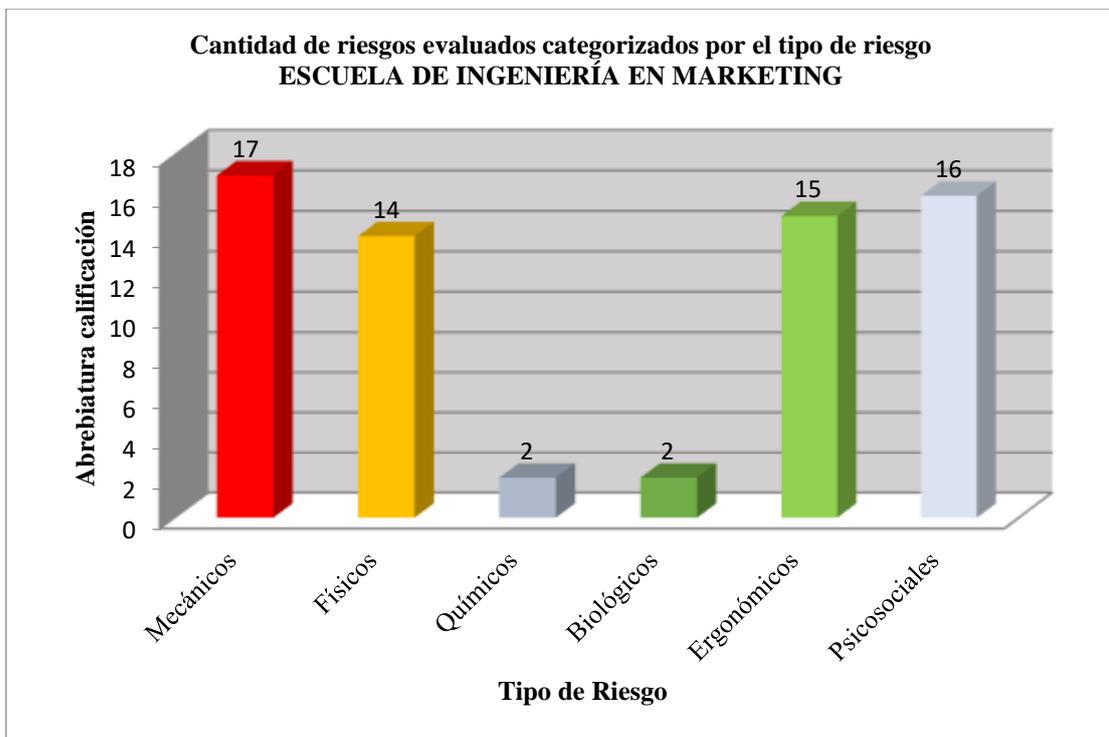
A continuación se presentan los resultados obtenidos de las evaluaciones recopilados en el siguiente histograma:

**Tabla 30-3:** Histograma integrado de la evaluación de riesgo de la E.I.C.A.

HISTOGRAMA INTEGRADO												
		Tipo de Riesgo						Calificación del Riesgo				
No	Puesto	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1	BODEGA 01-BC CONSERJERÍA	5	4	2	2	4	3	9	2	9	0	0
2	AULA 01-AH	3	3	0	0	4	4	6	5	3	0	0
3	AULA 01-AC	4	4	0	0	4	4	7	5	4	0	0
4	AUDITORIO	5	3	0	0	3	5	4	9	3	0	0
Suma Total		17	14	2	2	15	16	26	21	19	0	0

Realizado por: Darwin Dávila.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en los siguientes gráficos de barras:



**Gráfico 4-3:** Histograma integrado de riesgos evaluados y categorizados/tipo de riesgos.

Realizado por: Darwin Dávila.



**Gráfico 5-3:** Histograma integrado de riesgos categorizados por su nivel.

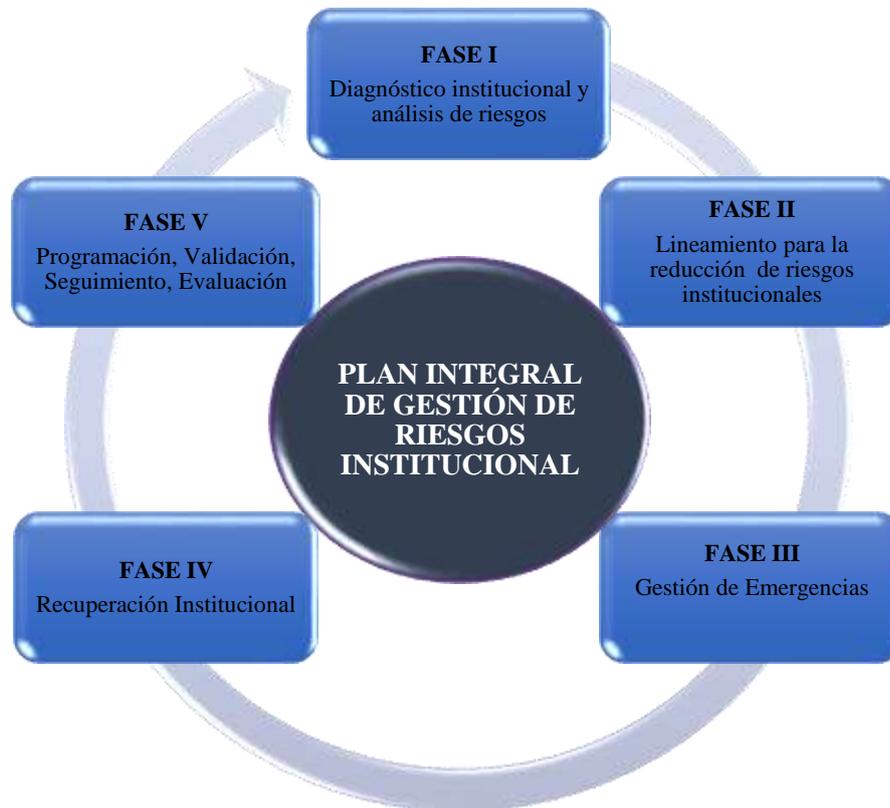
**Realizado por:** Darwin Dávila.

Se puede evidenciar los diferentes tipos de riesgos encontrados en las diferentes instalaciones de la institución, encontrando como resultado la presencia de la mayoría de riesgos como triviales con un total de 26, tolerables igual a 21 y 9 riesgos moderados. La ausencia de riesgos importantes e intolerables se da debido a que el área en estudio conlleva mayoritariamente áreas de jornadas estudiantiles.

De igual manera en cada evaluación objeto de estudio se ha hecho las debidas observaciones/ recomendaciones dadas como medidas de contención para disminuir y controlar oportunamente cada riesgo identificado.

## CAPÍTULO IV

### 4. DISEÑO DEL PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONAL.



**Figura 1-4:** Diseño del Plan Integral de Gestión de Riesgos.

**Fuente:** (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

#### 4.1 FASE I: Diagnóstico Institucional y Análisis de Riesgos.

La Fase 1 del PIGR, apartado en el que se levanta información correspondiente a la situación actual de la Escuela de Ingeniería en Marketing identificando amenazas, vulnerabilidades y riesgos presentes en la institución, en el Capítulo III se realizó el análisis enfocado a esta fase.

#### 4.2 FASE II: Lineamiento para la reducción de riesgos institucionales.

Para una eficiente gestión de riesgos en toda organización se deben seguir lineamientos, marcos legales, bases jurídicas y normativas técnicas que permitan un mejor fortalecimiento y manejo del riesgo.

#### **4.2.1 Lineamiento para el fortalecimiento de capacidades.**

Es importante entender la reducción del riesgo de desastre y el fortalecimiento de capacidades como punto de inicio.

La reducción del riesgo se podría definir como:

*“Es un proceso que busca modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes y evitar nuevo riesgo en el territorio a través de “medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos.” (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres de Bogotá, 2015)*

También se debe entender el fortalecimiento de capacidades:

*“El fortalecimiento de capacidades consiste en compartir conocimiento, capacitar y proporcionar asistencia técnica, tutoría, entrenamiento y garantizar el acceso a materiales de desarrollo de capacidades.” (UNESCO( Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) , 2017)*

Entendido estas dos definiciones se sugiere desarrollar los cuatro componentes de esta fase: Capacitación, Campañas, Asesoría para un mejor fortalecimiento de la institución.

##### **4.2.1.1 Capacitación**

En la institución no se ha impartido alguna capacitación referente a un PIGR encaminado ante un correcto actuar y proceder ante una emergencia o algún tipo de desastre natural o antrópico.

La ESPOCH cuenta con la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo (USST) por tal motivo tal unidad asume toda responsabilidad para la coordinación de acciones en lo referente a temas de capacitaciones.

**Tabla 1-4:** Capacitaciones de prevención de amenazas externas para la E.I.MKT

TEMA	DIRIGIDO A	RESPONSABLE	COLABORACIÓN
<p><b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medidas de Acción Preventiva, de Respuesta y de Recuperación ante cualquier emergencia como el caso de caída de ceniza, sismos, incendios y explosiones.</li> <li>Señalética, mapas de ubicación, evacuación y recursos, puntos de encuentro y zonas seguras.</li> </ul>	Todo el personal	Director Escuela de Ingeniería en Marketing / Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo (USST) ESPOCH	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias
<p><b>CAÍDA DE CENIZA POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Equipos de protección personal y colectiva para autoprotección del personal.</li> <li>Socialización de estados de alerta como semáforo volcánico para conocer el nivel de peligro del volcán.</li> </ul>	Todo el personal	Director Escuela de Ingeniería en Marketing / Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo (USST) ESPOCH	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias
<p><b>INCENDIOS/EXPLOSIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de extintores</li> <li>Clases de fuego</li> <li>Elementos de un extintor</li> <li>Triángulo del fuego</li> <li>Capacitar al personal de la institución para que sean capaces de afrontar eventos adversos de este tipo.</li> </ul>	Todo el personal	Director Escuela de Ingeniería en Marketing / Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo (USST) ESPOCH	Cuerpo de Bomberos de Riobamba
<p><b>PRIMEROS AUXILIOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Principios básicos y normas de actuación en primeros auxilios</li> <li>Reconocimiento de signos vitales y reanimación</li> </ul>	Todo el personal	Director Escuela de Ingeniería en Marketing / Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo (USST) ESPOCH	Cruz Roja de Riobamba. Cuerpo de Bomberos de Riobamba

Realizado por: Darwin Dávila.

#### 4.2.1.2 Campañas.

Este componente es importante ya que permite dar a conocer a la población sobre las distintas amenazas externas e internas, medidas de prevención y actuación en caso de presentarse alguna emergencia.

La ESPOCH cuenta con una página WEB que permite conocer los distintos departamentos, facultades y entidades que la conforman, en la cual la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo (USST) cuenta con su espacio, lo que permitiría una mejor socialización para mayor conocimiento sobre como estar preparados ante cualquier amenaza y a su vez mitigar cualquier riesgo.

Las campañas estarán enfocadas a dar a conocer las amenazas presentes en la zona, así como sus respectivas medidas de acción preventiva, de respuesta y de recuperación ante cualquier emergencia. De igual manera se implementará mapas de ubicación, evacuación y recursos en los dos modulares de la entidad para dar a conocer al personal las distintas rutas de evacuación que permitan salvaguardar la integridad de las personas en caso de una emergencia. La respectiva socialización en la página WEB de la ESPOCH permitirá llegar a más personas brindándoles información eficaz y oportuna.

**Tabla 2-4:** Campañas de prevención de amenazas externas para la E.I.MKT

EVENTO	ACCIONES	DIRIGIDAS A	RESPONSABLE	UBICACIÓN
<b>Caída de ceniza por erupción volcánica.</b>	Publicación de material impreso (trípticos, folletos) sobre actuación en caso de erupción volcánica. Uso de equipos de protección personal. Medidas de protección colectiva.	Todo el personal	Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo (USST) ESPOCH	Cartelera informativa del modular 1 y 2 de la Escuela de Ingeniería en Marketing.  Página web ESPOCH
<b>Sismos</b>	Publicación de material impreso (trípticos, folletos) sobre medidas de acción preventiva, de respuesta y de recuperación en caso de sismos. Publicación digital en página web de la ESPOCH.			
<b>Incendios/ Explosiones</b>	Publicaciones de material impreso (trípticos, folletos) sobre medidas de prevención de incendios y manejo de extintores. Publicación digital en página web de la ESPOCH			

Realizado por: Darwin Dávila.

#### 4.2.1.3 Asesoría

Se cuenta con la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo (USST) área de la ESPOCH encargada de establecer políticas y normas, así como el desarrollo planes y programas relacionados a la seguridad en la Institución. El Servicio Nacional de Gestión de Riesgos

y Emergencias también es un organismo que puede ayudar con asesorías en colaboración con la USST de la ESPOCH, para fortalecer cualquier vacío referente a gestión de riesgos.

#### 4.2.2 *Lineamiento para implementar normas jurídicas.*

Hace referencia al marco legal y a la base jurídica de la gestión de riesgos en Ecuador, a fin de sustentar el desarrollo del PIGR, estos lineamientos se encuentran ampliados en el Capítulo II.

#### 4.2.3 *Lineamiento para implementar normas técnicas.*

Corresponde a normativas para una eficiente gestión del riesgo, como la norma ISO 31000: 2009 para la gestión de riesgos dando a conocer principios y orientaciones para gestionar el riesgo de cualquier organización y ; la norma técnica NTE INEN ISO 3864-1:2013 correspondiente a los colores, figuras geométricas y señales de seguridad, que da a conocer las indicaciones de seguridad que deben ser utilizadas en los diversos sitios de trabajo. En el capítulo II se hace una mención más detallada sobre estas normas.

### 4.3 **FASE III: Manejo de una Emergencia Institucional.**

#### 4.3.1 *Características de la población a ser atendida y/o evacuada.*

**Tabla 3-4:** Características de la población de la Escuela de Ingeniería en Marketing.

<b>POBLACIÓN OFICIAL TOTAL EN LAS INSTALACIONES:</b> (con algún tipo de relación laboral) (08:00 a 12:00 - 14:00 a 21:00)	<b>TOTAL: 470</b> <b>CANTIDAD DE MUJERES: 259</b> <b>CANTIDAD DE HOMBRES: 211</b>
<b>Cantidad de personas que por condiciones físicas / psicológicas temporales / permanentes requieran ayuda en la evacuación</b>	<b>TOTAL: 0</b> <b>CANTIDAD DE MUJERES: 0</b> <b>CANTIDAD DE HOMBRES: 0</b>
<b>Ubicación de las personas que por condiciones físicas / psicológicas temporales / permanentes requieran ayuda en la evacuación.</b>	No. PISO/NOMBRE DEL ÁREA: <b>0</b> SEXO: UBICACIÓN: MOTIVO DE AYUDA:  No. PISO/NOMBRE DEL ÁREA: <b>0</b> UBICACIÓN: MOTIVO DE AYUDA:
<b>PROMEDIO DE PERSONAS FLOTANTES / VISITANTES: 24 horas.</b>	35 Aprox.
<b>CANTIDAD TOTAL DE PERSONAS A EVACUAR:</b>	<b>505 Aprox.</b>

Realizado por: Darwin Dávila

#### 4.3.2 Conformación y capacitación de brigadas de emergencias (BE).

La suscitación de una emergencia no tiene aviso, ocurre imprevisto ocasionando situaciones de vulnerabilidad y peligro para la sociedad, por tal razón todo establecimiento debe contar con una organización interna para atender un caso de emergencia gestionando acciones de prevención y actuación.

La cooperación de los brigadistas es fundamental para ello es importante que cumplan con las siguientes características:

- Vocación de servicio y actitud dinámica
- Disposición de colaboración, don de mando y liderazgo
- Capacidad para la toma de decisiones y criterio para resolver problemas
- Estar consciente de que esta actividad se hace de manera voluntaria y motivado para el buen desempeño de esta función.
- Responsabilidad, iniciativa, formalidad, aplomo y cordialidad

En la siguiente tabla se presentan las distintas brigadas de emergencias a conformar con sus respectivos coordinadores e integrantes de la Escuela de Ingeniería en Marketing de la ESPOCH.

**Tabla 4-4:** Brigadas de emergencia de la E.I.MKT

BRIGADAS	COORDINADOR	MIEMBROS
EVACUACIÓN Y RESCATE	Ing. Hernán Patricio Moyano Vallejo; Docente de la Escuela de Ingeniería en MKT.	Ing. Héctor Oswaldo Aguilar Cajas; Docente de la E.I.MKT. Ing. Cristian Oswaldo Guerra Flores; Docente de la E.I.MKT. Ing. Luis Carlos Hidalgo Viteri ; Docente de la E.I.MKT.
PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS	Ing. William Enrique Pilco Mosquera; Docente de la Escuela de Ingeniería en MKT.	Ing. Ángel Bolívar Burbano Pérez; Docente de la E.I.MKT. Ing. Ximena Granizo Espinoza; Docente de la E.I.MKT. Ing. Jorge Antonio Vasco Vasco; Docente de la E.I.MKT.
PRIMEROS AUXILIOS	Ing. Jorge Washington Álvarez Calderón; Docente de la Escuela de Ingeniería en MKT.	Ing. Yolanda Moncayo Sánchez; Docente de la E.I.MKT. Ing. Juan Carlos Montufar Guevara; Docente de la E.I.MKT. Ing. Paúl Hernán Mancero Carrillo; Docente de la E.I.MKT.
COMUNICACIÓN	Ing. Carlos Augusto Delgado Rodríguez; Director de la Escuela de Ingeniería en MKT.	Ing. Miltón Sanmartín Martínez; Docente de la E.I.MKT. Ing. Luz Miriam Ávila Pesantez; Docente de la E.I.MKT. Ing. Oscar Gavilánez Álvarez; Docente de la E.I.MKT.

Realizado por: Darwin Dávila.

### 4.3.3 Acciones de respuesta de las brigadas de emergencia.

**Tabla 5-4:** Acciones de la Brigada de Evacuación y Rescate.

NOMBRE DEL LIDER/EZA RESPONSABLE	ÁREA/DEPENDENCIA A SER EVACUADA	RESPONSABILIDADES (integrales a todo el proceso)
<p><b>Líder:</b> Ing. Hernán Patricio Moyano Vallejo</p> <p><b>Auxiliar:</b> Ing. Héctor Oswaldo Aguilar Cajas Ing. Cristian Oswaldo Guerra Flores Ing. Luis Carlos Hidalgo Viteri</p>	<p>ESCUELA DE INGENIERÍA EN MARKETING</p>	<p><b>Antes Evacuación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar la capacitación para el personal integrante de la brigada a la Unidad de Seguridad, Salud y Trabajo.</li> <li>• Instruir al personal de la institución en normas de evacuación, búsqueda y rescate.</li> <li>• Señalización de vías de evacuación hacia la zona de seguridad.</li> <li>• Realizar inspecciones periódicas en el interior y exterior de las instalaciones, a fin de detectar amenazas</li> <li>• Participar en los ejercicios de simulación y simulacros.</li> </ul> <p><b>Durante Evacuación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la evacuación del personal de la institución.</li> <li>• Conducir a las personas durante un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre hasta un lugar seguro</li> <li>• Dirigir al grupo poblacional conservando la calma y dirigiendo al grupo a paso ligero sin correr, seguro y sin aglomeraciones.</li> </ul> <p><b>Después Evacuación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un censo del personal evacuado y faltante.</li> <li>• Verificar novedades del personal y material de la institución.</li> <li>• Elaborar informe parcial de las novedades y tareas.</li> </ul>

Fuente: (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2010)

**Tabla 6-4:** Acciones de respuesta Brigada de Prevención de Incendios

NOMBRE DEL LIDER/EZA RESPONSABLE	AREA/DEPENDENCIA A SER EVACUADA	RESPONSABILIDADES (integrales a todo el proceso)
<p><b>Líder:</b> Ing. William Enrique Pilco Mosquera</p> <p><b>Auxiliar:</b> Ing. Ángel Bolívar Burbano Pérez Ing. Ximena Patricia Granizo</p>	<p>ESCUELA DE INGENIERÍA EN MARKETING</p>	<p><b>Antes Emergencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar la capacitación en combate contra incendios y explosiones para el personal integrante de la brigada a la Unidad de Seguridad, Salud y Trabajo.</li> <li>• Revisar constantemente las instalaciones eléctricas existentes en la Institución.</li> <li>• Disponer del equipo mínimo indispensable para combatir incendios, ubicarlos adecuadamente y revisarlos periódicamente.</li> <li>• Disponer de extintores y realizar su respectiva inspección, ubicación y recarga.</li> <li>• Instruir al personal de la institución en el combate de incendios.</li> </ul>

**Tabla 6-4 (Continúa):** Acciones de respuesta Brigada de Prevención de Incendios

Ing. Jorge Antonio Vasco Vasco		<b>Durante Emergencia:</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la evacuación del personal de la institución.</li> <li>• Combatir el incendio en su inicio hasta donde sea posible, utilizando los medios disponibles</li> <li>• Apoyar indirectamente las acciones que realice el Cuerpo de Bomberos.</li> <li>• Coordinar actuación con las demás brigadas.</li> </ul>
		<b>Después Emergencia:</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar los equipos para extinción de utilizados, enviar para el mantenimiento respectivo.</li> <li>• Agrupar al personal de la institución y revisar novedades.</li> <li>• Realizar la evaluación de daños y análisis de necesidades de la Institución.</li> <li>• Elaborar informe parcial de las novedades y tareas.</li> </ul>

Fuente: (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2010)

**Tabla 7-4:** Acciones de respuesta de Brigada / Líder de Primeros Auxilios

NOMBRE DEL LÍDER/EZA RESPONSABLE	ÁREA/DEPENDENCIA A SER EVACUADA	RESPONSABILIDADES (integrales a todo el proceso)
<b>Líder:</b> Ing. Jorge Washington Álvarez Calderón  <b>Auxiliar:</b> Ing. Yolanda Patricia Moncayo Sánchez Ing. Juan Carlos Montufar Guevara Ing. Paúl Hernán Mancero Carrillo	ESCUELA DE INGENIERÍA EN MARKETING	<b>Antes Emergencia:</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar, coordinar la capacitación para el personal de la Unidad de Primeros Auxilios.</li> <li>• Disponer del equipo mínimo indispensable de Primeros Auxilios, botiquín y otros recursos para cumplir su tarea.</li> <li>• Conocer debidamente la zona de seguridad y establecer el sitio a donde llegarán los heridos, enfermos o extraviados, el mismo que será de fácil acceso.</li> <li>• Mantener un listado de hospitales, clínicas y centro de salud más cercanos a la institución.</li> <li>• Participar en los ejercicios de simulación y simulacros.</li> </ul>
		<b>Durante Emergencia:</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los conocimientos necesarios de primeros auxilios al personal que lo necesite, mientras llegue ayuda especializada.</li> <li>• Priorizar la atención a las personas afectadas, dependiendo de su gravedad.</li> <li>• Elaborar un listado de las personas heridas, su estado y hacia donde fueron trasladados, hacer llegar al Jefe de intervención y Jefe de emergencia.</li> </ul>

**Tabla 7-4 (Continúa):** Acciones de respuesta de Brigada / Líder de Primeros Auxilios

		<p><b>Después Emergencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar estado de salud del personal afectado de la institución.</li> <li>• Realizar la evaluación de daños y análisis de necesidades de la Institución.</li> <li>• Elaborar informe de las novedades y tareas.</li> </ul>
--	--	---

Fuente: (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2010)

**Tabla 8-4:** Acciones de respuesta de brigada/ líder de Comunicación.

NOMBRE DEL LIDER/EZA RESPONSABLE	AREA/DEPENDENCIA A SER EVACUADA	RESPONSABILIDADES (integrales a todo el proceso)
<p><b>Líder:</b> Ing. Carlos Augusto Delgado Rodríguez</p> <p><b>Auxiliar:</b> Ing. Miltón Ignacio Sanmartín Martínez Ing. Luz Miriam Ávila Pesantez; Ing. Oscar Danilo Gaviláñez Álvarez</p>	<p>ESCUELA DE INGENIERÍA EN MARKETING</p>	<p><b>Antes Emergencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar, coordinar la capacitación para el personal de la Unidad de Primeros Auxilios.</li> <li>• Mantener actualizados los números telefónicos de: Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, hospitales, casas de salud, médicos, y del personal que trabaja en la Institución.</li> <li>• Revisar continuamente los instrumentos de alarmas en caso de emergencia.</li> <li>• Participar en los ejercicios de simulación y simulacros.</li> </ul>
		<p><b>Durante Emergencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar la alarma al suscitarse un evento adverso.</li> <li>• Tener comunicación con autoridades que lleven a cabo la emergencia.</li> <li>• Coordinar y apoyar a otras brigadas en sus actividades.</li> </ul>
		<p><b>Después Emergencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar novedades en la institución.</li> <li>• Elaborar informe de las novedades y tareas.</li> </ul>

Fuente: (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2010)

#### 4.3.4 *Sistemas de alerta temprana (SAT)*

En el caso de un desastre, alertar a la población de una entidad o institución puede hacer la diferencia entre la vida y la muerte. Este sistema permite proveer una comunicación eficaz y oportuna permitiendo a las personas mantenerse alertas y a su vez un mejor actuar ante cualquier evento adverso.

**Tabla 9-4:** Descripción del SAT

TIPO DE AMENAZA	DESCRIPCIÓN DE LA ALARMA	UBICACIÓN	RESPONSABLE DE LA ACTIVACIÓN
Incendio/ Explosión  Sismo	Sirena de alarma con activación manual	Modular 1 y Modular 2 de la entidad	Coordinadores principales de las diferentes brigadas de emergencia.

Realizado por: Darwin Dávila

4.3.4.1 *Identificación del SAT y responsable/s de la activación y mantenimiento*

**Tabla 10-4:** Identificación del Sistema de Alerta.

DETALLAR CUÁL ES EL SISTEMA DE ALARMA IMPLEMENTADO EN LAS INSTALACIONES:	SIRENA SONORA
RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO Y CUIDADO PERMANENTE DE LA ALARMA	TÉCNICO DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO/DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO Y DESARROLLO FÍSICO
NÚMERO DE VECES AL AÑO QUE SE APLICA MANTENIMIENTO A LA ALARMA:(Fechas previstas)	INSPECCIONES TRIMESTRALES
RESPONSABLE DE LA ACTIVACIÓN DE LA ALARMA PARA INICIAR LA EVACUACIÓN:	MIEMBROS DE LAS BRIGADAS DE EMERGENCIA

Realizado por: Darwin Dávila.

4.3.5 *Identificación de zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro.*

**Tabla 11-4:** Identificación de zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro

TIPO DE AMENAZA	EDIFICIO	ZONAS SEGURAS		PUNTOS DE ENCUENTRO
		DESCRIPCIÓN	RUTA DE EVACUACIÓN	
<i>Caída de ceniza por erupción Volcánica</i>	Modular 1	Auditorio, Observatorio de Negocio, Economía y Mercado, áreas de almacenamiento (Bodegas), Aulas	Permanecer dentro de las instalaciones del modular, en caso de salir del establecimiento usar equipos de protección personal adecuados.	Edificaciones de la Institución
	Modular 2	Aulas		Edificaciones de la Institución

**Tabla 11-4 (Continúa):** Identificación de zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro.

<i>Sismo</i>	Modular 1	<p>Auditorio, Observatorio de Negocio, Economía y Mercado, áreas de almacenamiento (Bodegas), Aulas: 01-AC, 02-AC,03-AC</p>	<p>En caso de encontrarse en la planta alta dirigirse por el pasillo, bajar por las gradas siguiendo la señalética de rutas de evacuación hasta llegar a la salida de emergencia, evacuar por cualquier puerta de acceso preferiblemente por la entrada principal, de ahí dirigirse al punto de encuentro ubicado en el Modular 2 de la institución.</p> <p>En caso de encontrarse en la planta baja dirigirse por el pasillo, siguiendo la señalética de rutas de evacuación las personas que se encuentren en las aulas 02-AC y 03-AC evacuar preferiblemente por la puerta posterior y las personas que se encuentren en el Auditorio, Observatorio de Negocio, Economía y Mercado y Aula 01-AC evacuar de manera posible por la entrada principal, de ahí dirigirse al punto de encuentro ubicado en el Modular 2 de la institución.</p>	<p>Zonas verdes aledañas al Modular 2</p>
	Modular 2	<p>Aulas: 01-AH ,02-AH, 03-AH,04- AH,05-AH,06- AH.</p>	<p>En caso de encontrarse en la planta alta dirigirse por el pasillo, bajar por las gradas siguiendo la señalética de rutas de evacuación hasta llegar al punto de encuentro ubicado en la parte aledaña de la edificación.</p> <p>En caso de encontrarse en la planta evacuar las aulas, siguiendo la señalética de rutas de evacuación, dirigiéndose al punto de encuentro ubicado en la parte aledaña de la edificación.</p>	<p>Zonas verdes aledañas al Modular 2</p>

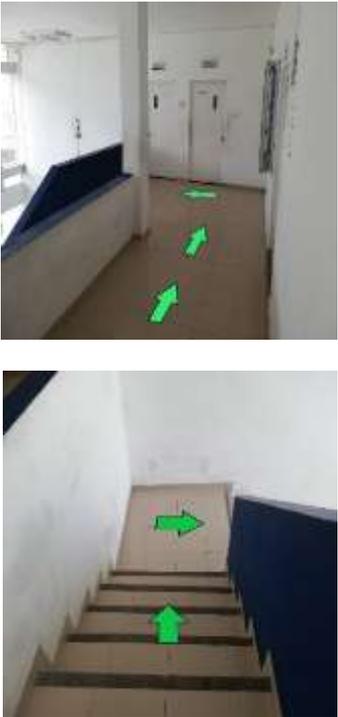
**Tabla 11-4 (Continúa):** Identificación de zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro.

<b><i>Incendio/ Explosiones</i></b>	Modular 1	Auditorio, Observatorio de Negocio, Economía y Mercado, áreas de almacenamiento, Aulas	<p>En caso de encontrarse en la planta alta dirigirse por el pasillo, bajar por las gradas siguiendo la señalética de rutas de evacuación hasta llegar a la salida de emergencia, evacuar por cualquier puerta de acceso preferiblemente por la entrada principal, de ahí dirigirse al punto de encuentro ubicado en el Modular 2 de la institución.</p> <p>En caso de encontrarse en la planta baja dirigirse por el pasillo, siguiendo la señalética de rutas de evacuación las personas que se encuentren en las aulas 02-AC y 03-AC evacuar preferiblemente por la puerta posterior y las personas que se encuentren en el Auditorio, Observatorio de Negocio, Economía y Mercado y Aula 01-AC evacuar de manera posible por la entrada principal, de ahí dirigirse al punto de encuentro ubicado en el Modular 2 de la institución</p>	Zonas verdes aledañas al Modular 2
	Modular 2	Aulas: 01-AH ,02-AH, 03-AH,04- AH,05-AH,06- AH.	<p>En caso de encontrarse en la planta alta dirigirse por el pasillo, bajar por las gradas siguiendo la señalética de rutas de evacuación hasta llegar al punto de encuentro ubicado en la parte aledaña de la edificación.</p> <p>En caso de encontrarse en la planta evacuar las aulas, siguiendo la señalética de rutas de evacuación, dirigiéndose al punto de encuentro ubicado en la parte aledaña de la edificación</p>	Zonas verdes aledañas al Modular 2

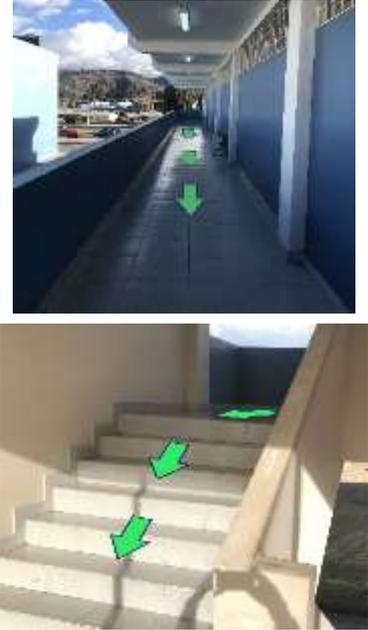
**Realizado por:** Darwin Dávila.

4.3.5.1 Identificación de rutas de evacuación internas

**Tabla 12-4:** Rutas de evacuación internas

EDIFICIO	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
<p><b>MODULAR 1</b></p>	<p><b>PB</b></p> <p>En caso de suscitarse un evento adverso dirigirse por las rutas de evacuación</p> <p>Todo el personal administrativo, estudiantes, docente y/o visitantes deberán dirigirse por el pasillo, siguiendo la señalética de rutas de evacuación las personas que se encuentren en las aulas O2-AC y O3-AC evacuar preferiblemente por la puerta posterior y las personas que se encuentren en el Auditorio, Observatorio de Negocio, Economía y Mercado y Aula 01-AC evacuar de manera posible por la entrada principal, de ahí dirigirse al punto de encuentro ubicado en el Modular 2 de la institución.</p>	 <p><i>Dirección de evacuación hacia puerta posterior del Modular 1.</i></p>  <p><i>Dirección de evacuación hacia entrada principal del Modular 1.</i></p>
	<p><b>PA</b></p> <p>Todo el personal administrativo, estudiantes, docente y/o visitantes deberán transitar y evacuar las instalaciones dirigiéndose por la ruta de evacuación (pasillo principal), hacia las gradas evacuar siguiendo la señalética de rutas de evacuación hasta llegar a la salida de emergencia, evacuar por cualquier puerta de acceso preferiblemente por la entrada principal, de ahí dirigirse al punto de encuentro ubicado en el Modular 2 de la institución.</p>	

**Tabla 12-4 (Continúa):** Rutas de evacuación internas

<p><b>MODULAR 2</b></p>	<p><b>PB</b></p>	<p>En caso de presentarse una emergencia salir inmediatamente de las aulas dirigiéndose por las rutas de evacuación hasta llegar al punto de encuentro ubicado aledañosamente al bloque de este modular.</p>	
	<p><b>PA</b></p>	<p>En caso suscitarse un evento adverso salir inmediatamente de las aulas dirigiéndose por el pasillo siguiendo las rutas de evacuación, bajar las gradas en forma ordenada sin aglomeraciones hasta llegar al punto de encuentro ubicado aledañosamente al bloque de este modular.</p>	

Realizado por: Darwin Dávila.

4.3.5.2 Identificación de rutas de evacuación externas

Tabla 13-4: Rutas de evacuación externas

EDIFICIO	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
<p><b>MODULAR 1</b></p>	<p>Una vez que las personas evacuan por las salidas de emergencia sugeridas, deberán dirigirse al punto de encuentro ubicado aledañamente en el Modular 2, toda persona que en el momento de darse una emergencia si se encuentra en las aulas 02-AC y O3-AC evacuar preferiblemente por la puerta posterior rodeando el edificio hasta llegar a la zona detallada.</p> <p>Seguir referencialmente los pasos 1A, 2A, 3,4,5, 6, 7.</p> <p>Toda persona que en el momento de darse una emergencia si se encuentra en el Auditorio, Observatorio de Negocio, Economía y Mercado y Aula 01-AC, así como todas las personas de la Planta Alta, evacuar de manera posible por la entrada principal de ahí dirigirse al punto de encuentro ubicado en el Modular 2 de la institución.</p> <p>Seguir referencialmente los pasos 1B, 2B, 3,4,5, 6, 7.</p>	 <p><i>Dirección de evacuación externa usando la puerta posterior del Modular 1.</i></p> <p><i>Dirección de evacuación externa usando la entrada principal del Modular 1.</i></p> <p><i>Dirección de evacuación externa hasta llegar al punto de encuentro.</i></p>

**Tabla 13-4 (Continúa):** Rutas de evacuación externas

<p><b>MODULAR 2</b></p>	<p>Todo el personal una vez que evacua de las aulas del edificio deben dirigirse hacia el punto de encuentro el cual está ubicado aledañosamente al bloque de dicho modular, de ahí dirigirse hacia la zona segura.</p>	
-----------------------------	---	--

Realizado por: Darwin Dávila.

4.3.5.3 *Identificación de punto de encuentro.*

**Tabla 14-4:** Punto de encuentro para E.I.MKT.

DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
<p>Una vez evacuado el personal perteneciente al establecimiento, tanto del Modular 1 y 2, así como visitantes ubicados en dicho lugar se deben trasladar al punto de encuentro aledañosamente al bloque del Modular 2. <b>Dicho lugar será el de concentración de todas las personas hasta recibir posteriores instrucciones.</b></p> <p><i>Nota: El punto de encuentro ha sido diseñado pensando en salvaguardar la integridad de las personas en caso de cualquier evento adverso, especialmente en caso de incendios/explosiones.</i></p>	

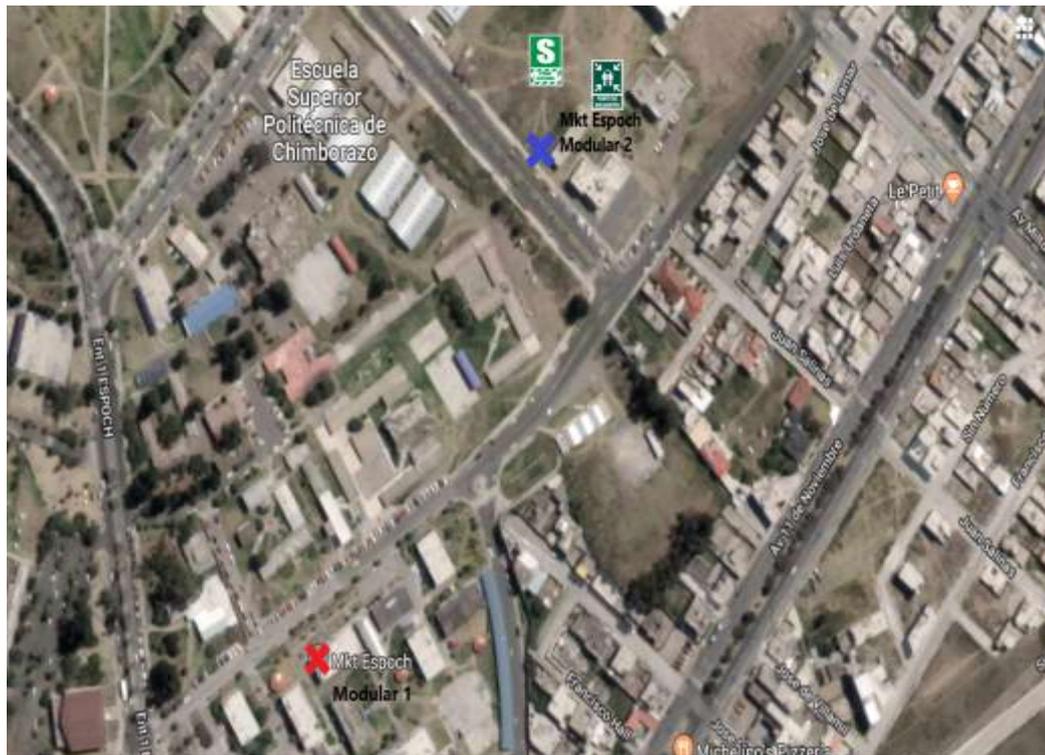
Realizado por: Darwin Dávila.

4.3.5.4 *Identificación de zona de seguridad.*

**Tabla 15-4:** Punto de seguridad para E.I.MKT

DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
<p>Una vez que todo el personal está ubicado en el punto de encuentro deberán ser trasladados hacia el punto de seguridad o zona segura ubicado a cerca de 30 metros del punto de encuentro ya que dicho lugar brinda más seguridad al ser una zona verde libre de obstáculos.</p> <p><i>Nota: La zona segura ha sido diseñado pensando en salvaguardar la integridad de las personas en caso de cualquier evento adverso, especialmente en caso de incendios/explosiones</i></p>	

Realizado por: Darwin Dávila.



**Figura 2-4:** Vista satelital de Punto de encuentro y zona segura.

Fuente: Google Maps

#### 4.3.5.5 Responsables de conteo y notificaciones en punto de encuentro y zona segura.

##### **Líder:**

- Ing. Hernán Patricio Moyano Vallejo

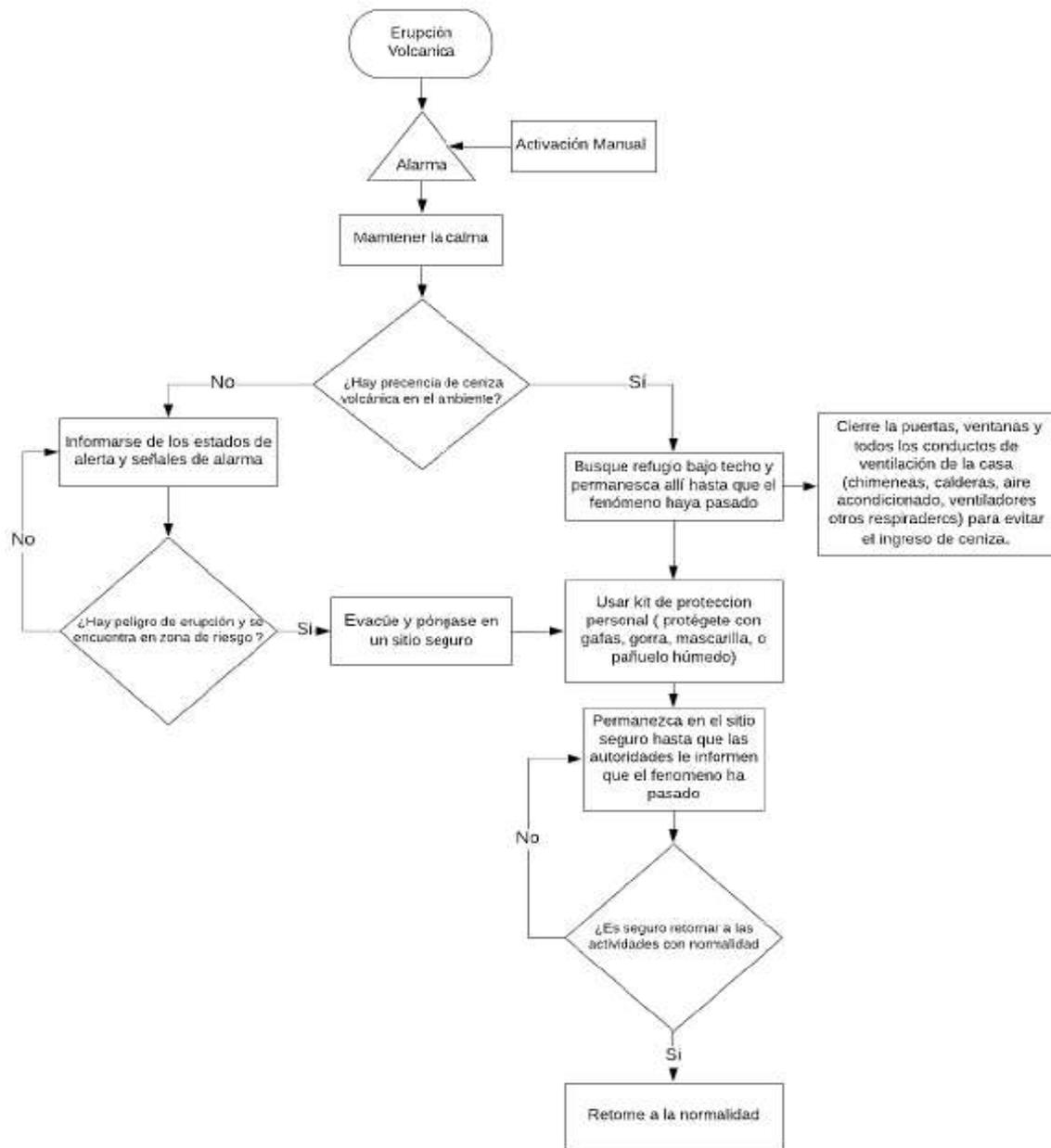
##### **Auxiliar:**

- Ing. Héctor Oswaldo Aguilar Cajas
- Ing. Luis Carlos Hidalgo Viteri
- Ing. Dennise Liliana Pazmiño Garzón

#### 4.3.6 Procedimientos de respuesta ante una emergencia

##### 4.3.6.1 Protocolo en caso de caída de ceniza por erupción volcánica

Se recomienda permanecer en las instalaciones del establecimiento, para el momento de realizar una evacuación o desplazamientos hacia sitios exteriores del lugar se debe evacuar utilizando los debidos equipos de protección como gorras, mascarillas y visores.



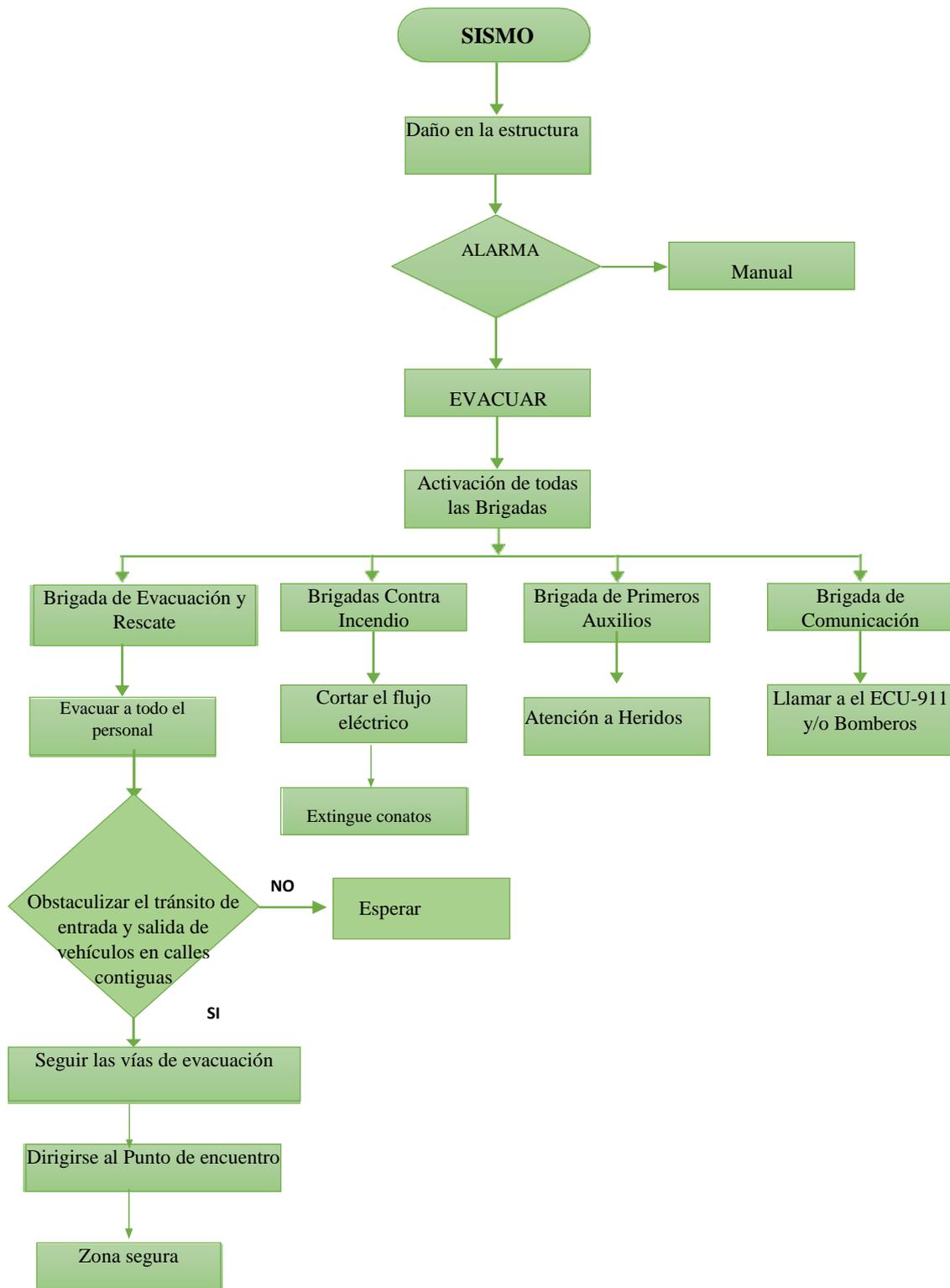
**Figura 3-4:** Protocolo específico de respuesta frente a caída de ceniza.

Realizado por: Darwin Dávila

En el ANEXO F se muestran las acciones a seguir en el antes, durante y después de esta emergencia.

#### 4.3.6.2 Protocolo en caso de sismo.

El movimiento de la tierra durante un terremoto, rara vez es la causa directa de muertos o heridos. Estos resultan de la caída de paredes, estructuras y objetos que caen, por lo tanto, mantener la calma y protegerse eficientemente es primordial.

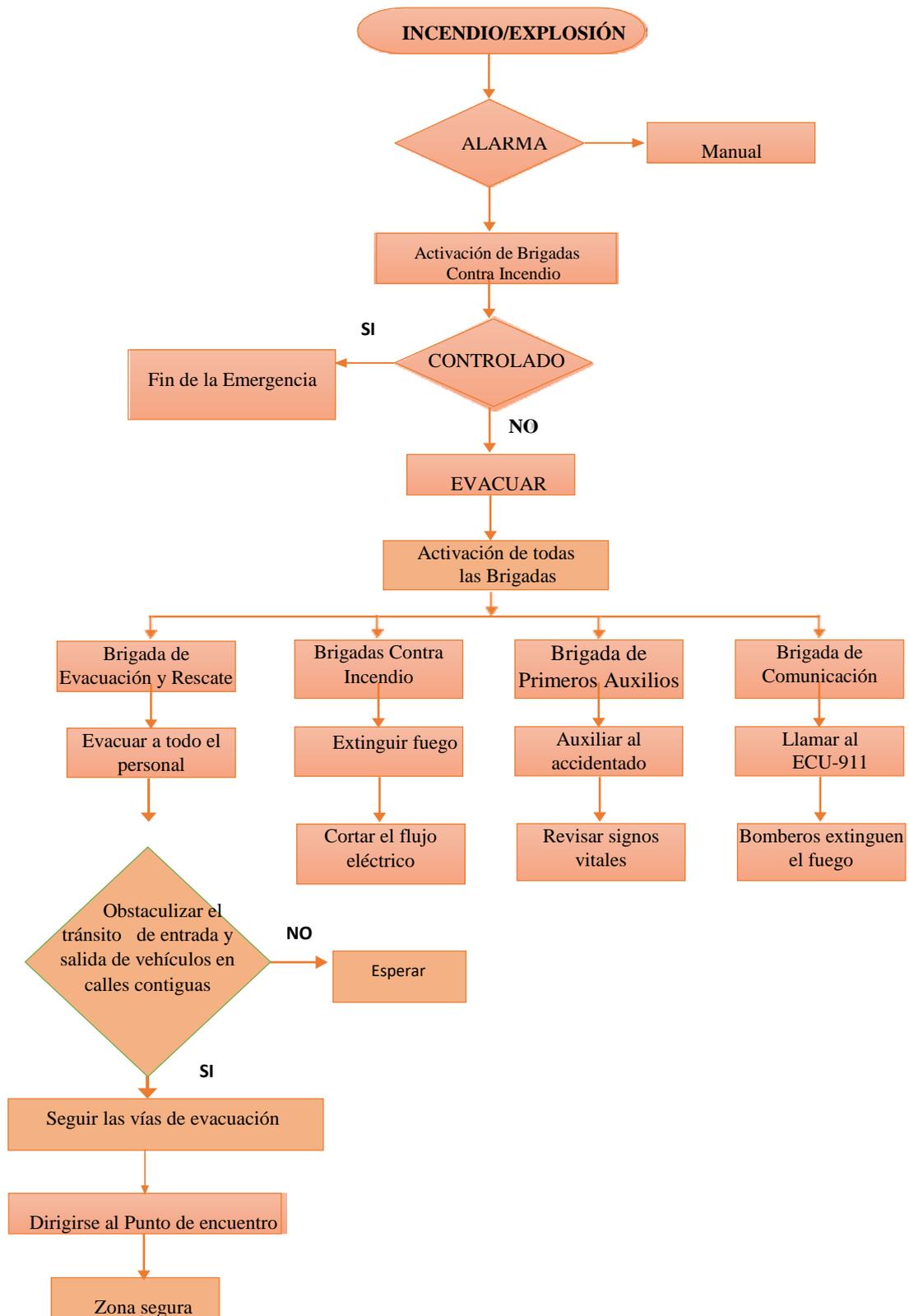


**Figura 4-4:** Protocolo específico de respuesta frente a sismos.

Realizado por: Darwin Dávila

En el ANEXO G se muestran las indicaciones a seguir en el antes, durante y después en caso de ocurrir un sismo.

4.3.6.3 *Protocolo en caso de incendio/explosión*



**Figura 5-4:** Protocolo específico de respuesta frente a incendio/explosión  
Realizado por: Darwin Dávila.

Los incendios se pueden producir de origen natural o antrópico por lo que se debe conocer cómo actuar frente a un incendio que se presente en la escuela de manera correcta y oportuna. Usualmente las explosiones se producen debido a actividades humanas, y resultan más infrecuentes las explosiones de origen natural o no intencionadas.

En el ANEXO H se muestran las indicaciones que se deben tomar antes, durante y después frente a un incendio/explosión.

#### 4.3.7 *Determinación del tiempo de evacuación teórico*

Mediante el cálculo a través de la fórmula diseñada por el Sr. K. Togawa, se obtuvo los siguientes resultados:

$$TS = \frac{N}{A * K} + \frac{D}{V}$$

Donde,

TS: Tiempo de salida

N: Número de personas

A: Ancho de salida en metros

K: Constante experimental (1.3 personas/metros por segundo)

D: Distancia total del recorrido en metros

V: Velocidad de desplazamiento (0.6m/s horizontal)(0.4m/s vertical)

#### Modular 1 Planta baja- puerta principal:

La puerta principal tiene un ancho de salida de 1,5 metros

$$TS = \frac{75 \text{ personas}}{1,5m * 1,3 \frac{\text{personas}}{m}} + \frac{340m}{0,6 \frac{m}{seg}}$$

$$TS = 38,46seg + 566,67seg$$

$$TS = 605,13 \text{ seg} * \frac{1min}{60seg}$$

$$TS = 10,09 \text{ minutos}$$

Utilizando la vía de acceso principal como salida de emergencia se tendría un tiempo de 10,09 minutos como tiempo de evacuación teórico para que evacuen todas las personas hasta llegar a la zona segura establecida.

Modular 1 Planta baja- puerta posterior:

La pueta posterior tiene un ancho de salida de 0,9 metros, por tanto por esta salida se tratará de evacuar una menor cantidad de personas.

$$TS = \frac{30 \text{ personas}}{0,9m * 1,3 \frac{\text{personas}}{\text{m}}} + \frac{370m}{0,6 \frac{\text{m}}{\text{seg}}}$$

$$TS = 25,64\text{seg} + 616,67\text{seg}$$

$$TS = 642,31 \text{ seg} * \frac{1\text{mim}}{60\text{seg}}$$

$$TS = 10,71 \text{ minutos}$$

Utilizando la puerta posterior como salida de emergencia se tendría un tiempo de evacuación teórico de 10,71 minutos hasta llegar a la zona segura establecida.

Modular 1 Planta alta- puerta principal:

La velocidad de desplazamiento cambia a 0.4 metros/seg en vertical por las gradas de la edificación.

$$TS = \frac{50 \text{ personas}}{0,9m * 1,3 \frac{\text{personas}}{\text{m}}} + \frac{370m}{0,4 \frac{\text{m}}{\text{seg}}}$$

$$TS = 25,64\text{seg} + 925\text{seg}$$

$$TS = 950,64 \text{ seg} * \frac{1\text{mim}}{60\text{seg}}$$

$$TS = 15,84 \text{ minutos}$$

Utilizando la puerta posterior como salida de emergencia se tendría un tiempo de evacuación teórico de 15,84 minutos hasta llegar a la zona segura establecida.

En la siguiente tabla se presenta los cálculos realizados en Excel, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 16-4:** Tiempos teóricos de evacuación para la Escuela de Ingeniería en Marketing

Edificio	Áreas	Jornada	Número de personas	Ancho de salida (m)	Distancia de recorrido (m)	Tiempo de salida (seg.)	Tiempo en minutos
Modular I	Planta baja	Diurna	75	1,5	340	605,13	10,09
		Vespertina	75	1,5	340	605,13	10,09
		Diurna	30	0,9	370	642,31	10,71
		Vespertina	30	0,9	370	642,31	10,71
	Planta alta	Diurna	50	1,5	370	950,64	15,84
		Vespertina	35	1,5	370	942,95	15,72
Modular II	Planta baja	Diurna	75	0,9	70	180,77	3,01
		Vespertina	35	0,9	70	146,58	2,44
	Planta alta	Diurna	75	0,9	100	314,10	5,24
		Vespertina	35	0,9	100	279,91	4,67

Realizado por: Darwin Dávila

Los mayores tiempos de evacuación se presentan en el Modular I, dado que las personas deben realizar un mayor recorrido hasta llegar a la zona segura especificada, esto se hace en fin de salvaguardar la integridad de la población en caso de suscitarse un caso de explosión. Mientras que las personas que se encuentren en el Modular II realizarán tiempos de salida más corto, ya que la zona de seguridad se encuentra cercanamente a la edificación.

#### 4.4 FASE IV: Recuperación Institucional

##### 4.4.1 Rehabilitación de la Institución.

En esta etapa se pretende generar condiciones óptimas y sostenibles para la Escuela de Ingeniería en Marketing de la Facultad de Administración de Empresas de la ESPOCH, mediante la rehabilitación de la infraestructura, bienes y servicios vitales del establecimiento.

**Tabla 17-4:** Identificación de acciones de rehabilitación institucional

ACCIONES DE RECUPERACIÓN	LUGARES DE ENFOQUE	RESPONSABLES	NIVEL DE PRIORIDAD		
			ALTA	MEDIA	BAJA
<b>REHABILITACIÓN</b>	Aulas de la Institución, Observatorio de Negocio, Economía y Mercado, Auditorio	Director de la Escuela de Ingeniería en Marketing	X		
Rehabilitación de oficinas y aulas					
Rehabilitación servicios básicos	Agua, fluido eléctrico de la institución.		X		
Rehabilitación de telecomunicaciones	Observatorio de Negocio, Economía y Mercado			X	

**Fuente:** (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

**Realizado por:** Darwin Dávila.

#### 4.4.2 *Limpieza de escombros.*

Los escombros son el conjunto de restos como el hormigón, ladrillo, hierro, etc., procedentes de edificios e infraestructuras pueden llegar a ser perjudiciales para todas las personas, ya que además de generar lesiones considerables pueden llegar a generar ambientes tóxicos perjudiciales para la salud del ser humano.

Por tal motivo, es importante la limpieza de escombros una vez que se ha suscitado la emergencia, esta limpieza es una tarea organizativa, por lo que hacerlo es una labor de todos. Para una retirada exitosa se debe hacer uso de contenedores de grandes dimensiones que puedan albergar gran cantidad de residuos derivados de la construcción. Realizar una limpieza total de escombros de manera individual es muy laborioso, por tal razón es recomendable organizar mingas colectivas para un mejor y rápido trabajo en tareas como la eliminación de polvos, limpieza de suelos y techos.

#### 4.4.3 *Reconstrucción de la Institución.*

La función de recuperación posterior a las emergencias y a los desastres es de responsabilidad directa de cada Facultad y en específico de la Facultad de Administración de Empresas, para la Escuela de Ingeniería en Marketing.

El criterio básico en el proceso de reconstrucción consiste en evitar que se reconstruyan las vulnerabilidades y riesgos existentes antes de la emergencia o del desastre. Por lo tanto, la reconstrucción debe apuntar al fortalecimiento de las capacidades locales con enfoque en la reducción de riesgos, y en el desarrollo integral. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

**Tabla 18-4:** Identificación de acciones de reconstrucción institucional

ACCIONES DE RECUPERACIÓN	LUGARES DE ENFOQUE	RESPONSABLES	NIVEL DE PRIORIDAD		
			ALTA	MEDIA	BAJA
<b>RECONSTRUCCIÓN</b>	Escuela de Ingeniería en Marketing.	Director de la Escuela de Ingeniería en Marketing/Unidad de Seguridad y Salud del Trabajo (USST) de la ESPOCH/ Dirección de Mantenimiento y Desarrollo Físico de la ESPOCH	X		
Análisis estructural de edificaciones.			X		
Estudios de suelos para buenas cimentaciones.			X		
Construcción de infraestructura antisísmica.				X	
Mejoras en sistemas de emergencia alarma temprana (sirenas, pulsadores de emergencia).				X	

**Fuente:** (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

**Realizado por:** Darwin Dávila.

#### 4.4.4 *Comité de Operaciones en Emergencias Institucional (COE– I)*

El objetivo de este comité es reducir al máximo el riesgo y la incertidumbre en la dirección de una situación de emergencia, debe tomar las decisiones importantes durante y después de la ocurrencia de emergencias, además de mantener el enlace con los organismos de socorro a fin de informar permanentemente de la situación.

Las principales funciones y responsabilidades de este comité son:

- El COE-I se establece automáticamente iniciada una situación de emergencia, o ante la posibilidad de la presencia de un evento adverso que genere riesgo para la salud, integridad y bienestar de las personas
- Declarar la situación de alerta o emergencia interna de la empresa.
- Disponer y supervisar el adiestramiento permanente del personal en los procedimientos de emergencia tanto teóricos como prácticos.
- El COE-I es el responsable de tomar las decisiones y de garantizar su aplicabilidad durante el periodo que dure la emergencia y/o crisis.
- Mantener constante comunicación con los líderes de las brigadas de emergencia.
- Mantener un constante flujo de comunicación e información con las autoridades y directivos de la Institución, así como con entidades públicas que tengan la responsabilidad de tomar medidas de emergencia a nivel local o nacional.

- Dar prioridad, coordinar y disponer las actividades y el uso adecuado de los recursos durante la emergencia.
- Disponer la revisión y actualización periódica del plan de emergencia.
- Seguimiento del proceso de recuperación, con relación a los tiempos estimados de recuperación.

**Tabla 19-4:** Comité de Operaciones en Emergencias Institucional (COE – I)

<p><b>Listado de Integrantes del Comité.</b> Responsable del Comité</p>	<p><b>Nombre:</b> Ing. Carlos Augusto Delgado Rodríguez <b>Posición:</b> Director de la Escuela de Ingeniería en Marketing <b>Teléfono Móvil:</b> 0992740724</p> <p><b>Reemplazo:</b> Ing. William Enrique Pilco Mosquera <b>Posición:</b> Director de la Escuela de Ingeniería en Marketing. <b>Teléfono Móvil:</b> 0998593117</p>
<p>Miembros del Comité</p>	<p><b>Nombre:</b> Ing. Jorge Washington Álvarez Calderón <b>Posición:</b> Docente de la Escuela de Ingeniería en Marketing. <b>Teléfono Móvil:</b> 0992720457</p> <p><b>Reemplazo:</b> Ing. Yolanda Patricia Moncayo Sánchez <b>Posición:</b> Docente de la Escuela de Ingeniería en Marketing. <b>Teléfono Móvil:</b> 0991337349</p> <p><b>Nombre:</b> Ing. Harold Alexis Zabala Jarrín <b>Posición:</b> Docente de la Escuela de Ingeniería en Marketing <b>Teléfono Móvil:</b> 0998084146</p> <p><b>Reemplazo:</b> Ing. Héctor Oswaldo Aguilar Cajas <b>Posición:</b> Docente de la Escuela de Ingeniería en Marketing. <b>Teléfono Móvil:</b> 0995859130</p>

Realizado por: Darwin Dávila.

**Lugar de Reunión:** Auditorio de la Escuela de Ingeniería en Marketing

#### 4.4.4.1 Equipo de recuperación

El equipo de recuperación es responsable de establecer la infraestructura necesaria para la recuperación, la continuidad de las actividades, para ello realizarán las siguientes actividades:

- Designarán el lugar en donde se desarrollarán de manera temporal las actividades de la institución.

- De continuar en las instalaciones, pondrán en marcha por orden de criticidad los sistemas: Energía Eléctrica, Agua, etc.
- Para la puesta en marcha de los sistemas, se deberán poner en contacto con las instituciones encargadas de facilitar los sistemas para solicitar información sobre los estados de sistemas de agua potable energía eléctrica, etc.
- Una vez que se vayan restaurando los servicios, debe comprobarse su estado y operatividad.
- Dará seguimiento a la infraestructura utilizada temporalmente con el fin de garantizar el buen desarrollo de las actividades en tanto se recuperan las instalaciones.

**Tabla 20-4:** Integrantes del equipo de Recuperación

<b>Listado de Integrantes del Equipo de Recuperación</b> Integrantes del Equipo	<b>Nombre:</b> <i>Ing. Ángel Bolívar Burbano Pérez</i> <b>Posición:</b> <i>Docente de la Escuela de Ingeniería en Marketing</i> <b>Teléfono Móvil:</b> 0998841080
	<b>Reemplazo:</b> <i>Ing. Jorge Mártir Haro Barroso</i> <b>Posición:</b> <i>Docente de la Escuela de Ingeniería en Marketing</i> <b>Teléfono Móvil:</b> 0999968097
	<b>Nombre:</b> <i>Ing. Norberto Hernán Morales Merchán</i> <b>Posición:</b> <i>Docente de la Escuela de Ingeniería en Marketing</i> <b>Teléfono Móvil:</b> 0998350251
	<b>Reemplazo:</b> <i>Ing. Ana Cecilia Andrade Martínez</i> <b>Posición:</b> <i>Docente de la Escuela de Ingeniería en Marketing</i> <b>Teléfono Móvil:</b> 0991043271

Realizado por: Darwin Dávila

**Lugar de Reunión:** Auditorio de la Escuela de Ingeniería en Marketing

#### 4.4.4.2 *Equipo de coordinación logística*

Este equipo es responsable de todo lo relacionado con las necesidades logísticas en el marco de la recuperación, tales como:

- Transporte de material al lugar de recuperación.
- Suministros de oficina.

Este equipo debe trabajar conjuntamente con los demás, para asegurar que todas las necesidades logísticas sean cubiertas. En función del tipo de incidente se encargará de:

- Atender las necesidades logísticas de primera instancia tras la contingencia. (Transporte de materiales, insumos de oficina, equipos de cómputo, etc.)

**Tabla 21-4:** Integrantes del equipo de Coordinación Logística

<b>Listado de Integrantes del Equipo de Coordinación Logística:</b> Integrantes del Equipo	<b>Nombre:</b> Ing. Sonia Enriqueta Guadalupe Arias <b>Posición:</b> Docente de la Escuela de Ingeniería en Marketing <b>Teléfono Móvil:</b> 0995051117
	<b>Reemplazo:</b> Ing. Paulina Fernanda Bolaños Logroño <b>Posición:</b> Docente de la Escuela de Ingeniería en Marketing <b>Teléfono Móvil:</b> 0987509470
	<b>Nombre:</b> Ing. Milton Eduardo Guillín Núñez <b>Posición:</b> Docente de la Escuela de Ingeniería en Marketing <b>Teléfono Móvil:</b> 0980386199
	<b>Reemplazo:</b> Ing. Diego Marcelo Almeida López <b>Posición:</b> Docente de la Escuela de Ingeniería en Marketing <b>Teléfono Móvil:</b> 0984062019

Realizado por: Darwin Dávila

#### 4.4.4.3 Procedimiento de notificación de un desastre o emergencia

Cualquier persona que se encuentre en la Escuela de Ingeniería en Marketing que sea consciente de la presencia de una situación de emergencia que pueda afectar a la institución, debe comunicar de manera inmediata a cualquier miembro de las diferentes brigadas, jefe inmediato superior, responsable de seguridad o cualquier otro que pueda dar indicaciones al respecto, proporcionando el mayor detalle posible en la descripción del riesgo, incidente, accidente o evento adverso.

#### 4.4.4.4 Procedimiento de notificación de ejecución del plan y/o protocolo de emergencia.

Activar la cadena de llamadas para avisar o notificar a los integrantes de los diferentes equipos y/o brigadas participes que van a estar involucrados en el plan.

En caso de darse una situación grave de emergencia, los miembros del COE-I se deben reunir para realizar una evaluación de la situación actual, y estos a priori deberán decidir si se activa el plan o no, y como se debe proceder con dicha ejecución. En el caso de que el Comité decidida no activar el plan de emergencia porque la gravedad del incidente no lo requiere, será necesario gestionar el incidente para que no aumente su gravedad.

#### 4.4.4.5 *Procedimiento de concentración y traslado de material y personas.*

Una vez notificadas las brigadas y puesto en marcha el Plan, deberán acudir al lugar de reunión indicado en este caso el Auditorio de la Escuela de Ingeniería en Marketing. Además del traslado de personas al lugar seguro hay que trasladar todo el material necesario para poner en marcha el centro de recuperación (material de oficina, documentación, etc.). Esta labor la debe ejecutar el equipo logístico.

#### 4.4.4.6 *Fase de vuelta a la normalidad*

Una vez con los procesos críticos en marcha y solventada la contingencia, hay que plantearse las diferentes estrategias y acciones para recuperar la normalidad total de funcionamiento.

#### 4.4.4.7 *Análisis del impacto*

Este análisis permitirá realizar una valoración detallada de los equipos e instalaciones dañadas para definir la estrategia de vuelta a la normalidad. Para ello, el equipo de recuperación realizará un listado de los elementos que han sido dañados gravemente y son irrecuperables, así como de todo el material que se puede volver a utilizar. Esta evaluación deberá ser comunicada brevemente al equipo director para que determinen las acciones necesarias que lleven a la operación habitual lo antes posible.

#### 4.4.4.8 *Adquisición de nuevo material*

Una vez realizada la evaluación del impacto, se determinará la necesidad de nuevo material.

**Tabla 22-4:** Evaluación de impacto según diferentes amenazas.

Descripción	Tipo	Criticidad	Localización
<b>Incendio/ Explosión</b>	Daño a la infraestructura	Pérdida del 25 al 75% de la infraestructura de las instalaciones.	Modular 1 y Modular 2 de la Escuela de Ingeniería en Marketing
	Pérdida de documentación	Pérdida del 50 al 100% de material de oficina, documentación.	
<b>Sismo</b>	Pérdida de infraestructura.	Pérdida del 50 al 100%	
<b>Caída de ceniza por Erupción volcánica</b>	Daño a la infraestructura	Pérdida del 15 al 25% de la infraestructura.	

**Fuente:** (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

**Realizado por:** Darwin Dávila.

#### 4.4.4.9 *Fin de la contingencia*

Dependiendo de la gravedad de la emergencia, la vuelta a la normalidad de las actividades podría variar entre unos días (si no hay elementos clave afectados) e incluso meses (si hay elementos clave afectados).

La vuelta a la normalidad de las actividades dependerá directamente de las condiciones de infraestructura y las condiciones de seguridad necesarias para brindar un servicio que garantice la calidad del producto y la seguridad tanto de usuarios como de trabajadores.

Los miembros del Comité de Operaciones en Emergencias Institucional (COE – I) serán los encargados de analizar, supervisar, coordinar y dar seguimiento del proceso de recuperación para dar por decretado el fin de la contingencia con el objetivo de disponer la reanudación de las actividades cotidianas en la institución.

### 4.5 **FASE V: Programación, Validación, Seguimiento, Evaluación**

#### 4.5.1 *Programación de acciones de reducción de riesgos*

Detectadas las debilidades internas (vulnerabilidades) y amenazas (externas) que ya fueron ubicadas en la primera fase de análisis de riesgos, se hace necesario proyectar una respuesta organizada y preventiva frente a ello. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015) Por tanto, se debe identificar y priorizar las vulnerabilidades encontradas en la Escuela de Ingeniería Industrial mediante la escala de valoración y la matriz de priorización.

La escala de valoración que se propone es la siguiente:

**Tabla 23-4:** Escala de valoración No. 2

PARÁMETROS	VALORACIÓN
Alta	De 2,1 a 3
Media	De 1.1 a 2
Baja	De 0 a 1

Fuente: (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

Se procede a calificar las vulnerabilidades en la matriz siguiente, aplicando los parámetros de forma empírica. Es recomendable usar decimales en la calificación para que la aproximación sea mayor. Posteriormente se enlistan las vulnerabilidades conforme al resultado obtenido. Así, las de mayor puntaje que se acerquen a 3 serán las que tengan prioridad a ser resueltas; es decir son las mayores vulnerabilidades que deben ser priorizadas mediante proyectos, programas o actividades de reducción de riesgos,

virtiéndose que pueden ser más de una que coincidan en el puntaje. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2017)

**Tabla 24-4:** Matriz de Priorización de vulnerabilidades

DESCRIPCIÓN		PRIORIZACIÓN		
		A	M	B
<b>VULNERABILIDADES</b>	No se cuenta con un Plan Integral de Gestión de Riesgos	2.7		
	La entidad no cuenta con equipos de protección personal, así como elementos de protección colectiva para mitigar los diversos riesgos.		1.8	
	El talento humano de la entidad no se encuentra capacitado sobre cómo enfrentar y actuar ante un evento adverso como: caída de ceniza, sismos, incendios.	2.3		
	No existe conformación de ningún tipo de brigadas para atender algún caso de emergencia.	2.1		
	El establecimiento carece totalmente de señalética adecuada y normalizada para identificar diversos riesgos, así como rutas de evacuación y salidas de emergencia.	2.3		
	No existen mapas de ubicación, evacuación y recursos en las edificaciones del lugar.	2.3		
	Carencia de lugares identificados para puntos de encuentro y zonas seguras.		1.9	
	No se cuenta con pulsadores, alarmas de emergencia para dar aviso a un evento adverso.	2.3		
	En la entidad no se encuentran colocados los extintores para mitigar cualquier inicio de fuego o un incendio de gran magnitud.	2.1		
	Falta de botiquín con elementos necesarios para brindar atención de primeros auxilios.		2	
	El modular 2 no cuenta con cinta anti-deslizante en su graderío.		1.8	
	A 130 metros aproximadamente del modular 1 se encuentra una estación gasolinera, y a 120 metros aproximadamente del modular 1 se encuentra una bombona GLP		1.9	

Realizado por: Darwin Dávila

Posteriormente se realiza un cronograma de actividades a fin de reducir estas vulnerabilidades como se indica a continuación:

**Tabla 25-4:** Cronograma de actividades de reducción de riesgos/vulnerabilidades para la E.I.MKT.

No.	A	B	C	D	E	F												G		
	RIESGO IDENTIFICADO EN LA INSTITUCIÓN (Breve descripción)	PRINCIPALES ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD IDENTIFICADOS PARA QUE SE PRESENTE "A"	ACCIONES / ACTIVIDADES INSTITUCIONALES QUE PERMITAN LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD E INCREMENTO DE LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL	UNIDAD / DIRECCIÓN / DEPARTAMENTO / NOMBRE DEL RESPONSABLE EN LA INSTITUCIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA EN "C"	NIVEL DE PRIORIDAD PARA LA EJECUCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA EN "C": (ALTO - MEDIO - BAJO)	CRONOGRAMA: PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA EN "C"												COSTO PRESUPUESTO EN USD		
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	<b>CAÍDA DE CENIZA POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA SISMOS INCENDIOS/ EXPLOSIONES</b>	No se cuenta con un Plan Integral de Gestión de Riesgos(PIGR)	Diseñar un PIGR para la escuela de Ingeniería en Marketing.	Darwin Dávila en apoyo con el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.	ALTO													40,00		
		El talento humano del establecimiento no se encuentra capacitado sobre como enfrentar y actuar ante un evento adverso.	Capacitación sobre acciones para afrontar un evento adverso	Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo(USST) de la ESPOCH	ALTO														50,00	
		La entidad se encuentra vulnerable ,ya que no se cuenta con equipos de protección personal , así como elementos de protección colectiva para salvaguardar a las personas de diferentes riesgos.	Gestión de equipos de protección personal y colectiva para el personal de la institución.	Autoridades pertinentes de la Escuela de Ingeniería en Marketing en coordinación con la USST de la ESPOCH.	MEDIO															60,00
		No existe la conformación de brigadas institucionales para atender algún caso de emergencia.	Conformar las respectivas brigadas institucionales y realizar su respectiva capacitación.	Darwin Dávila en apoyo con el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.	ALTO															20,00
		No existen mapas de ubicación, evacuación y recursos en las edificaciones del establecimiento.	Diseñar mapas de ubicación y evacuación y colocarlos en lugares visibles de las edificaciones de la institución.	Darwin Dávila	ALTO															80,00
		No se cuenta con señalética adecuada y normalizada que permita identificar diversos riesgos , así como rutas de evacuación y salidas de emergencia	Implementación de señalética requerida de acuerdo a la norma NTE INEN 3864 -1 : 2013	Darwin Dávila	ALTO															200,00
		El Modular 1 carece de lugares identificados para punto de encuentro y zona segura.	Implementar punto de encuentro y zona segura para el Modular 1 de la Escuela de Ingeniería en MKT.	Darwin Dávila	MEDIO															35,00
		En el modular 2 existe punto de encuentro y zona segura mal colocados.	Readecuación del punto de encuentro y zona segura del Modular 2.	Darwin Dávila	MEDIO															20,00
		No se cuenta con pulsadores, alarma de emergencia para dar aviso a cualquier evento adverso.	Implementar pulsadores y alarmas de emergencia en las edificaciones de la entidad.	Darwin Dávila	ALTO															140,00
		En la entidad no se encuentran colocados los extintores para mitigar cualquier inicio de fuego o un incendio de gran magnitud.	Colocación de extintores con cajetín y recarga de extintores existentes en caso de ser necesario. (Extintores portátiles PQS – 10 LBS).	Darwin Dávila	ALTO															170,00
		Falta de botiquín con elementos necesarios para brindar primeros auxilios	Implementar botiquín de primeros auxilios en cada modular.	Darwin Dávila	MEDIO															40,00
		El modular 2 no cuenta con cinta anti-deslizante en su graderío.	Implementar cinta-antideslizante en dicho modular.	Darwin Dávila	MEDIO															40,00
	El modular 1 de la institución se encuentra a aproximadamente 130 metros representando una amenaza al modular en caso de suscitarse alguna explosión en dicha estación de combustible.	Construcción de muro de contención como cerramiento de separación entre la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH con la estación ENERGYGAS ESPOCH.	Autoridades pertinentes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH/ Dirección de Mantenimiento y Desarrollo Físico de la ESPOCH.	MEDIO														*Por definir		
		Colocación de láminas de protección contra impacto en los ventanales del modular 1.	Autoridades pertinentes de la Escuela de Ingeniería en Marketing	ALTO														*Por definir		
<b>TOTAL USD</b>																<b>895,00</b>				

*\*Por definir:* No se puede estimar un costo preciso de estas medidas ya que implicaría un estudio técnico y conciso de la acción preventiva por lo que se recomienda realizar a las autoridades pertinentes y mencionadas con el fin de tomar medidas preparatorias ante cada amenaza encontrada. Por lo tanto, estos valores no se han considerado en el total.

#### **4.5.2 Validación y difusión del PIGR**

##### **4.5.2.1 Programar una reunión con las autoridades de la institución para presentar el PIGR y obtener su visto bueno.**

Se lo debe realizar con la coordinación de la Unidad de Seguridad, Salud y Trabajo (USST) de la ESPOCH, el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias Zonal 3 y la institución donde se realizó el PIGR en este caso la Escuela de Ingeniería en Marketing de la ESPOCH, con el fin de obtener información, asesoría y capacitación necesaria para presentar de forma oficial el documento legítimo del PIGR para su posterior aprobación y difusión oficial. Durante el desarrollo del plan se tuvo reuniones semanales para la asesoría por parte del SNGRE, obteniendo el visto bueno para su posterior registro por parte de la entidad.

Dicho registro se lo puede visualizar en el ANEXO I.

##### **4.5.2.2 Elaborar el PIGR en un formato versátil.**

El PIGR se presenta bajo el formato presentado por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias donde se describe las cinco fases contempladas en el modelo, debidamente desarrolladas y aplicadas a la realidad institucional.

#### **4.5.3 Seguimiento**

- Se dará seguimiento al PIGR por parte de la USST de la ESPOCH con la finalidad de llevar informes periódicos sobre el estado de mantenimiento de los equipos y elementos que se requieren en la atención de una emergencia, así como las capacitaciones periódicas para el caso del talento humano que conforma las diferentes brigadas de emergencia.
- Se realizarán simulacros de emergencia una vez cada año con el apoyo de la Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias y USST de la ESPOCH.
- Respecto a los miembros de cada Brigada de Emergencia, se realizarán prácticas de manejo y control de todos los elementos correspondientes a cada una de las brigadas ya sea de lucha contra incendios, como primeros auxilios, evacuación y rescate y comunicación con el fin de mantener al talento humano actualizado y listo en caso de darse cualquier emergencia. Inicialmente se realizará dos veces por año y en lo siguiente una vez por año.

- Los correctos reportes de seguimiento a futuro permitirán actualizar de manera correcta el PIGR en la institución.

#### **4.5.4 Evaluación**

Mediante inspecciones semestrales de los elementos de seguridad se evaluará el estado de operatividad de los mismos en caso de emergencia, a continuación, se muestra los elementos a revisar:

- ❖ Extintores
- ❖ Sirena de alarma
- ❖ Pulsadores de emergencia
- ❖ Señalética
- ❖ Botiquín de primeros auxilios

Se realizarán capacitaciones con los integrantes de las diferentes Brigadas de Emergencia, y se aplicarán evaluaciones que reflejarán el nivel de comprensión y aprendizaje de los conocimientos impartidos. Finalmente, al llevar a cabo los simulacros que deben realizarse por parte de las entidades responsables, éstos serán evaluados con la finalidad de evidenciar las vulnerabilidades en cuanto a recurso material y a acciones sub-estándar por parte del personal que interviene en dichos ejercicios.

## CAPÍTULO V

### **5. IMPLEMENTACIÓN DEL PIGR INSTITUCIONAL PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN MARKETING.**

En este capítulo se aborda las implementaciones de acuerdo a las necesidades encontradas en la institución con el fin de disminuir los riesgos encontrados y a su vez generar una cultura de gestión de riesgos en la población.

#### **5.1 Instalación de un Sistema de Alarma Temprana de respuesta ante una emergencia.**

En toda institución pública o privada, debe existir un SAT que permita dar aviso a la población de la suscitación o consecuencia de un evento adverso. Pensando en ello se ha hecho hincapié en los siguientes aspectos:

- La alarma sonora debe ser audible en todos los rincones de la edificación.
- La activación de la alarma será de fácil maniobra para cualquier persona del lugar.

Siguiendo la norma NFPA 72: Código Nacional de Alarmas de Incendio, del año 2010, indica que la señal audible deben poseer un nivel sonoro mínimo de 75 dBA y máximo de 120 dBA. De igual manera nos establece una pauta sobre los dispositivos iniciadores de alarma de accionamiento manual en la cual se recomienda que para su montaje se deben ubicar a no menos de 3<sup>1/2</sup> pies y no más de 4<sup>1/2</sup> a nivel del piso.

Siguiendo estas recomendaciones se realizó la implementación de 4 pulsadores de emergencia y dos alarmas sonoras de 110 dBA en los dos modulares principales de la institución. Los cuales se han ubicado un pulsador de emergencia en cada planta del modular 1 y 2, y una alarma sonora para cada modular.

Estas implementaciones permitirán un mejor accionar de respuesta ante cualquier emergencia.

Para una mejor función del SAT se deberá realizar inspecciones por lo menos dos veces al año para comprobar el estado y funcionamiento de los elementos.



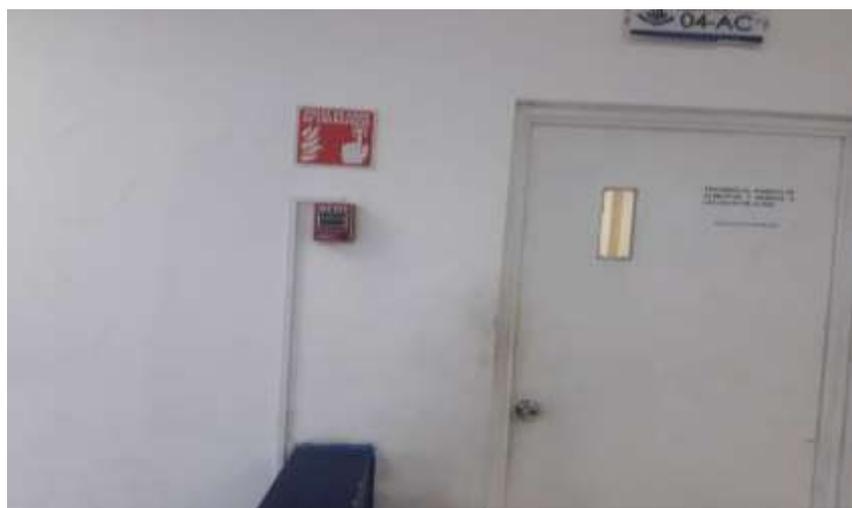
**Figura 1-5:** Sirena ubicada en el Modular 1 E.I.MKT

Realizado por: Darwin Dávila



**Figura 2-5:** Pulsador de emergencia en Planta baja Modular 1 E.I.MKT

Realizado por: Darwin Dávila



**Figura 3-5:** Pulsador de emergencia ubicado en Planta alta Modular 1 E.I.MKT

Realizado por: Darwin Dávila.



**Figura 4-5:** Sirena con protector ubicado en el Modular 2 E.I.MKT  
**Realizado por:** Darwin Dávila.



**Figura 5-5:** Pulsador de emergencia ubicado en Planta baja Modular 2 E.I.MKT  
**Realizado por:** Darwin Dávila.

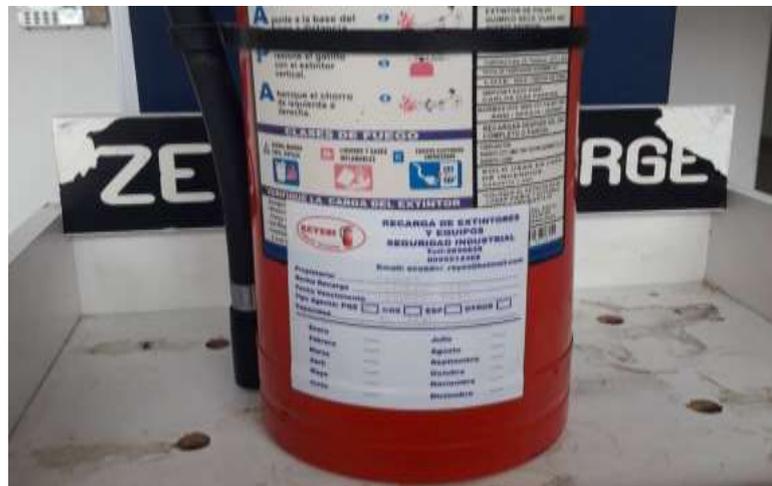


**Figura 6-5:** Pulsador de emergencia ubicado en Planta alta Modular 2 E.I.MKT  
**Realizado por:** Darwin Dávila.

## 5.2 Inspección y colocación de extintores portátiles.

La institución cuenta con extintores portátiles (PQS-10lbs), los cuales permanecen almacenados en bodega, los mismos que en caso de suscitarse un conato de incendio no estarían al alcance de cualquier persona, por tanto se procedió a ubicarlos en gabinetes para que sea más accesible a la población.

Los extintores se encuentran en óptimas condiciones, en la inspección se encontró que cuenta con su respectiva recarga y presión adecuada para su operatividad. Para su ubicación de acuerdo a la norma NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios, se realizó la colocación del gabinete con su extintor, a una altura no mayor a 5 pies (1.53 m) sobre el suelo, además de colocar la señalización correspondiente.



**Figura 7-5:** Inspección de extintores cumple para su operatividad.

Realizado por: Darwin Dávila



**Figura 8-5:** Implementación de gabinete para extintor planta baja Modular 1

Realizado por: Darwin Dávila



**Figura 9-5:** Implementación de gabinete para extintor planta alta Modular 1

**Realizado por:** Darwin Dávila

### 5.3 Dotación de elementos para botiquín de primeros auxilios.

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio de Trabajo, Art.46 indica que en todos los centros de trabajo se debe disponer de un botiquín para la prestación de primeros auxilios durante la jornada de trabajo. Siguiendo los lineamientos de la NTP 458: Primeros auxilios en la empresa: organización, elaborada por el INSHT, se realizó la dotación de elementos de primeros auxilios.

En la tabla 1-5 se detalla los elementos básicos a proveer en el botiquín:

**Tabla 1-5:** Elementos básicos para un botiquín de primeros auxilios.

<b>Cant.</b>	<b>Elemento</b>
1	Funda de Algodón estéril
40	Gasas listas estériles
1	Vendas elásticas de 4 pulgadas
1	Esparadrapos suaves 2.50mx4.5m
1	Caja de guantes de manejo médico
1	Botella de Alcohol 250ml
1	Agua oxigenada 120ml
1	Paquete de mascarillas desechables

**Realizado por:** Darwin Dávila



**Figura 10-5:** Botiquín antes de dotación de elementos primeros auxilios.

Realizado por: Darwin Dávila.



**Figura 11-5:** Botiquín después de dotación de elementos de primeros auxilios

Realizado por: Darwin Dávila

#### **5.4 Localización y readecuación del punto de encuentro y zona segura.**

El punto de encuentro y la zona segura son partes importantes en un plan de emergencia. El punto de encuentro ofrece un lugar temporal de evacuación segura para la concentración de personas a fin de comprobar si todo el personal ha sido evacuado. La zona segura ofrece seguridad para la vida de toda persona que llegue al sitio sin existir riesgos ni peligros en aquel lugar.

Estos puntos den ser ubicados en lugares accesibles para el ingreso de diversos organismos de ayuda externa para atender un caso de emergencia.

Dentro del PIGR, se ha diseñado y especificado el punto de encuentro y la zona segura en un lugar abierto y despejado, estos se encuentran alledaño al Modular 2 de la

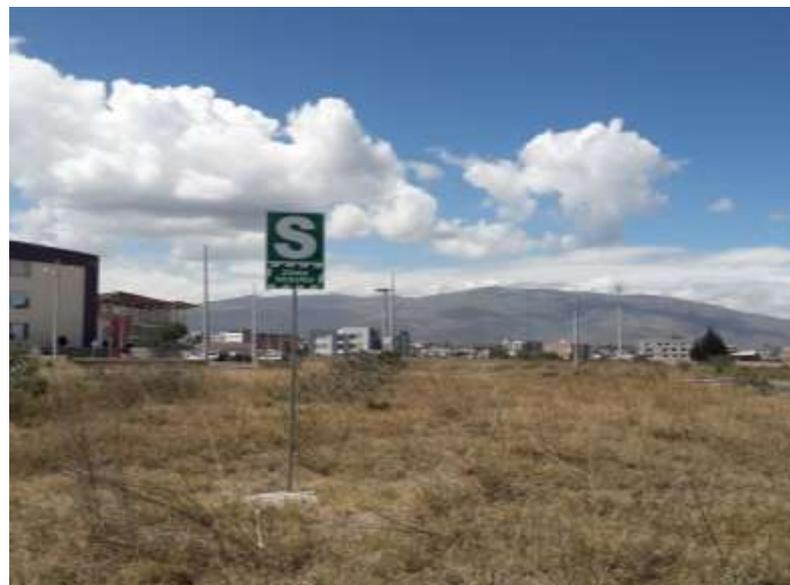
edificación. Por tanto, las personas que se encuentren en el Modular 1 también deberán trasladarse a dicho sitio ya que estos puntos han sido diseñados con el fin de salvaguardar la integridad de la población en caso de suscitarse un caso de explosión.

Los pictogramas ubicados para el punto de encuentro y zona segura son de material reflectivo con dimensionamiento de 60x 40 mm, situados a 2,5 metros para una mejor visibilidad.



**Figura 12-5:** Punto de encuentro cimentado junto al Modular 2 de la E.I.MKT

Realizado por: Darwin Dávila.



**Figura 13-5:** Zona segura cimentado junto al Modular 2 de la E.I.MKT

Realizado por: Darwin Dávila.

## 5.5 Colocación de cinta anti-deslizante

Para garantizar una evacuación segura en caso de una emergencia, se implementó cinta antideslizante en las gradas del modular 2 de la Escuela de Ingeniería en Marketing, esta

medida a más de una evacuación segura pretende disminuir cualquier probabilidad de riesgo por caída a distinto nivel, ya que este graderío es de material resbaloso y la edificación al no contar con cerramiento propio, al presentarse lluvias lo vuelve al material más resbaladizo.



**Figura 14-5:** Graderío antes de colocación de cinta antideslizante  
Realizado por: Darwin Dávila.



**Figura 15-5:** Graderío después de colocación de cinta antideslizante  
Realizado por: Darwin Dávila.

**5.6 Características de la señalética a ubicar en las edificaciones de la Escuela de Ingeniería en Marketing.**

**5.6.1 Señalética de evacuación y recursos para atender una emergencia.**

**Tabla 2-5:** Características de las señales de seguridad y rutas de evacuación.

Cant.	Pictograma	Dimensión	Descripción	Ubicación
5		30x20 cm	Ruta de evacuación hacia la derecha	Modular I y II
8		30x20 cm	Ruta de evacuación hacia la izquierda	Modular I y II
2		20x30 cm	Ruta de evacuación hacia la derecha /graderíos	Modular I
3		20x30 cm	Ruta de evacuación hacia la izquierda /graderíos	Modular I y II
1		20x30cm	Salida de emergencia/derecha	Modular I
1		20x30 cm	Salida de emergencia/izquierda	Modular I
4		(15x20) cm	Pulse en caso de emergencia	Modular I y II
2		30x20 cm	Extintor	Modular I

1		30x20 cm	Botiquín de primeros auxilios	Modular I
2		20x30 cm	ECU 911	Modular I y II

Realizado por: Darwin Dávila

### 5.6.2 Señalética de advertencia

**Tabla 3-5:** Características de las señales de advertencia.

Cant.	Pictograma	Dimensión	Descripción	Ubicación
7		20x30 cm	Caídas a distinto nivel	Modular I y II
5		20x30 cm	Riesgo Eléctrico	Modular I y II
2		20x30 cm	Riesgo de golpe	Modular I

Realizado por: Darwin Dávila.

### 5.6.3 Señalética de prohibición

**Tabla 4-5:** Características de las señales de prohibición

Cant.	Pictograma	Dimensión	Descripción	Ubicación
2		20x30 cm	Prohibido fumar	Modular I y II

Realizado por: Darwin Dávila

#### 5.6.4 Implementación de señalética

Debido a muchas inexistencias de señalización de distintos riesgos, señalética de prohibición, información así como de identificación de rutas de evacuación y recursos se ha procedido a realizar las implementaciones necesarias que requiere la institución.

Para la implementación se ha seguido la Norma NTE INEN-ISO 3864:2013. Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad y la Norma NTP 888: 2010 de la INSHT, esta última recomienda la ubicación de estas señales preferentemente a 2 y 2,5 metros. Dichas normas se han tomado cuenta para la implementación, a continuación los resultados obtenidos:

**Tabla 5-5:** Antes y después de implementación de señaléticas

EDIFICIO	UBICACIÓN	ANTES	DESPUÉS
Modular I	Pasillos planta alta		
	Planta alta		
	Graderío		

**Tabla 5-5 (Continúa):** Antes y después de implementación de señaléticas.

Modular 1	Pasillos planta baja		
	Puerta principal		
	Planta baja		
	Puerta posterior		
	Exteriores del modular		

**Tabla 5-5 (Continúa):** Antes y después de implementación de señaléticas.

Modular II	Pasillos planta alta		
	Aula 01-AH y 06-AH		
	Exteriores del modular		

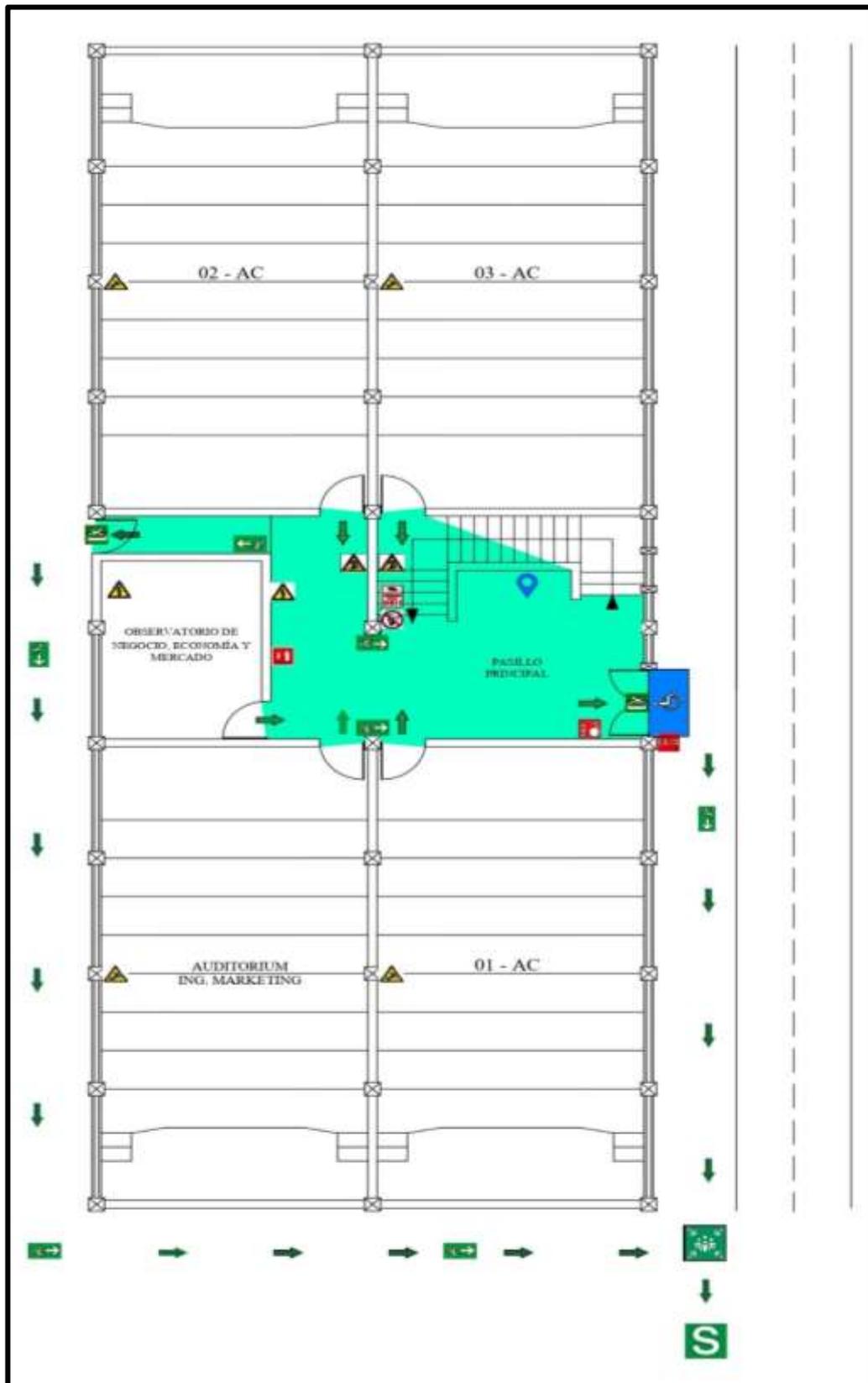
Realizado por: Darwin Dávila

### 5.7 Diseño e implementación de mapas de riesgos, evacuación y recursos.

Un mapa de evacuación y recursos permite un mejor accionar a la población en caso de suscitarse una emergencia, ya que permite el conocimiento de las rutas de evacuación hasta llegar a una zona segura donde no exista la presencia de riesgos ni peligros, así como los diversos recursos existentes para combatir un evento adverso.

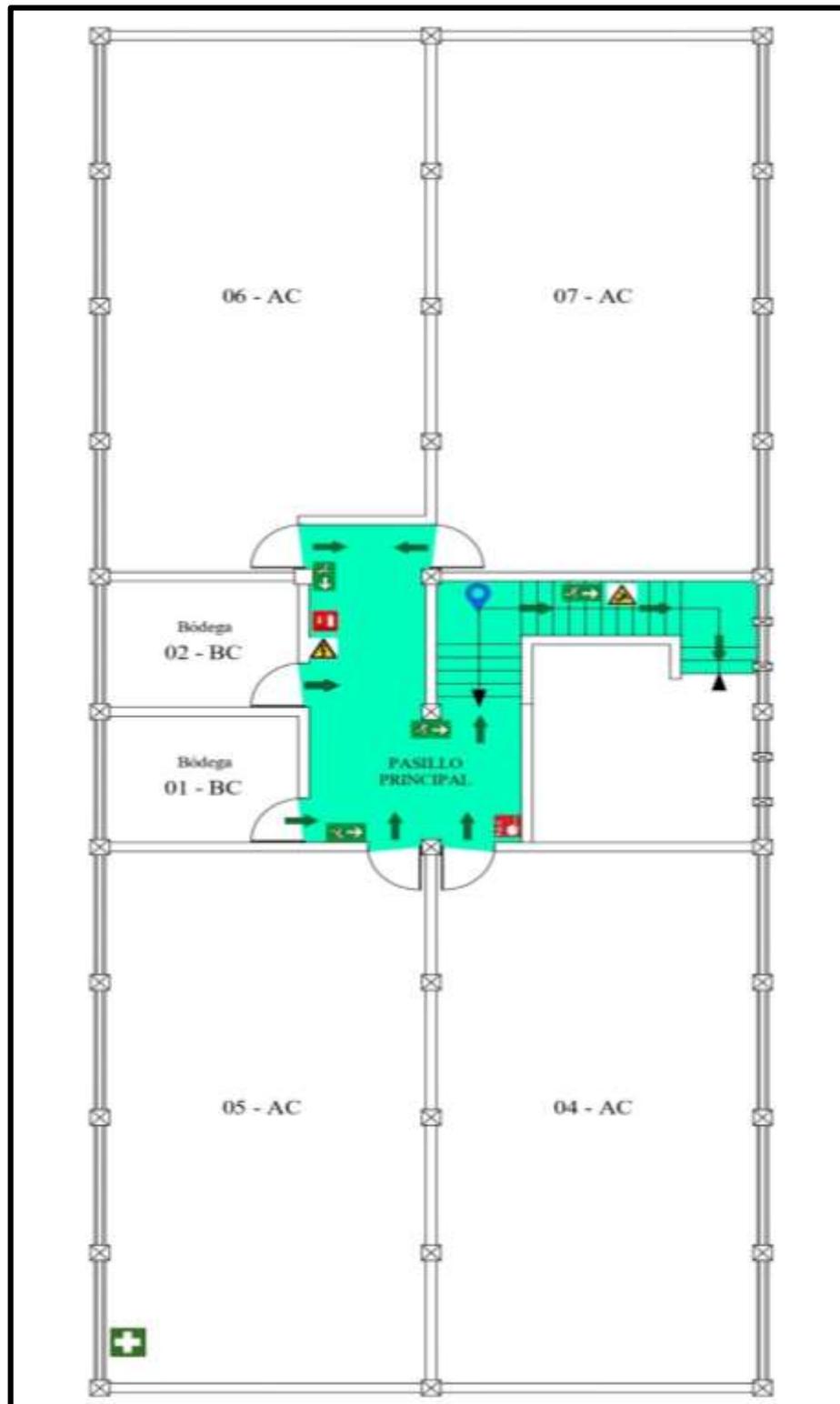
Al no contar la Escuela de Ingeniería en Marketing con ningún tipo de mapas se ha realizado el diseño en todas sus plantas tanto para el Modular 1 y 2 de la institución en base a la Norma UNE 23032. Seguridad contra incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de proyecto, planes de autoprotección y planos de evacuación.

En los mapas de evacuación y recursos se ha incluido los diversos riesgos encontrados en la entidad.



**Figura 16-5:** Mapa de riesgos, evacuación y recursos del Modular I/Planta baja

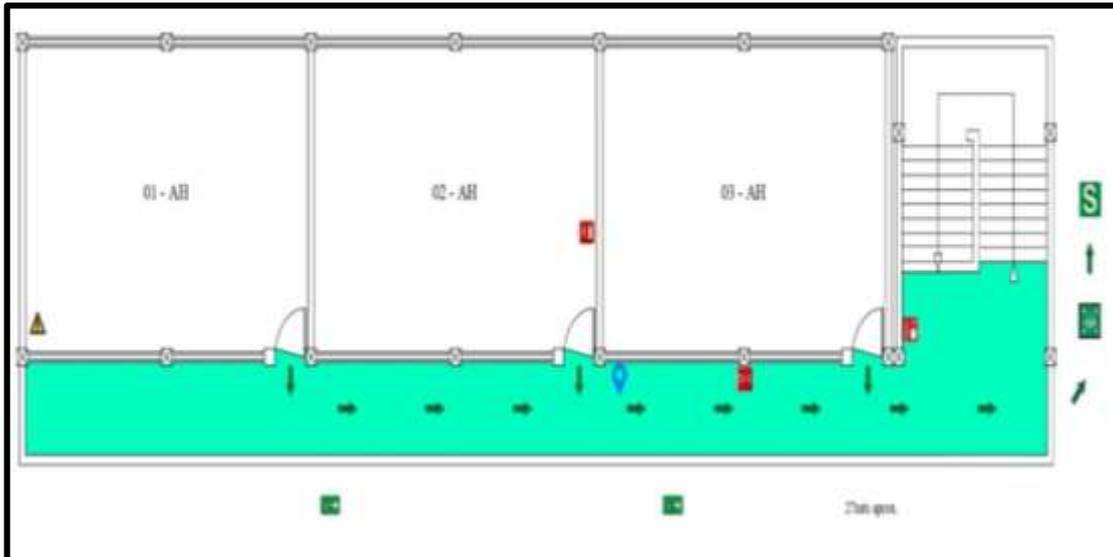
Realizado por: Darwin Dávila.



**Figura 17-5:** Mapa de riesgos, evacuación y recursos del Modular I/Planta alta.

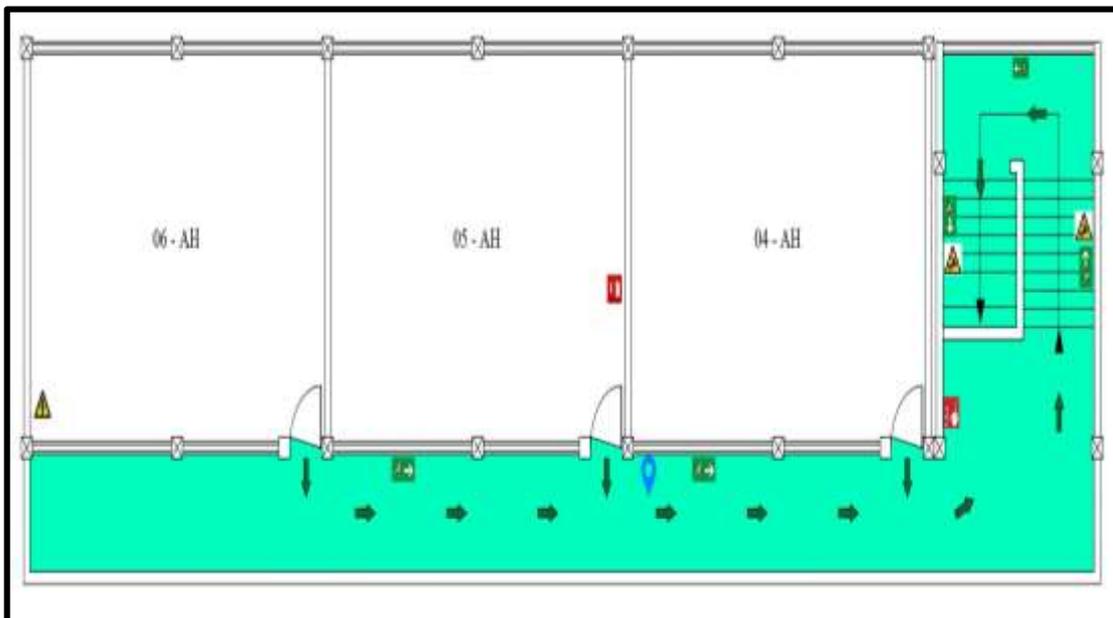
Realizado por: Darwin Dávila.

Se ha diseñado un croquis de evacuación hasta la llegada a la zona segura ubicada aledañosamente al Modular 2 de la institución. Este mapa se lo puede encontrar en el ANEXO J.



**Figura 18-5:** Mapa de riesgos, evacuación y recursos del Modular II/Planta baja.

Realizado por: Darwin Dávila



**Figura 19-5:** Mapa de riesgos, evacuación y recursos del Modular II/Planta alta

Realizado por: Darwin Dávila.

Para su colocación la norma recomienda colocarlos donde sean visibles para todos los ocupantes en posiciones donde se interprete correctamente el sentido de la evacuación evitando su colocación en zonas con obstáculos.



**Figura 20-5:** Mapa de riesgos ubicado en el Modular I planta baja  
Realizado por: Darwin Dávila.

## 5.8 Costos del diseño e implementación del PIGR.

El diseño e implementación del PIGR para la Escuela de Ingeniería en Marketing generó los siguientes costos directos e indirectos.

### 5.8.1 Costos directos

**Tabla 6-5:** Materiales directos

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	Valor Unitario	VALOR TOTAL (\$)
06	Señalética reflectiva en acrílico	11,00	66,00
26	Señalética reflectiva en material sintra.	5,25	136,50
11	Señalética normal en sintra	3,50	38,50
09	Rollos de cinta anti-deslizante de 5 yardas.	5,00	45,00
01	Dotación de elementos primeros auxilios para botiquín	23,25	23,25
02	Gabinetes de cajetín para extintor PQS – 10lbs	30,00	60,00
04	Pulsadores de emergencia	25,00	100,00
02	Alarmas de emergencia	21,00	42,00
04	Mapas de evacuación y recursos	25,00	100,00
01	Material para cimentación de punto de encuentro	17,00	17,00
01	Material para cimentación de zona segura	17,00	17,00
<b>TOTAL</b>			<b>645,25</b>

Realizado por: Darwin Dávila.

**Tabla 7-5:** Mano de obra directos

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL (\$)
01	Implementación de señalética	10,00
02	Colocación de punto de encuentro y zona segura	20,00
02	Implementación de gabinetes para extintores.	20,00
<b>TOTAL</b>		<b>50,00</b>

Realizado por: Darwin Dávila

**Tabla 8-5:** Total Costos directos

DESCRIPCIÓN	Valor Unitario	VALOR TOTAL (\$)
Materiales	10,00	645,25
Mano de obra	20,00	50,00
<b>TOTAL</b>		<b>695,25</b>

Realizado por: Darwin Dávila.

### 5.8.2 Costos indirectos

**Tabla 9-5:** Materiales indirectos

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	Valor Unitario	VALOR TOTAL (\$)
40	Metros de cable eléctrico # 12	0,32	12,80
60	Tacos fisher # 06	0,03	1,80
60	Tornillos para taco fisher #06	0,02	1,20
01	Flexómetro	3,50	3,50
01	Pistola de silicona	3,50	3,50
10	Barras de silicona	0,25	2,50
20	Rollos de cinta doble faz de 2metros	0,80	16,00
<b>TOTAL</b>			<b>41,30</b>

Realizado por: Darwin Dávila.

**Tabla 10-5:** Otros indirectos

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL (\$)
01	Transporte	50,00
02	Impresiones	80,00
03	Otros	10,00
<b>TOTAL</b>		<b>140,00</b>

Realizado por: Darwin Dávila.

**Tabla 11-5:** Total Costos indirectos

DESCRIPCIÓN	Valor Unitario	VALOR TOTAL (\$)
Materiales	10,00	41,30
Mano de obra	20,00	140,00
<b>TOTAL</b>		<b>181,30</b>

Realizado por: Darwin Dávila.

**5.8.3** *Costo total*

**Tabla 12-5:** Costos totales

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL (\$)
Directos	695,25
Indirectos	181,30
<b>Total</b>	<b>876,55</b>

Realizado por: Darwin Dávila.

## CAPÍTULO VI

### 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

- Se realizó un diagnóstico general de la situación actual de la Escuela de Ingeniería en Marketing de la ESPOCH, donde se evidenció diversos riesgos, amenazas y vulnerabilidades presentes, teniendo en cuenta una apreciación estimada de las personas fijas y flotantes que se deben atender en caso de darse una emergencia.
- El diagnóstico de la situación inicial, permitió conocer que no ha existido un PIGR, lo cual concurre en los niveles de riesgos teniendo como caída de ceniza por erupción volcánica un nivel de riesgo del 14%, sismos, incendios y explosiones un 43% para la entidad, por lo que la población del lugar no se encuentra capacitado en cómo comportarse y tener un correcto actuar ante una amenaza. Por tanto, se efectuó la identificación del talento humano para la conformación de las brigadas de emergencia y detallando su respectivo proceder antes, durante y después de ocurrir un evento adverso que permita una mejor prevención, actuación e intervención.
- En caso de ocurrir el peor de los escenarios en caso de una explosión ya sea en caso de la estación gasolinera ENERGYGAS ESPOCH como de la bombona de GLP de la Escuela de Gastronomía de la ESPOCH, las consecuencias serían de gran impacto y conmoción no solo a la institución sino a la comunidad en general.
- Se elaboró mapas de evacuación y recursos para las dos edificaciones de la institución detallando rutas de evacuación internas y externas que permitan llegar a puntos de encuentro y zonas seguras con el fin de garantizar un buen resguardo y la vida a las personas sin peligros ni riesgos para las personas.
- Mediante el diseño y la implementación del PIGR se pretende generar una cultura de gestión de riesgos expresando lineamientos para el fortalecimiento de capacidades, protocolos de emergencias, recuperación institucional y el respectivo seguimiento al PIGR a fin de tener una mejor gestión de riesgos eficiente.
- Para la implementación del PIGR se siguió distintas normativas técnicas y legales con el fin de llegar a la población para una mejor protección ante diversos riesgos y un mayor fortalecimiento de prevención y actuación ante una emergencia.

## 6.2 Recomendaciones

- Se recomienda la actualización anual del PIGR, esto es parte correspondiente a la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo de la ESPOCH, ya que las condiciones actuales pueden variar presentándose otros tipos de riesgos, vulnerabilidades y amenazas, así como el cambio de personal tanto fijo como flotante.
- Se recomienda a las autoridades correspondientes un mayor énfasis en el cuidado y mantenimiento de la estación de combustible ENERGYGAS ESPOCH, así como de la bombona GLP de la Escuela de Gastronomía debido a que presentan un riesgo permanente debido a sus ubicaciones cercanas a entidades educativas y de personas en general a sus alrededores, por tanto, se recomienda analizar posibles emplazamientos de dichas estaciones.
- Realizar inspecciones periódicas en implementaciones realizadas como extintores, botiquín de primeros auxilios, equipos de SAT, mapas y señalética de riesgos, evacuación y recursos a fin de garantizar su operatividad y una mejor propagabilidad de vida de los recursos implementados.

## BIBLIOGRAFÍA

### **AGENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS.**

*Software ALOHA*. [En línea]. Estados Unidos: Gobierno de los Estados Unidos, 2017. [Consulta: 10 de Febrero 2019]. Disponible en: <https://www.epa.gov/cameo/aloha-software>

**Arévalo, Carlos.** Programa de emergencia y contingencia para eventos adversos en la Comunidad Guangopud del Cantón Colta. [En línea] (Trabajo de Titulación). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2018. pp.40. [Consulta: 05 de Febrero de 2019]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4781/1/UNACH-EC-IPG-SISO-2018-0005.pdf>

### **ASOCIACIÓN DOMINICANA DE MITIGACIÓN DE DESASTRES.**

*Los Incendios*. [En línea]. 2010. [Consulta: 04 Febrero 2019]. Disponible en: [http://www.desastre.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=129:los-incendios&catid=39:gestion-de-riesgo](http://www.desastre.org/index.php?option=com_content&view=article&id=129:los-incendios&catid=39:gestion-de-riesgo)

**UNE 23032:2015.** *Seguridad contra incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de proyecto, planes de autoprotección y planos de evacuación.*

**ISO 31000:2009.** *Gestión del Riesgo: Principios y Directrices.*

**Baas, Stephan; et al.** *Análisis de Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres* [En línea]. Roma-Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2009. [Consulta: 21 enero 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i0304s.pdf>

### **CENTRO REGIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE DESASTRES AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.**

*Vocabulario Controlado sobre Desastres* [En línea]. 2008. [Consulta: 03 Febrero 2019]. Disponible en: <http://www.cridlac.org/VCD/files/page196.html>

### **CENTRO REGIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE DESASTRES AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. 2008.**

*Vocabulario Controlado sobre Desastres* [En línea]. 2008. [Consulta: 04 Febrero 2019]. Disponible en: <http://www.cridlac.org/VCD/files/page35.html>

**Chardon, Anne & González, Juan Leonardo.** *Indicadores para la Gestión de Riesgos* [En línea]. Manizales-Colombia: Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales Instituto de Estudios Ambientales, 2002. [Consulta: 04 Febrero 2019]. Disponible en: <http://idea.unalmzl.edu.co/documentos/Anne-Catherine%20fase%20I.pdf>

**Creus Solé, Antonio & Mangosio, Jorge.** *Seguridad e Higiene en el Trabajo: Un enfoque integral.* Buenos Aires-Argentina: Alfaomega, 2011. 978-987-1609-19-2, pp. 425.

**Creus Solé, Antonio.** *Técnicas para la Prevención de Riesgos Laborales.* Barcelona-España: Marcombo, 2012. 978-84-267-1735-1, pp. 423 y 189.

**ESPOCH.** *Rediseño Curricular de la Carrera de Ingeniería en Marketing* [En línea]. Quito-Ecuador: Consejo de Educación Superior, 2015. [Consulta: 09 Febrero 2019]. Disponible en: <https://www.espoch.edu.ec/images/facultades/fade/Actualizaci%C3%B3n%202017/RE%20DISENO%20MARKETING.pdf>

**FUNDACIÓN MAPFRE ESTUDIOS.** *Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: MESERI.* [En línea]. 1998. Disponible en: [https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/en/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1020222](https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/en/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1020222)

**NTE ISO 3864 –1:2013.** *Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad.*

**Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo ( INSHT 1995).** *Evaluación de Riesgos Laborales.*

**Lavell, Allan.** *La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica* [En línea]. Guatemala-Guatemala: CEPREDENAC, 2003. [Consulta: 04 de Febrero de 2019]. Disponible en: <http://www.disaster-info.net/lideres/portugues/brasil%2006/Material%20previo/Allangestriesg.pdf>

**Linaza, Luis.** *Guía para la Implementación de un Sistema de Prevención de Riesgos Laborales.* 4ª ed. Madrid España: Fundación Confemetal, 2010. 978-84-92735-59-4, pág. 124.

**Mancera, Mario; et al.** *Seguridad e Higiene Industrial: Gestión de riesgos*. Bogotá-Colombia: Alfaomega, 2012. 978-958-682-836-9, pp 336.

**Moreno Salguero, Teresa.** *Historia de la Gestión de Riesgos en el mundo y en el Ecuador*[En línea]. Quito-Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador, 2013. [Consulta: 16 Enero 2019]. Disponible en: <http://es.calameo.com/read/002896401c5ffd0ca7f9c>

**NFPA 10: 2007.** *Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios*.

**Presidencia de la República del Ecuador.** *Decreto N°534 Lenín Moreno Gárces* [En línea]. Quito-Ecuador: 2018. [Consulta: 08 de Febrero de 2019]. Disponible en: [https://ecuadorinmediato.com/modules/umFileManager/pndata/2018-10/decreto\\_534\\_75887.pdf](https://ecuadorinmediato.com/modules/umFileManager/pndata/2018-10/decreto_534_75887.pdf)

**Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.** *Conceptos Generales sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Contexto del País* [En línea]. Chile: PNDU, 2012. [Consulta: 05 Febrero 2019]. Disponible en: [https://www.preventionweb.net/files/38050\\_38050conceptosbsicos.pdf](https://www.preventionweb.net/files/38050_38050conceptosbsicos.pdf)

**Salazar Ochoa, Luis; et al.** *Gestión Comunitaria de Riesgos* [En línea]. Lima-Perú: Foro ciudades para la vida, 2002. [Consulta: 27 Enero 2019]. Disponible en: <http://sinpad.indeci.gob.pe/UploadPortalSINPAD/gestionriesgos.pdf>

**SECRETARÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS.** *Agenda Sectorial de Gestión de Riesgos* [En línea]. Quito-Ecuador: 2014. [Consulta: 07 Febrero 2019]. Disponible en: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/AGENDA-SGR.pdf>

**SECRETARÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS.** *Modelo Integral de Plan Institucional de Gestión de Riesgos*. Ecuador, 2015.

**SECRETARÍA NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL ECUADOR.** *Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos* [En línea]. Ecuador: 2012. [Consulta: 23 Enero 2019]. Disponible en: [https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Plan\\_Emergencias\\_CE-FINAL.pdf](https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Plan_Emergencias_CE-FINAL.pdf)

**SECRETARÍA NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS.** *Gestión de Riesgos Plan de Emergencia Institucional* [En línea]. Quito-Ecuador: 2010. [Consulta: 25 Enero 2019]. Disponible en: [https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan\\_de\\_Emergencia\\_Institucional.pdf](https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_de_Emergencia_Institucional.pdf)

**ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA.** *Fortalecimiento de Capacidades* [En línea]. UNESCO, 2017. [Consulta: 23 de Febrero de 2019]. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/sanjose/social-human-sciences/fortalecimiento-de-capacidades/>

**UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE BOGOTÁ.** *Reducción del Riesgo* [En línea]. Bogotá-Colombia: Subdirección para la Reducción del Riesgo, 2015. [Consulta: 23 Febrero 2019]. Disponible en: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Reduccion-Riesgo-Desastres.aspx>

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR.** *Protocolo de Actuación en caso de movimientos telúricos* [En línea]. Quito-Ecuador: 2016. [Consulta: 04 Febrero 2019]. Disponible en: <https://uide.edu.ec/media/3513/protocolo-de-actuacion-en-caso-de-movimiento-t%C3%A9luricos.pdf?fbclid=IwAR014AxyXhQgIXCgdIw40OznbKJw9gumdzgxrNGABsFkWLdkmiSE5tZ8sR4>

**Vélez Nivicela, Roxana.** Plan estratégico de la carrera de Mercadotecnia de la Facultad de Administración de Empresas, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo [En línea] (Trabajo de Titulación). ESPOCH, Riobamba, Ecuador. 2018. pp. 18-23. [Consulta: 08 de Febrero de 2019]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8827/1/12T01201.pdf>

**Villalibre Calderón, Cristina.** *Concepto de urgencia, emergencia, catástrofe y desastre: Revisión histórica y Bibliográfica* [En línea]. Universidad de Oviedo, 2013. [Consulta: 04 Febrero 2019]. Disponible en: <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/17739/3/TFM%20cristina.pdf>

