



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN
DE RIESGOS LABORALES EN LA PLANTA
PROCESADORA DE QUINUA MAQUITA UBICADA EN
CALPI, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”.**

**TIMBILA VELEZ TANIA JISSELA
CAIZALUISA CAZA EVERSON ADRIAN**

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**

2019-03-15

Yo recomiendo que el trabajo de titulación preparado por:

TIMBILA VELEZ TANIA JISSELA

Titulado:

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS
LABORALES EN LA PLANTA PROCESADORA DE QUINUA MAQUITA
UBICADA EN CALPI, PROVINCIA DE CHIMBORAZO ”**

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

INGENIERA INDUSTRIAL



Ing. Carlos José Santillán Mariño
DECÁNO FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:



Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez
DIRECTOR TRABAJO DE TITULACIÓN



Ing. Juan Carlos Cayán Martínez
**MIEMBRO DE TRABAJO DE
TITULACIÓN**

ESPOCH

Facultad de Mecánica

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

2019-03-15

Yo recomiendo que el trabajo de titulación preparado por:

CAIZALUISA CAZA EVERSON ADRIAN

Titulado:

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS
LABORALES EN LA PLANTA PROCESADORA DE QUINUA MAQUITA
UBICADA EN CALPI, PROVINCIA DE CHIMBORAZO ”**

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

INGENIERO INDUSTRIAL



Ing. Carlos José Santillán Mariño
DECÁNO FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:



Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez
DIRECTOR TRABAJO DE TITULACIÓN



Ing. Juan Carlos Cayán Martínez
**MIEMBRO DE TRABAJO DE
TITULACIÓN**

ESPOCH

Facultad de Mecánica




EXAMINACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: TIMBILA VELEZ TANIA JISSELA

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN: “ELABORACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA PLANTA PROCESADORA DE QUINUA MAQUITA UBICADA EN CALPI, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”

Fecha de Examinación: 2019-07-17

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Homero Almendariz Punte PRESIDENTE TRIB. DEFENSA	x		
Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez DIRECTOR	x		
Ing. Juan Carlos Cayán Martínez MIEMBRO	x		

* 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. Marco Homero Almendariz Punte
PRESIDENTE TRIB. DEFENSA

ESPOCH

Facultad de Mecánica




EXAMINACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: CAIZALUISA CAZA EVERSON ADRIAN

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN: “ELABORACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA PLANTA PROCESADORA DE QUINUA MAQUITA UBICADA EN CALPI, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”

Fecha de Examinación: 2019-07-17

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Homero Almendariz Punte PRESIDENTE TRIB. DEFENSA	x		
Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez DIRECTOR	x		
Ing. Juan Carlos Cayán Martínez ASESOR	x		

* 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. Marco Homero Almendariz Punte
PRESIDENTE TRIB. DEFENSA

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Nosotros, **TIMBILA VELEZ TANIA JISSELA** y **CAIZALUISA CAZA EVERSON ADRIAN**, egresados de la Carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, autores del proyecto de titulación denominado **“ELABORACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA PLANTA PROCESADORA DE QUINUA MAQUITA UBICADA EN CALPI, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**, nos responsabilizamos en su totalidad del contenido en su parte intelectual y técnica, y nos sometemos a cualquier disposición legal en caso de no cumplir con este precepto.



Timbila Velez Tania Jissela

Cédula de Identidad: 172477206-4



Caizaluisa Caza Everson Adrián

Cédula de Identidad: 172422332-4

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Nosotros, TIMBILA VELEZ TANIA JISSELA y CAIZALUISA CAZA EVERSON ADRIAN, declaramos que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autores, asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.



Timbila Velez Tania Jissela
Cédula de Identidad: 172477206-4



Caizaluisa Caza Everson Adrián
Cédula de Identidad: 172422332-4

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico a mi madre, porque detrás de esta meta alcanzada, esta una mujer valiente que, tras la muerte de mi padre, dedicó sus días a trabajar sin descanso para que jamás nos falte a nosotros sus cinco hijos; un pan en la mesa, atención médica oportuna y los medios económicos para acceder a la educación; mujer que con su ejemplo me enseñó que una baja situación económica no es razón suficiente para no soñar en grande. A mi padre quién en mis primeros años de vida me enseñó la importancia de ser responsable en las pequeñas cosas, cualidad que me ha permitido subir este primer escalón en mi vida profesional. A mis hermanos por todo el apoyo y ánimo que me transmitieron para que hoy llena de alegría y con lágrimas en los ojos pueda escribir estas líneas.

Timbila Velez Tania Jissela

El presente trabajo de titulación lo dedico en primera instancia a Dios, a mis Padres Betty y Everson, quienes, con su amor, sacrificio, trabajo, fortaleza, dedicación, sabiduría, ejemplo me motivaron a lo largo de estos años brindándome su total confianza y apoyo siendo los mejores padres.

A mis abuelitos Marty, Oswaldo, Chelita, Gustavo, quienes, con su ejemplo, amor resiliencia, afecto estuvieron presentes en cada paso a lo largo de la carrera, a mis hermanos Josué y Jeremy, por estar siempre presentes apoyándome moralmente haciendo que llegue a cumplir mi tan deseado sueño.

Caizaluisa Caza Everson Adrián

AGRADECIMIENTO

A Dios infinitas gracias por hasta donde he llegado, porque me facilitó los medios necesarios para iniciar y culminar mis estudios universitarios con éxito, a mi madre por el gran sacrificio que hizo trabajando largas jornadas para heredarme la más grande fortuna llamada educación, a mis hermanos y demás familia por acompañarme en esta hermosa etapa de mi vida. Agradezco también a Riobamba y a su majestuosa ESPOCH, por la oportunidad que me dio para formarme profesionalmente, de igual modo a la Carrera de Ingeniería Industrial y sus distinguidos docentes en quienes encontré mi segunda familia, a mis grandes amigos por enseñarme la importancia del trabajo en equipo y las tantas alegrías compartidas. Finalmente, un agradecimiento especial al Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez, director y al Ing. Juan Carlos Cayán Martínez asesor del presente trabajo de titulación; por su contribución a la ejecución y culminación de este proyecto.

Timbila Velez Tania Jissela

Agradezco a Dios por todas sus bendiciones, especialmente a mis Padres por su amor infinito, humildad que los distingue, fortaleza, sabiduría y honestidad, al mismo tiempo que agradezco a mis abuelitos, hermanos, familiares y estimados amigos por extenderme su mano amiga para brindarme todo su apoyo y confianza. Agradezco también a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Carrera de Ingeniería Industrial y a todos sus docentes, por permitirme formarme y obtener mi título profesional y ser una persona de bien que genere aporte y beneficio para la sociedad. Al Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez, director y al Ing. Juan Carlos Cayán Martínez asesor de tesis; por sus enseñanzas a lo largo de la carrera, contribución a la ejecución y culminación del presente trabajo.

A mi estimada amiga Tania por su ayuda desinteresada, por su ejemplo, humildad, amistad, bondad y carisma.

A mi tan apreciada Alis por su cariño a lo largo de todos estos años, por su amistad sincera, empatía, infinita confianza, por su apoyo incondicional, por llenarme de fortaleza y ánimo para continuar hasta cumplir el presente trabajo.

Caizaluisa Caza Everson Adrián

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN.....1

CAPÍTULO I

1 MARCO REFERENCIAL 2

1.1 Antecedentes 2

1.2 Planteamiento del problema..... 4

1.3 Justificación 4

1.4 Objetivos 5

1.4.1 Objetivo General..... 5

1.4.2 Objetivos Específicos 5

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO 6

2.1 Quinoa..... 6

2.1.1 Procesamiento de la quinoa 6

2.2 Plan de gestión de riesgos 8

2.3 Análisis de riesgos 8

2.3.1 Amenazas 9

2.3.2 Análisis de la Vulnerabilidad..... 9

2.3.3 Análisis del riesgo laboral..... 9

2.4 Reducción de riesgos 11

2.4.1 Prevención 11

2.4.2 Mitigación..... 12

2.5 Manejo de emergencias..... 12

2.5.1 Preparación 13

2.5.2	Alerta	14
2.5.3	Respuesta	14
2.5.4	Protocolos de actuación	14
2.6	Recuperación.....	15
2.7	Señalización	15
2.8	Método Meseri	17
2.8.1	Factores de construcción.....	17
2.8.2	Factores de situación.....	18
2.8.3	Procesos	19
2.8.4	Factores de concentración.....	21
2.8.5	Factores de destructibilidad.	21
2.8.6	Factores de propagabilidad	22
2.8.7	Factores de protección.	23

CAPÍTULO III

3	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	25
3.1	Información general de la empresa	25
3.2	Identificación de los puestos de trabajo	26
3.3	Diagrama de flujo del proceso	31
3.4	Plan integral de gestión de riesgos.....	35

CAPÍTULO IV

4	PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS	41
4.1	Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos	42
4.1.1	Caracterización de la empresa	42
4.1.2	Ubicación de la empresa	42
4.1.3	Historia.....	43
4.1.4	Misión	44
4.1.5	Visión.....	44
4.1.6	Objetivos institucionales	44
4.1.7	Servicios o fines	44

4.1.8	Organigrama Estructural.....	45
4.2	Análisis de riesgo.....	45
4.2.1	Identificación de las amenazas	45
4.2.2	Identificación de vulnerabilidades	46
4.2.3	Identificación de capacidades, recursos y sistema de administración	53
4.2.4	Identificación y proyección de los riesgos.....	57
4.2.5	Mapa de riesgos	67
4.3	Fase 2: Lineamiento para la reducción de riesgos	68
4.3.1	Lineamientos para el fortalecimiento de capacidades institucionales	68
4.3.2	Lineamientos para implementar normas jurídicas	74
4.3.3	Lineamientos para implementar normas técnicas	76
4.3.4	Lineamientos para implementar obras de mitigación.....	80
4.4	Fase III: Gestión de emergencias	80
4.4.1	Conformación y capacitación de Brigadas de Emergencia.....	80
4.4.2	Acciones de respuesta de las BE.....	83
4.4.3	Identificación de zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro 94	
4.4.4	Evaluación inicial de necesidades.....	95
4.4.5	Diseño y ejecución de simulacro interno.....	97
4.4.6	Sistema de Alerta.....	103
4.5	Fase IV: Recuperación institucional	105
4.5.1	Rehabilitación de la empresa	105
4.5.2	Reconstrucción de la institución	106
4.6	Fase V: programación, validación, seguimiento y evaluación	112
4.6.1	Programación de acciones para reducir riesgos	112
4.6.2	Validación PIGR.....	113
4.6.3	Seguimiento.	113
4.6.4	Evaluación.	114
CAPÍTULO V		119
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	119
5.1	Conclusiones	119

5.2	Recomendaciones	120
-----	-----------------------	-----

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1-2. Procesamiento de la quinua	6
Tabla 2-2. Altura	17
Tabla 3-2. Mayor sector de incendio	17
Tabla 4-2. Resistencia al fuego	18
Tabla 5-2. Falsos techos.....	18
Tabla 6-2. Distancia de los bomberos	18
Tabla 7-2. Accesibilidad al edificio	18
Tabla 8-2. Peligro de activación	19
Tabla 9-2. Valores riesgo de activación asociado.....	19
Tabla 10-2. Valores riesgo de activación asociado.....	19
Tabla 11-2. Carga Térmica	19
Tabla 12-2. Carga Térmica INSI	19
Tabla 13-2. Valores de densidad de carga de fuego en el área de producción	20
Tabla 14-2. Valores de densidad de carga de fuego en el área administrativa	20
Tabla 15-2. Combustibilidad	20
Tabla 16-2. Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad.....	20
Tabla 17-2. Orden y limpieza	21
Tabla 18-2. Almacenamiento en altura	21
Tabla 19-2. Factor de concentración.....	21
Tabla 20-2. Destrucción por calor	22
Tabla 21-2. Destrucción por humo	22
Tabla 22-2. Destrucción por corrosión y gases	22
Tabla 23-2. Destrucción por agua	22
Tabla 24-2. Propagabilidad vertical	23
Tabla 25-2. Propagabilidad horizontal.....	23
Tabla 26-2. Factores de protección	23
Tabla 27-2. Criterios de valoración de P.....	24
Tabla 1-3. Diagrama de proceso	32
Tabla 2-3. Resumen del diagrama de proceso	33
Tabla 3-3. Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos.....	35

Tabla 4-3. Fase II: Lineamientos para la reducción de riesgos.....	36
Tabla 5-3. Fase III: Manejo de una emergencia	37
Tabla 6-3. Fase IV: Recuperación institucional.....	38
Tabla 7-3. Fase V: Programación, validación, seguimiento y evaluación.....	38
Tabla 8-3. Resumen, porcentaje de cumplimiento del PIGR.....	39
Tabla 1-4. Ficha de caracterización de la empresa	42
Tabla 2-4. Identificación de amenazas.....	46
Tabla 3-4. Registro histórico de sismos en Chimborazo	46
Tabla 4-4. Registro histórico de erupciones del volcán Tungurahua.....	46
Tabla 5-4. Identificación de vulnerabilidades	47
Tabla 6-4. Análisis de vulnerabilidad, planta de producción.....	48
Tabla 7-4. Análisis de vulnerabilidad, Edificio de administración.....	51
Tabla 8-4. Identificación de capacidades del talento humano	53
Tabla 9-4. Identificación de recursos	54
Tabla 10-4. Identificación de sistema de administración.....	57
Tabla 11-4. Escala de valoración	57
Tabla 12-4. Identificación del riesgo	58
Tabla 13-4. Nivel de riesgo.....	59
Tabla 14-4. Meseri, planta de producción	60
Tabla 15-4. Meseri, edificio de administración	61
Tabla 16-4. Cuestionario para caída de objetos en manipulación, área 2.....	63
Tabla 17-4. Determinación del nivel de deficiencia	63
Tabla 18-4. Determinación del nivel de exposición	64
Tabla 19-4. Determinación del nivel de probabilidad.....	64
Tabla 20-4. Significado de los niveles de probabilidad	64
Tabla 21-4. Determinación del nivel de consecuencia	65
Tabla 22-4. Determinación del nivel de riesgo y de intervención	65
Tabla 23-4. Significado del nivel de intervención	65
Tabla 24-4. Significado del nivel de intervención	66
Tabla 25-4. Proyección del riesgo	67
Tabla 26-4. Cronograma de capacitación	69
Tabla 27-4. Cronograma de Campañas.....	73
Tabla 28-4. Instrumentos legales	75
Tabla 29-4. Principios gestión de riesgos ISO 31000.....	77

Tabla 30-4. Señalética a implementarse	79
Tabla 31-4. Conformación de brigadas de emergencia.....	81
Tabla 32-4. Identificación de las Brigadas	82
Tabla 33-4. Acciones de respuesta líder de brigadas de emergencia.....	83
Tabla 34-4. Acciones de respuesta brigada de primeros auxilios	84
Tabla 35-4. Acciones de respuesta brigada contra incendios	84
Tabla 36-4. Funciones de la brigada de evacuación	85
Tabla 37-4. Acciones de respuesta brigada de seguridad	86
Tabla 38-4. Acciones de respuesta brigada de comunicación	86
Tabla 39-4. Procedimiento a seguir en caso de evacuación.....	90
Tabla 40-4. Tiempos de respuestas	92
Tabla 41-4. Zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro.....	94
Tabla 42-4. Ficha de ubicación geográfica	95
Tabla 43-4. Fecha de tipo de evento	95
Tabla 44-4. Población impactada.....	96
Tabla 45-4. Población accesibilidad	96
Tabla 46-4. Afectación a los sectores de salud	96
Tabla 47-4. Situación de asistencia humanitaria.....	97
Tabla 48-4. Equipo de evaluación	97
Tabla 49-4. Ficha de planificación.....	97
Tabla 50-4. Guión de simulacro.....	99
Tabla 51-4. Evaluación de simulacro.....	101
Tabla 52-4. Sistemas de alerta temprana S.A.T.	103
Tabla 53-4. Cadena de llamadas	104
Tabla 54-4. Grados de emergencia	105
Tabla 55-4. Rehabilitación de la institución	106
Tabla 56-4. Representante del comité de recuperación	107
Tabla 57-4. Responsable del equipo de recuperación.....	107
Tabla 58-4. Representante del equipo de coordinación logística	108
Tabla 59-4. Representante del equipo de relaciones públicas	108
Tabla 60-4. Representante del equipo de unidades de negocio	109
Tabla 61-4. Plan de recuperación.....	109
Tabla 62-4. Escala de valoración	112
Tabla 63-4. Priorización de vulnerabilidades.	112

Tabla 64-4. Cronograma de actividades de reducción de riesgo.	113
Tabla 65-4. Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos.	114
Tabla 66-4. Fase II: Lineamientos para la reducción de riesgos.....	115
Tabla 67-4. Fase III: Manejo de una emergencia	116
Tabla 68-4. Fase IV: Recuperación institucional.....	116
Tabla 69-4. Fase V: Programación, validación, seguimiento y evaluación.....	117
Tabla 70-4. Resumen, porcentaje de cumplimiento del PIGR.....	118

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1-2. Gestión del Riesgo	8
Figura 2-2. Mitigación de Riesgos.....	12
Figura 3-2. Manejo de emergencias.....	13
Figura 4-2. Señal de prohibición	15
Figura 5-2. Señal de obligación	16
Figura 6-2. Señal de advertencia	16
Figura 7-2. Señal de condición segura.....	16
Figura 8-2. Señal de seguridad contra incendios	17
Figura 1-3. Ubicación de la empresa	25
Figura 2-3. Organigrama estructural.....	26
Figura 3-3. Bodega	26
Figura 4-3. Escarificado y despedregado.....	27
Figura 5-3. Lavado.....	27
Figura 6-3. Centrifugado	28
Figura 7-3. Canasta de quinua	28
Figura 8-3. Máquina de secado.....	29
Figura 9-3. Separación densimétrica	29
Figura 10-3. Separación densimétrica	30
Figura 11-3. Pesaje y empaque	30
Figura 12-3. Oficinas administrativas.....	31
Figura 1-4. Ubicación de la empresa	43
Figura 2-4. Organigrama estructural.....	45
Figura 3-4. Figura. Evaluación del riesgo de incendio por el método Meseri.....	59
Figura 4-4. Caída de objetos en manipulación	62
Figura 5-4. Mapa de riesgos	68
Figura 6-4. Campañas en cartelera de planta administrativa y de producción	74
Figura 7-4. Procesos de gestión, principios y marco de trabajo	76
Figura 8-4. Marco de trabajo ISO 3100.....	78
Figura 9-4. Proceso ISO 31000	79

Figura 10-4. Comité de emergencia.....	81
Figura 11-4. Capacitación de brigadas de emergencia	82
Figura 15-4. Distancia UPC hasta Maquita	93
Figura 16-4. Distancia Centro de salud	93
Figura 17-4. Distancia estación de bomberos Santa Rosa	94
Figura 18-4. Identificación de zona segura.....	94
Figura 19-4. Personal administrativo en sus puestos de trabajo previo al simulacro ..	100
Figura 20-4. Salida del personal durante la evacuación	100
Figura 21-4. Personas en el punto de encuentro Garita de Maquita	101
Figura 22-4. Aplicación de la alarma.	104

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1-3. Diagrama de recorrido.....	34
Gráfico 2-3. Diagnóstico inicial del PIGR.....	39
Gráfico 1-4. Procedimiento a seguir en caso de incendios.....	87
Gráfico 2-4. Procedimiento a seguir en caso de sismos.....	88
Gráfico 3-4. Procedimiento a seguir en caso de erupciones volcánicas	89
Gráfico 4-4. Diagnóstico final del PIGR	118

LISTA DE ABREVIACIONES

PIGR	Plan Integral de Gestión de Riesgos
NTP	Norma técnica de prevención
PQS	Polvo químico seco
EPP	Equipo de Protección Personal

LISTA DE ANEXOS

Anexo A: Factor de estimación económica de la empresa.

Anexo B: Fichas de evaluación, NTP 330

Anexo C: Mediciones de ruido en los puntos críticos de la empresa.

Anexo D: Método para evaluación de riesgo ergonómico REBA

Anexo E: Matrices NTP 330

Anexo F: Mapa de riesgos laborales

Anexo G: Cuestionario para verificar aptitudes de los aspirantes a brigadistas de emergencia

Anexo H: Mapas de evacuación

Anexo I: Programa de orden y limpieza

Anexo J: Programa de mantenimiento de equipos contra incendios

RESUMEN

Elaborar un plan integral de gestión de riesgos en la empresa Maquita, ubicada en la provincia de Chimborazo. Se elaboró el PIGR siguiendo la metodología establecida por la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR), modelo que comprende cinco fases: La fase I está enfocada a la identificación de amenazas y vulnerabilidades de la organización, engloba principalmente las amenazas de origen natural como sismos y erupciones volcánicas, así como el riesgo de incendio estructural utilizando el método MESERI y los factores de riesgo a los cuales están expuestos los trabajadores de la planta procesadora de quinua utilizando la metodología NTP-330; La fase II establece todos los lineamientos necesarios para la reducción de los riesgos identificados; la fase III abarca el manejo de una emergencia institucional mediante la conformación de brigadas de emergencia y la elaboración de los protocolos de actuación que puedan ser utilizados antes, durante y después de un evento adverso; la fase IV contempla los procedimientos y la conformación de un comité para la recuperación institucional; por otra parte, la fase V está proyectada a la evaluación, validación y seguimiento del plan integral. El nivel de riesgo obtenido frente a amenazas naturales fue medio; el riesgo de incendio para la planta y oficinas fueron medio y aceptable respectivamente. En cuanto a riesgos laborales se identificaron 2 críticos: caídas por manipulación de objetos y mala manipulación de cargas. Finalmente se evaluó la eficiencia del plan mediante un simulacro de sismo, donde se obtuvo un tiempo de evacuación real de 2.28 minutos, inferior al teórico de 2.66 minutos; así se demostró que el PIGR es eficaz. Se recomienda a la empresa actualizar este PIGR cada 2 años, y realizar anualmente simulacros para mejorar la respuesta del personal frente a emergencias institucionales.

PALABRAS CLAVE: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS (PIGR)>, <QUINUA (*Chenopodium quinoa*)>, <AMENAZAS>, <VULNERABILIDADES>, <PREVENCIÓN>, <EVACUACIÓN>, <MESERI>.



31-07-2019

ABSTRACT

To develop an integral risk-management plan at the Maquita Company, located in the province of Chimborazo. The IRMP was prepared following the methodology established by the Secretariat of Risk-Management (SRM), a model that includes five phases: the phase I is focused on the identification of threats and vulnerabilities of the organization, this mainly encompasses threats of natural origin as earthquakes and volcanic eruptions, as well as the risk of structural fire using the MESERI method and the risk factors to which the quinoa-processing-plant workers are exposed using the NTP-330 methodology. The phase II establishes all the necessary guidelines to reduce the identified risks; the phase III covers the management of an institutional emergency by forming emergency brigades and developing the action protocols that can be used before, during and after an adverse event; the phase IV contemplates the procedures and the formation of a committee for institutional recovery; on the other hand, the phase V is projected to the evaluation, validation and monitoring of the integral plan. The level of risk obtained regarding to natural threats was medium; the fire risk for the plant and offices was medium and acceptable respectively. In relation to occupational hazards, 2 grim were identified: falls due to manipulation of objects and poor handling of loads. Finally, the efficiency of the plan was evaluated by means of an earthquake drill, where a real evacuation time of 2.28 minutes was obtained, less than the theoretical one of 2.66 minutes; this showed that the IRMP is effective. It is recommended for the company to update this IRMP every 2 years and conduct drills annually to improve the staff response to institutional emergencies.

KEY WORDS:

<TECHNOLOGY AND ENGINEERING SCIENCES>, <COMPREHENSIVE RISK MANAGEMENT PLAN (PIGR)>, <QUINOA (*Chenopodium quinoa*)>, <THREATS>, <VULNERABILITIES>, <PREVENTION>, <RESPONSE>, <MESERI>.



INTRODUCCIÓN

La Gestión de Riesgos es un proceso complejo dirigido a la reducción de los riesgos, al manejo de las emergencias y desastres, y a la recuperación ante eventos adversos que afectan nuestras vidas y recursos. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2013)

Ecuador es un país pionero en la gestión de riesgos de desastres. Durante las inundaciones de 2008 el Gobierno Nacional asumió la responsabilidad de la respuesta humanitaria y de los procesos de recuperación y reconstrucción con un enfoque de reducción de riesgos. Ese mismo año, vía referéndum, se aprueba una nueva Constitución que incluye la reducción de riesgos como mandato constitucional y como parte del Régimen del Buen Vivir o Sumak Kawsay. La Constitución crea el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, cuya rectoría la ejerce la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR).

La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos presenta una guía como una contribución para elevar los niveles de previsión y respuesta en las instituciones y empresas públicas y privadas, frente a eventuales riesgos, enfatizando en la importancia del conocimiento, de la organización y de la acción interna cuidadosamente preparada.

Contar con un PIGR es una responsabilidad de todas las instituciones públicas y privadas. De poco o nada sirve un plan de emergencia técnicamente bueno, si reposa en un cajón. Tanto su elaboración como la puesta en práctica requieren de la cooperación de los integrantes de las organizaciones.

Las personas no solo son las primeras en ser afectadas, son también las que primero deben actuar en una emergencia, antes de la llegada de los organismos especializados de respuesta.

CAPÍTULO I

1 MARCO REFERENCIAL

1.1 Antecedentes

A fin de establecer una base teórica y metodológica para la elaboración del presente trabajo de titulación se estableció los siguientes antecedentes investigativos:

- Una primera investigación realizada por (Paspuel, 2018) denominada “Implementación de un plan integral de gestión de riesgos en la empresa Tubasec S.A.” cuyo trabajo menciona que la importancia del PIGR es preservar la integridad de los trabajadores que laboran en la empresa y mitigar los posibles riesgos. Para realizar la implementación del PIGR se utilizó el modelo otorgado por la Secretaria de Gestión de Riesgos (SGR), el cual comprende de cinco fases: Fase 1: análisis de riesgo, Fase 2: reducción de riesgo, Fase III: gestión de emergencias, Fase IV: recuperación institucional y Fase V: seguimiento, validación y evaluación.
- Una segunda investigación realizada por (Ojeda, 2018) denominada “Plan integral de gestión de riesgos para los dos módulos, laboratorios y taller que conforman la escuela de Ingeniería Automotriz” en cuyo trabajo se menciona que para la elaboración del plan se identifica las amenazas y vulnerabilidades y se realiza los procedimientos, protocolos para preparación y respuesta del personal y visitantes ante la ocurrencia de un evento de origen natural o antrópico, además se planifica un simulacro para evaluar la eficiencia del plan. El riesgo de incendio se evaluó por el método de Meseri y los riesgos ocupacionales con la matriz tres por tres establecida por la Secretaría de Gestión de Riesgos. Con base en los eventos de origen antrópico y naturales se elaboró los procedimientos y protocolos con el fin de salvaguardar la integridad del personal de la Escuela de Ingeniería Automotriz.

- Una tercera investigación realizada por (Vargas, 2016) denominada: “Propuesta de prevención y control de los factores de riesgo laborales en área de procesado de quinua del Ministerio de Agricultura, ganadería, acuacultura y pesca (MAGAP) en la ciudad de Ibarra”. El estudio realizado en la planta procesadora de quinua aplicando el método INSHT generó un resultado de 78 riesgos laborales identificados y se obtuvo un resultado de 20 riesgos triviales, 5 riesgos tolerables, 27 riesgos moderados y 26 riesgos importantes, y se estableció un control de los riesgos mediante la aplicación de la gestión preventiva recomendada por la matriz de identificación de riesgos, en la cual se encuentran priorizados todos los riesgos considerados en la evaluación, riesgos intolerables e importantes, que obtuvieron un tratamiento adecuado . Después de realizar la propuesta de prevención y control de los factores de riesgo laborales se establecieron medidas de prevención para que los técnicos y operarios que laboran en la planta puedan realizar su trabajo de una manera más segura, y prevenir la probabilidad de ocurrencia de algún tipo de accidente o enfermedad profesional, teniendo en cuenta que el bienestar del personal es importante para laborar seguros y aumentar la productividad en el trabajo.
- Una cuarta investigación realizada por (Leones, 2011) denominada: “Plan de Prevención de Riesgos Laborales en la empresa RANDIMPACK de la ciudad de Riobamba”, en cuyo trabajo se ha elaborado el plan integral con el objetivo de mejorar los aspectos de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de los trabajadores, así como del manejo adecuado de los distintos tipos de desechos, propuesta fundamentada en un análisis de la situación actual en los aspectos de organización, coordinación, áreas de servicios, funciones y responsabilidades, condensadas en la matriz de evaluación de riesgos laborales. De acuerdo al análisis general subjetivo que se ha realizado en todas las áreas de la planta de producción de la empresa se ha obtenido los siguientes resultados: Riesgos moderados el 23%, riesgos importantes 33% y riesgos intolerables el 44%. Por otra parte, se identificó los siguientes tipos de riesgos laborales: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos biológicos, riesgos ergonómicos, riesgos psicosociales y riesgos de accidentes mayores. También se identificó que en las áreas de: secado y molido, insuflado de quinua, selección por criba y ozonificación existe un alto nivel de inseguridad.

1.2 Planteamiento del problema

“Maquita” es una planta procesadora de quinua ubicada en la parroquia Calpi del cantón Riobamba, cuenta con áreas de lavado, centrifugado y secado donde se procesan hasta su empaquetamiento 7 quintales del cereal en 411 minutos, la quinua que procesa la empresa se utiliza para la elaboración de pasteles, empanadas, helados y complementos vitamínicos.

El personal de la empresa se encuentra vulnerable a amenazas de origen natural (sismos, terremotos y erupciones volcánicas) y de origen antrópico (relacionadas con las actividades laborales que realizan en el procesamiento de la quinua).

La empresa debido a su ubicación geográfica está expuesta a situaciones de emergencia de alto riesgo como: terremotos, erupciones volcánicas, sismos e incendios lo cual produce importantes afectaciones económicas, sociales y ambientales. Además, mediante una investigación de campo, se determinó que los trabajadores se encuentran vulnerables a diferentes factores de riesgo, tales como, ruido, caídas, golpes, cortes y punzamientos, riesgo eléctrico, entre otros. Bajo este contexto es necesario y obligatorio que la empresa desarrolle un plan integral de gestión de riesgos a fin de salvaguardar la vida de sus trabajadores. Pese a que no se pueden suprimir las amenazas, se puede desarrollar capacidades para prevenir, proteger, resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de los efectos de un evento adverso.

1.3 Justificación

Los trabajadores de la empresa Maquita están expuestos a amenazas de origen natural y antrópico, tales como sismos, erupciones volcánicas y riesgos propios de la actividad económica que realiza, por este motivo es menester del presente trabajo de titulación desarrollar un plan integral de gestión de riesgos a fin de minimizar los riesgos que puedan causar incidentes o accidentes de trabajo.

Al término de esta investigación el personal de la empresa estará capacitado para actuar antes, durante y después de una situación de emergencia mediante el establecimiento de

lineamientos y protocolos de actuación, preparación y respuesta, los cuales regularán el proceso, funciones y la coordinación de acciones ante la ocurrencia de eventos adversos.

Además, el trabajo de titulación que se plantea está orientado a servir de guía para otras microempresas que realicen actividades semejantes y que deseen desarrollar un plan integral de gestión de riesgos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Elaborar un plan integral de gestión de riesgos laborales en la planta procesadora de quinua Maquita ubicada en Calpi, provincia de Chimborazo.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la empresa en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Evaluar los factores de riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores de la empresa Maquita.
- Elaborar el plan integral de gestión de riesgos mediante la identificación de las amenazas y vulnerabilidades de la empresa.
- Elaborar procedimientos, protocolos para preparación y respuesta del personal y visitantes ante la ocurrencia de un evento de origen natural o antrópico en la estructura.
- Realizar un simulacro para evaluar la eficiencia del plan.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Quinoa

La quinoa es una semilla de origen andino especialmente conocido por ser una excelente proteína vegetal y sus muchas otras propiedades saludables. El cultivo de la quinoa es una especie emparentada genéticamente con plantas hortícolas convencionales como espinaca y acelga, con las que comparte su pertenencia a las quenopodiáceas. Pero a efectos de composición química y nutricional y de su tratamiento gastronómico, está íntimamente asociada a los cereales. (Ecogroceries, 2017)

2.1.1 Procesamiento de la quinoa

Según (Navarro, 2014) el procesamiento de la quinoa se divide en las etapas que se detallan en la siguiente tabla

Tabla 1-2. Procesamiento de la quinoa



Etapas	Imagen
Cosecha: Es la recolección del grano de quinoa maduro y se lo realiza de forma manual o en máquina.	
Trilla: Es la acción de separar los granos de las espigas de las plantas.	

Tabla 1-2 (Continua). Procesamiento de la quinua

<p>Secado de granos: Proceso mediante el cual se evapora el agua o humedad de un alimento.</p>	
<p>Limpieza y clasificado: Eliminación de impurezas y separación de granos por color, grado de saponinas, finalidad y tamaño.</p>	
<p>Almacenamiento: Corto plazo y largo plazo (más de 2 años)</p>	
<p>Recepción de materia prima: Verificación de cantidades. Documentación. Atributos de calidad. Descarga.</p>	
<p>Desaponificado: Eliminar el sabor amargo de la quinua.</p>	
<p>Secado o deshidratado: Método con aire natural o con aire caliente forzado.</p>	
<p>Envasado</p>	

Fuente: (Navarro, 2014)

2.2 Plan de gestión de riesgos

El Plan de Gestión de Riesgos identifica amenazas y evalúa las vulnerabilidades que afectarían a las instalaciones de la empresa en caso de un evento adverso. Además, establece los protocolos de actuación y respuesta y capacita al personal sobre los procedimientos que debe realizar antes, durante y después de una emergencia. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

Según la Secretaría de Gestión de Riesgos para poder formular este tipo de planes se deben de tomar en cuenta el desarrollo de 4 componentes como son el análisis de riesgos, reducción, preparación y respuesta y finalmente la recuperación.



Figura 1-2. Gestión del Riesgo

Fuente: (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

2.3 Análisis de riesgos

El análisis de riesgos identifica, cuantifica y evalúa los riesgos, mientras que la gestión se ocupa de la implementación y seguimiento de las medidas reguladoras adoptadas para la comunicación de los riesgos a la población en general, y determina las medidas preventivas. El análisis de riesgos está dirigido hacia el manejo de datos, mientras que la gestión de riesgos está orientada a las acciones o medidas tomadas. (Madurga, 2013)

2.3.1 Amenazas

Una amenaza natural puede definirse como un proceso geológico o climatológico potencialmente dañino para la población. Su ocurrencia, de acuerdo a su intensidad, puede provocar “desastres” o “catástrofes”, que involucran desde la pérdida de vidas humanas y graves daños en la infraestructura edilicia, caminos, etc., así como pérdidas económicas. (LEAP, 2016)

Según la OMS las amenazas naturales, como los terremotos, los huracanes, las erupciones volcánicas, etc. pueden provocar serios daños a la salud, pero estos efectos son variables y dependen de varios factores, entre ellos:

- La gravedad con se presenta la amenaza.
- La vulnerabilidad de la población.
- El estado de los preparativos y la capacidad de respuesta de la comunidad.

2.3.2 Análisis de la Vulnerabilidad.

En el análisis de la vulnerabilidad se evalúa: suelos, pasillos, salidas, ventilación, iluminación, calor, equipos industriales (referentes a tableros eléctricos), líneas eléctricas, equipos eléctricos sin uso y conectados, estados de bodegas, sistemas de emergencias (luces de emergencia), y elementos externos que representan emergencias como son los transformadores, tránsito entre otros. Adicionalmente en la inspección se determinan los requerimientos necesarios que debe de contar la institución como es el caso de señalización (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

2.3.3 Análisis del riesgo laboral

El riesgo laboral es la probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión. (Comunidad Andina, 2004)

2.3.3.1 Riesgos mecánicos.

Se entiende por riesgo mecánico el conjunto de factores que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica. Aquí se consideran todos los elementos, materiales, utensilios y equipos de trabajo. El local y su estructura, las instalaciones, las máquinas, sus movimientos, las energías como la eléctrica, la dinámica o la térmica; la inercia, las cargas, presiones, tensiones y pesos; las herramientas, los materiales que se trabaja, el utillaje, el mobiliario, ropa, etc. (Ibermutuamur, 2008)

2.3.3.2 Riesgos físicos.

Se clasifican aquí los factores ambientales de naturaleza física considerando esta como la energía que se desplaza en el medio, que cuando entren en contacto con las personas pueden tener efectos nocivos sobre la salud dependiendo de su intensidad, exposición y concentración de los mismos. (Santamaria, 2015)

El espacio del lugar de trabajo, los accesos y tránsitos, la luz, el ruido, la temperatura, la humedad, la altitud, la presión, las vibraciones, las radiaciones. (Ibermutuamur, 2008)

2.3.3.3 Riesgos químicos.

Se considera aquí, la presencia de cualquier sustancia, ya sea en estado sólido, líquido o gaseoso: el aire y su contenido de oxígeno o cualquier otra materia, sea o no contaminante, las partículas suspendidas como polvo, fibras o nieblas; los productos que se manejan o se producen en el proceso de trabajo: pinturas, disolventes, medicamentos, plaguicidas agrícolas, tintes, aceites, etc., o que se generan como consecuencia: humos, vapores, residuos tóxicos. (Ibermutuamur, 2008)

2.3.3.4 Riesgos biológicos.

Cualquier agente vivo que pueda afectar a la persona en su trabajo de forma directa o indirecta. La presencia de hongos, bacterias o virus pueden causar enfermedades, (tuberculosis, brucelosis, tétanos, sida...), y parásitos como ácaros y lombrices. En ciertos tipos de trabajos, la presencia de estos factores biológicos es constante: hospitales, laboratorios, agricultura y ganadería, curtidos, mataderos, tratamiento de residuos, etc. (Ibermutuamur, 2008)

2.3.3.5 Riesgos Ergonómicos.

Se producen generalmente por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, por la manipulación manual de cargas y por la aplicación de fuerzas durante la jornada laboral. (Matriz NTP 330)

2.3.3.6 Factores psicosociales.

Proviene de condiciones de trabajo tales como el proceso, la organización, el contenido y el medio ambiente de trabajo, las cuales en interacción con características del individuo y con aspectos extra laborales, determinan condiciones de salud y producen efectos a nivel del bienestar del trabajador y de la productividad de la empresa. (Matriz NTP 330)

2.4 Reducción de riesgos

La reducción de riesgos consiste en la planificación para reducir los riesgos identificados en el capítulo anterior a través de controles (actividades) establecidos en un cronograma de trabajo con plazos, responsables y presupuestos estimados en una matriz de valoración. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015)

2.4.1 Prevención

La prevención de riesgo está relacionada con la planificación de medidas de protección que busquen minimizar cualquier evento futuro, que pueda ocasionar daños físicos en las personas. Es decir, que, ante cualquier acción o situación particularmente riesgosa, los individuos toman ciertas precauciones, por si acaso el riesgo es inminente y se transforma en un peligro para su integridad física. (UNGRD, 2015)

La prevención de riesgos laborales busca promover la seguridad de los trabajadores, a través de la identificación, control y evaluación de los peligros, relacionados a un proceso productivo, además de impulsar el desarrollo de acciones y medidas necesarias para evitar los riesgos procedentes del trabajo. (UNGRD, 2015)

2.4.2 Mitigación

La mitigación es la aplicación de acciones para reducir la vulnerabilidad frente a ciertas amenazas. En algunos casos, debemos aceptar el hecho de que no es posible controlar el riesgo totalmente; es decir, que no se puede impedir o evitar las consecuencias y daños que causa un evento adverso. Entonces, debemos tener claro que solo es posible atenuarlas, aquí estamos hablando de mitigación. (Domenech, 2015).



Figura 2-2. Mitigación de Riesgos

Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos

2.5 Manejo de emergencias

En la actualidad el concepto del manejo de emergencias se refiere al proceso racional mediante el cual una sociedad se prepara para lidiar con las consecuencias asociadas a eventos naturales o creados por el hombre. Requiere de un enfoque integral de las actividades necesarias antes, durante y después de una emergencia o desastre. Esta correlación de tiempo y espacio define la dinámica en la que interaccionan las cuatro (4) fases del manejo de emergencia; preparación (antes), mitigación (antes y después), respuesta (durante) y recuperación (después). (Defensa Civil, 2009)



Figura 3-2. Manejo de emergencias
Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos

2.5.1 Preparación

La preparación se lleva a cabo mediante la organización y planificación de las acciones de alerta, evacuación, búsqueda, rescate, socorro y asistencia que deben realizarse en caso de emergencia. (Cornejo, 2010)

Entre las principales actividades que se llevan a cabo en este apartado, se citan las siguientes:

- Contar con el recurso humano y material necesario.
- Capacitar al personal.
- Implementar planes de gestión de riesgos.
- Señalizar rutas de evacuación y ubicar los mapas correspondientes.
- Ejecutar simulacros.

2.5.2 Alerta

Es un estado identificado por dirigentes de las organizaciones, con el objetivo de advertir a las personas la ocurrencia de un posible evento adverso, mismo que puede causar daños en cuanto a su integridad, así como a la infraestructura.

2.5.3 Respuesta

Secuencia de actividades lógicas que se ejecutan la materialización de un evento adverso con la finalidad de reducir los efectos negativos que puedan impactar en la infraestructura de la empresa, así como en las personas. Estas actividades pueden envolver acciones de evacuación de comunidades, de búsqueda y rescate, de asistencia y alivio a poblaciones afectadas y acciones que se realicen durante el tiempo en que la comunidad se encuentra desorganizada y los servicios básicos de infraestructura no funcionan. (MOREIRA, 2018)

La ISO 14001: 2015 establece que la empresa debe:

- Cumplir con lineamientos de prevención en cuanto a impactos ambientales.
- Disponer de protocolos de actuación para enfrentar una emergencia.
- Planificar acciones para mitigar los efectos negativos de una emergencia.
- Dar seguimiento a las actividades de actuación programadas.

2.5.4 Protocolos de actuación

Es una secuencia lógica que estandariza procesos de actuación frente a la ocurrencia de una determinada emergencia, es decir, reúne conductas, actividades y estrategias óptimas para la situación. Siempre debe ser organizado previamente por el comité de emergencias y los organismos de apoyo externo como el cuerpo de bomberos, policía nacional. Con la finalidad de precautelar la integridad de los colaboradores de la empresa, así como visitantes que se encuentren en la misma. (Moreira, 2018)

Para lo cual se debe elaborar:

- Procedimiento de evacuación
- Protocolos de actuación

2.6 Recuperación

Proceso de restablecimiento de condiciones aceptables y sostenibles de vida mediante la rehabilitación y reconstrucción de la infraestructura, bienes y servicios destruidos interrumpidos o deteriorados en el área afectada. (Moreira, 2018)

- **Rehabilitación:** Se enfoca al restablecimiento temporal de servicios prioritarios, tales como servicios básicos, estructuras físicas, telecomunicaciones, entre otros.
- **Reconstrucción:** En este apartado se procede inicialmente a la inspección de los daños en la infraestructura de la organización mediante listas de chequeo con la finalidad de reactivar actividad económica de la empresa, evitando reconstruir las mismas vulnerabilidades.

2.7 Señalización

El objetivo es informar a los colaboradores y visitantes de la empresa por medio del sentido de la vista y oído aquellos riesgos laborales a los cuales están expuestos, así como actividades con restricción, obligatoriedad, y evacuación.

- **Señales de prohibición:** Especifican el comportamiento que está prohibido, porque daría lugar a un riesgo inmediato o potencial, de lesiones o de amenazas para la salud.



Figura 4-2. Señal de prohibición
Fuente: ISO 7010

- **Señales de obligación:** Especifican una acción necesaria para proteger la salud personal y/o evitar el riesgo de lesiones personales.



Figura 5-2. Señal de obligación
Fuente: ISO 7010

- **Señales de advertencia:** Advierten sobre los peligros que podrían resultar en lesiones personales o amenazas para la salud.



Figura 6-2. Señal de advertencia
Fuente: ISO 7010

- **Señales de Condiciones de Seguridad:** Identifican rutas de evacuación y puntos de encuentro. Indican la ubicación de los equipos de primeros auxilios y de emergencia o una instalación de seguridad o medidas de seguridad.



Figura 7-2. Señal de condición segura
Fuente: ISO 7010

- **Señales de seguridad contra incendios:** Indica la ubicación de los equipos contra incendio.



Figura 8-2. Señal de seguridad contra incendios
Fuente: ISO 7010

2.8 Método Meseri

El método MESERI evalúa principalmente dos factores; por una parte, las condiciones propias de la instalación como tipo de construcción, carga térmica, peligro de activación dado por el punto de ignición, propagabilidad, combustibilidad, entre otros. Por otra parte, evalúa aquellos recursos de protección de incendios que dispone la empresa como extintores, red seca, hidrantes, brigada de incendios. Orientado a la determinación del nivel de riesgo.

2.8.1 Factores de construcción

- **Número de plantas o altura del edificio**

Tabla 2-2. Altura

Número de pisos	Altura	Coefficiente
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: (Equipo Vértice, 2010)

- **Mayor sector de incendio**

Tabla 3-2. Mayor sector de incendio

Superficie mayor sector de incendio	Coefficiente
de 0 a 500 m ²	5
de 501 a 1500 m ²	4
de 1501 a 2500 m ²	3
de 2501 a 3500 m ²	2
de 3501 a 4500 m ²	1
más de 4500 m ²	0

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

- **Resistencia al fuego**

Tabla 4-2. Resistencia al fuego

Resistencia al fuego	Coefficiente
Resistente al fuego (hormigon)	10
No combustible	5
Combustible	0

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

- **Falsos techos**

Tabla 5-2. Falsos techos

Falsos techos	Coefficiente
sin falsos techos	5
con falsos techos incombustibles	3
con falsos techos combustibles	0

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

2.8.2 Factores de situación

- **Distancia de los bomberos**

Tabla 6-2. Distancia de los bomberos

Distancia de bomberos		Coefficiente
Distancia (Km)	Tiempo (minutos)	
Menor de 5	5	10
Entre 5 y 10	5 y 10	8
Entre 10 y 15	10 y 15	6
Entre 15 y 25	15 y 25	2
Más de 25	25	0

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

- **Accesibilidad del edificio**

Tabla 7-2. Accesibilidad al edificio

Accesibilidad edificios	Anchura vía de acceso (m)	Fachadas	Distancia entre puertas (m)	Coefficientes
Buena	> 4	3	< 25	5
Media	2 – 4	2	< 25	3
Mala	< 2	1	> 25	1
Muy mala	no existe	0	> 25	0

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

2.8.3 Procesos

- **Peligro de activación**

Tabla 8-2. Peligro de activación

Peligro de activación	Coefficiente
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

Tabla 9-2. Valores riesgo de activación asociado

Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado, Ra						
Actividad	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _s		Ra	q _v		Ra
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ³	Mcal/m ³	
Granos	600	144	1.5	800	192	1.5

Fuente: Real Decreto 2267 BOE (Boletín Oficial del Estado) España 2003 (Tabla 1.2)

Tabla 10-2. Valores riesgo de activación asociado

Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado, Ra						
Actividad	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _s		Ra	q _v		Ra
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ³	Mcal/m ³	
Oficinas comerciales	800	192	1.5			

Fuente: Real Decreto 2267 BOE (Boletín Oficial del Estado) España 2003 (Tabla 1.2)

- **Carga térmica**

Tabla 11-2. Carga Térmica

Carga de fuego (térmica)*	Coefficiente
Baja (poco material combustible)	Q < 100
Media	100 < Q < 200
Alta (gran cantidad de material combustible)	Q > 200

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

Tabla 12-2. Carga Térmica INSI

Carga Térmica (MJ / m ²)	Puntuación
Baja (Inferior a 1000)	10
Moderada (entre 1000 y 2000)	5
Alta (entre 2000 y 5000)	2
Muy alta (superior a 5000)	0

Fuente: MESERI- INSI (Instituto Nacional de Seguridad Integral) España 1998

Tabla 13-2. Valores de densidad de carga de fuego en el área de producción

Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado, Ra						
Actividad	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _s		Ra	q _v		Ra
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ³	Mcal/m ³	
Granos	600	144	1.5	800	192	1.5

Fuente: Real Decreto 2267 BOE (Boletín Oficial del Estado) España 2003 (Tabla 1.2)

Tabla 14-2. Valores de densidad de carga de fuego en el área administrativa

Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado, Ra						
Actividad	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _s		Ra	q _v		Ra
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ³	Mcal/m ³	
Oficinas comerciales	800	192	1.5			

Fuente: Real Decreto 2267 BOE (Boletín Oficial del Estado) España 2003 (Tabla 1.2)

- **Combustibilidad**

Tabla 15-2. Combustibilidad

Combustibilidad	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

Tabla 16-2. Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad

Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, Ci		
ALTA	MEDIA	BAJA
-Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE - APQ1	-Líquidos clasificados como subclase B2 en la ITC MIE - APQ1.	-Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE - APQ1.
-Líquidos clasificados como subclase B1 en la ITC MIE - APQ1	-Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE - APQ1.	
-Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100°C	-Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100°C y 200°C.	-Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200°C
-Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	-Sólidos que emiten gases inflamables.	
-Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
Ci=1.60	Ci=1.30	Ci=1.00

Fuente: Real Decreto 2267 BOE (Boletín Oficial del Estado) España 2003 (Tabla 1.2)

- **Orden y limpieza**

Tabla 17-2. Orden y limpieza

Orden y limpieza	Coefficiente
Bajo	0
Medio	5
Alto	10

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

- **Almacenamiento en altura**

Tabla 18-2. Almacenamiento en altura

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

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

2.8.4 Factores de concentración

- **Concentración de valores (Ver Anexo A)**

Tabla 19-2. Factor de concentración

Factor de concentración	Coefficiente
Menor de U\$S 800/ m^2	3
Entre (U\$S 800 y 2.000)/ m^2	2
Más de U\$S 2.000/ m^2	0

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

2.8.5 Factores de destructibilidad.

Se estudiará la influencia de los efectos producidos en un incendio, sobre las mercancías y maquinaria existentes. Se encuentra la destructibilidad de elementos de producción, materias primas, productos elaborados y semielaborados causado por las siguientes manifestaciones dañinas del incendio: (Contelles Diaz, 2010)

- **Por calor**

Tabla 20-2. Destructibilidad por calor

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

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

- **Por humo**

Tabla 21-2. Destructibilidad por humo

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

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

- **Por corrosión**

Tabla 22-2. Destructibilidad por corrosión y gases

Destructibilidad por corrosión y gases*	Coficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

- **Por agua**

Tabla 23-2. Destructibilidad por agua

Destructibilidad por agua	Coficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

2.8.6 Factores de propagabilidad

- **Vertical**

Tabla 24-2. Propagabilidad vertical

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

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

- **Horizontal**

Tabla 25-2. Propagabilidad horizontal

Propagabilidad vertical (transmisión del fuego en el piso)	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

2.8.7 Factores de protección.

Los coeficientes a aplicar se calculan de acuerdo con las medidas de protección existentes en las instalaciones y atendiendo a la existencia o no de vigilancia permanente. Se entiende como vigilancia la operativa permanente de una persona durante los siete días de la semana a lo largo de todo el año. (Contelles Diaz, 2010)

Tabla 26-2. Factores de protección

Elementos y sistemas de protección contra incendios	Sin vigilancia de mantenimiento (SV)	Con vigilancia de mantenimiento (CV)
Extintores portátiles (EXT)	1	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4
Detección Automática (DET)	0	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4

Fuente: (Equipo Vértice, 2010)

Una vez valorados los diferentes factores se efectuará el cálculo numérico para el valor del riesgo de incendio, siguiendo las siguientes pautas:

- **Subtotal X.** Suma de todos los coeficientes de los factores propios de la instalación.
- **Subtotal Y.** Suma de los coeficientes de los factores de protección.

El coeficiente de protección frente al incendio (P), se calculará aplicando la siguiente formula:

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

En caso de existir Brigada Contra Incendio (BCI) se le sumara un punto al resultado obtenido anteriormente. En base al resultado obtenido se determina el nivel de riesgo y la aceptabilidad de acuerdo a los criterios de valorización establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 27-2. Criterios de 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: (Equipo Vértice, 2010)

CAPÍTULO III

3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Información general de la empresa

- **Razón social:** Fundación Maquita Cushunchic comercializando como hermanos “MCCH”
- **Representante legal:** Pérez Mateos María Jesús
- **RUC:** 1790951588001
- **Actividad económica:** Planta de procesamiento de quinua.

Maquita, es una fundación que trabaja en la promoción de iniciativas de Economía Social y Solidaria, articulando procesos alternativos de formación, producción, comercialización, y consumo responsable, considerando como base el trabajo mancomunado y la cooperación mutua donde el dinero nos es lo fundamental sino las personas y el bien común. La planta de procesamiento de quinua está ubicada en la parroquia Calpi del cantón Riobamba. En la procesadora se receipta quinua que ha sido producida por familias de toda la provincia y es la primera planta que implementa la fundación Maquita Cushunchic. (Maquita, 2019)



Figura 1-3. Ubicación de la empresa

Fuente: Autores

La empresa cuenta con 6 trabajadores los cuales están organizados según se describe en el siguiente organigrama.

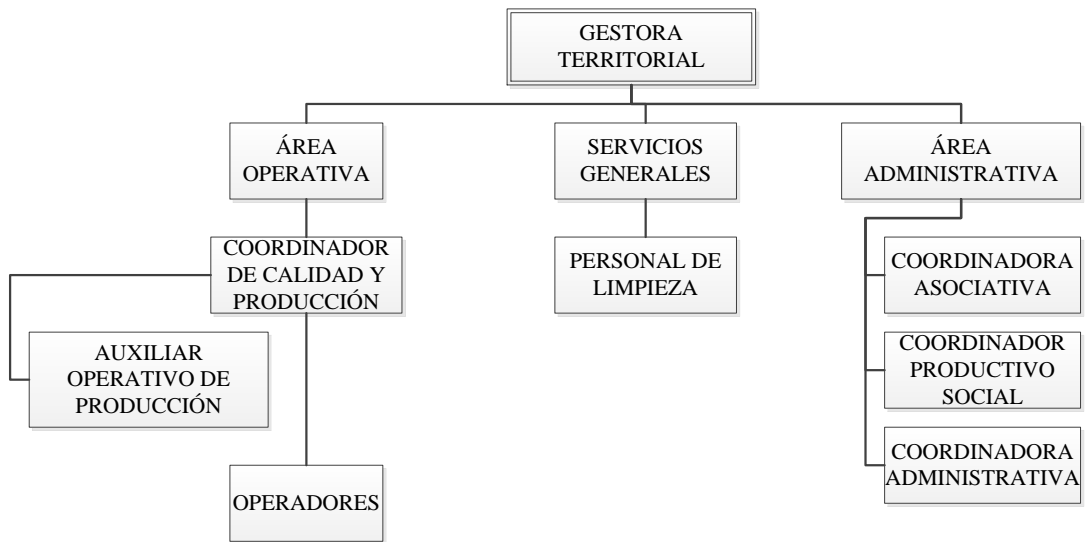


Figura 2-3. Organigrama estructural
Fuente: Autores

3.2 Identificación de los puestos de trabajo

Para el procesamiento de la quinua la empresa cuenta con los siguientes puestos de trabajo:

- **Bodega:** Es el lugar destinado para almacenar la materia prima, la actividad que se realiza en esta área es la carga y descarga de sacos de 100 lb de quinua, los cuales son trasladados a la tolva de abastecimiento que se muestra en la siguiente figura:



Figura 3-3. Bodega
Fuente: Autores

- **Escarificado y despedregado:** El despedregado consiste en la separación de las impurezas de la quinua como piedras, palos, etc. La quinua clasificada se traslada al área de escarificado donde se extrae la saponina mediante un ligero pulido. El área de trabajo se visualiza en la siguiente figura:



Figura 4-3. Escarificado y despedregado
Fuente: Autores

- **Lavado:** En promedio se realiza el lavado de 5 quintales de quinua en el tanque de dosificado. El área de trabajo se visualiza en la siguiente figura:



Figura 5-3. Lavado
Fuente: Autores

- **Centrifugado:** La centrifugadora es una máquina que pone en rotación un producto para, gracias a la fuerza centrífuga que se genera, separar este producto en sus componentes o fases. Se quita el exceso de humedad adquirido en el lavado de la quinua. El área de centrifugado se visualiza en la siguiente figura:



Figura 6-3. Centrifugado

Fuente: Autores

- **Descarga de quinua:** Para trasladar el grano de quinua desde la centrifugadora hasta la secadora, el operario vacía la canasta manualmente para lo cual se posiciona sobre la máquina de centrifugado como se muestra en la siguiente figura:



Figura 7-3. Canasta de quinua

Fuente: Autores

- **Secado:** La máquina de secado elimina totalmente la humedad del grano de la quinua. El operario esparce el grano sobre la superficie de la máquina como se muestra en la siguiente figura:



Figura 8-3. Máquina de secado
Fuente: Autores

- **Separación densimétrica:** El grano de quinua seca se desplaza desde el silo hacia la mesa densimétrica a fin de retirar el polvo del proceso de secado. El puesto de trabajo se visualiza en la siguiente figura:



Figura 9-3. Separación densimétrica
Fuente: Autores

- **Selección óptica y dosificado:** El grano de quinua es succionado hasta la máquina de selección óptica en la cual se separa las impurezas del producto. El área de trabajo se visualiza en la siguiente figura:



Figura 10-3. Separación densimétrica
Fuente: Autores

- **Pesaje y empaque:** En esta área de trabajo se verifica que los sacos de quinua cumplan con el peso estándar, el operario agrega o reduce los granos quinua hasta que se cumpla con los estándares tolerables. Los sacos de quinua se almacenan en pallets en lotes de 25 unidades.



Figura 11-3. Pesaje y empaque
Fuente: Autores

- **Oficinas administrativas:** Cuenta con los siguientes ambientes de trabajo:
 - Oficinas de producción.
 - Oficina coordinación técnica productiva y comercial.
 - Coordinación asociativa.
 - Administración contable.

- Sala de reuniones.
- Oficina de gestoría territorial.

















Figura 12-3. Oficinas administrativas
Fuente: Autores

3.3 Diagrama de flujo del proceso






El estudio del proceso describe las actividades (transportes, operaciones, demoras, almacenes) que los operarios realizan para procesar la quinua. El estudio de las actividades es de suma importancia para posteriormente identificar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores a fin de ofrecerles un ambiente de trabajo seguro mediante la propuesta de medidas de prevención.

Tabla 1-3. Diagrama de proceso

EMPRESA	DEPARTAMENTO: Producción	PRODUCTO: Quinua		
	REALIZADO POR Caizaluisa E., Timbila T.	FECHA: 2019-05-09		
	MÉTODO: Actual	HOJA N°1 DE 1		
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA	Número de actividad	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
Almacenamiento de materia prima (Quinua)		1		
Desde pallets hasta SILO de almacenamiento N° 1		1	24	15
Despedregado y Escarificado		1	55	
Desde máquina escarificadora hasta SILO de almacenamiento N° 2		2	1	6,48
Dosificado de agua en máquina lavadora		2	13	
Dosificado y lavado de quinua		3	4	
Desde máquina lavadora hasta máquina centrífuga		3	4	3,80
Centrifugado de quinua		4	12	
Desde máquina centrífuga hasta máquina secadora		4	7	1,50
Descarga de quinua desde la máquina centrifugadora hacia máquina secadora		5	5	
Secado de quinua		6	62	
Inspección de quinua para determinar el porcentaje de humedad que debe ser menor al 12%.		1	3	
Enfriado de quinua		7	18	
Desde máquina secadora hasta silo de almacenamiento N°3		5	60	5
Clasificación de quinua mediante mesa densimetría y selector óptico		8	32	
Reproceso de quinua mediante selector óptico		9	40	
Desde selector óptico hasta báscula		6	7	4,20
Pesado de costales de 25.02 Kg		10	14	
Desde báscula hasta cosedora		7	7	2,20
Empacado de costales		11	15	
Desde cosedora hasta bodega de almacenamiento de producto terminado		8	28	28
Almacenamiento de producto terminado		2		

Fuente: Autores

Tabla 2-3. Resumen del diagrama de proceso

CUADRO DE RESUMEN				
Actividades	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempo (minutos)	Porcentaje
Operación 	11		273	66.42%
Transporte 	8	66.28	138	33.57%
Demora 	-			
Inspección 	1			
Almacenaje 	2			
TOTAL:	22	66.28	411	100%

Fuente: Autores

En el siguiente diagrama de recorrido se visualiza el flujo del proceso en el interior de la planta de producción.

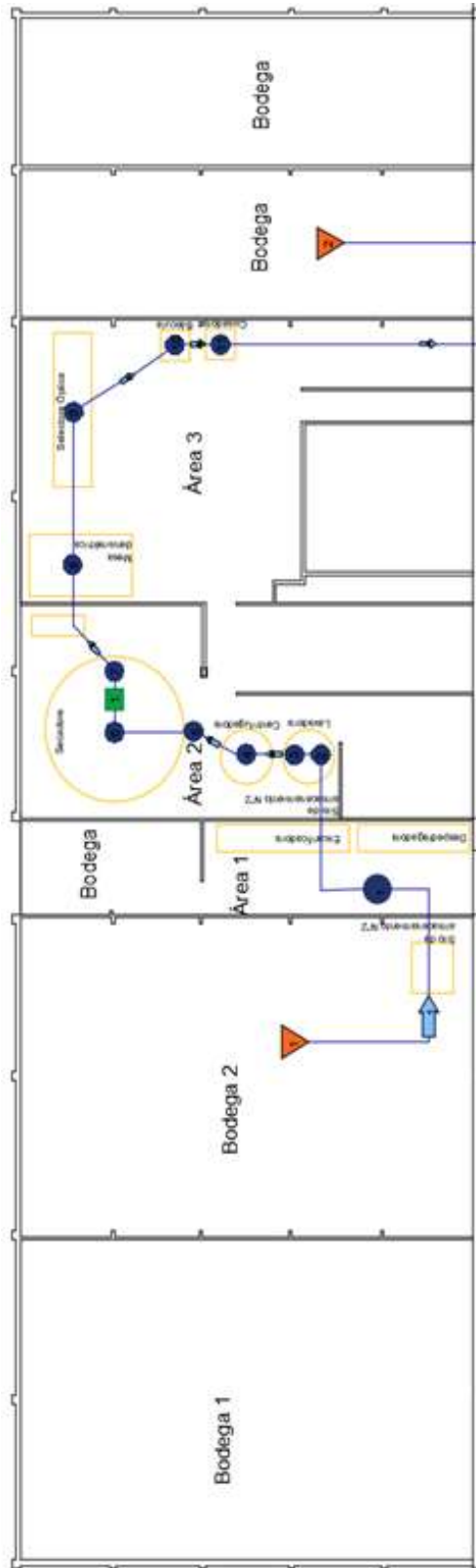


Gráfico 1-3. Diagrama de recorrido

Fuente: Autores

3.4 Plan integral de gestión de riesgos

La elaboración del plan integral de gestión de riesgos del presente trabajo de titulación se fundamenta en el modelo otorgado por la Secretaría de Gestión de Riesgos, el cual contiene una serie de componentes que se resumen en cinco fases:

- Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos.
- Fase II: Lineamientos para la reducción de riesgos.
- Fase III: Gestión de emergencias.
- Fase IV: Recuperación.
- Fase V: Programación, validación, seguimiento y evaluación.

A continuación, se realizará un diagnóstico de la situación actual del PIGR, donde se determinará el cumplimiento de los componentes del plan. Para lo cual se realiza una lista de chequeo que se cumplimentará en conjunto con el personal encargado en temas de Seguridad y Salud Laboral de la empresa. La clasificación posible para cada aspecto a evaluar es:

1 = No se cumple con el aspecto evaluado.

5 = Se cumple parcialmente con el aspecto evaluado o está en proceso.

10 = Se cumple con el aspecto evaluado.

Tabla 3-3. Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos.

Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos				
ASPECTO A EVALUAR	CALIFICACIÓN			ACCIONES PARA LA MEJORA
	1	5	10	
1. Caracterización de la entidad				
¿La empresa cuenta con: ficha de caracterización, ubicación, historia, misión, visión, objetivos, detalle de los servicios y estructura organizacional de la empresa?		5		Elaborar la ficha de caracterización, de la empresa.
2. Análisis de riesgos				
¿Se ha identificado, mediante la aplicación de varias herramientas, las amenazas, vulnerabilidades que existen externa e internamente en la empresa?	1			Identificar las amenazas, vulnerabilidades que existen externa e internamente en la empresa.

Tabla 3-3 (Continua). Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos

¿Para la proyección del riesgo, se identificó las capacidades, recursos y sistemas administrativos para hacer frente a una emergencia?		5		Elaborar las matrices de identificación y proyección del riesgo.
¿Se ha elaborado el mapa de riesgos de la empresa, donde se detalle las amenazas que regularmente se activan, las zonas seguras, rutas de evacuación, sistemas de alarmas, equipamientos y otra información geográfica relevante?		5		Actualizar el mapa de riesgos de la empresa aplicando la norma INEN para las señaléticas.
VALOR OBTENIDO	1	15	0	16
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	40%			

Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015

Tabla 4-3. Fase II: Lineamientos para la reducción de riesgos.

Fase II: Lineamientos para la reducción de riesgos				
ASPECTO A EVALUAR	CALIFICACIÓN			ACCIONES PARA LA MEJORA
	1	5	10	
1. Lineamientos para el fortalecimiento de capacidades				
¿Para la reducción de riesgos se fortalece y mantiene las capacidades de las personas mediante los siguientes componentes: capacitación, campañas, asesoría e investigación?		5		Realizar capacitaciones y campañas sobre las medidas de prevención y actuación ante desastres naturales.
2. Lineamientos para implementar normas jurídicas				
¿La gestión de riesgos de la empresa se ajusta a las disposiciones de los instrumentos legales del país o decretos ejecutivos, acuerdos, resoluciones de carácter internacional?		5		Revisar disposiciones de instrumentos legales del país o decretos ejecutivos, acuerdos, resoluciones de carácter internacional enfocados en la prevención de riesgos.
3. Lineamientos para implementar políticas públicas.				
¿Para la reducción de riesgos y el fortalecimiento de capacidades se analiza políticas públicas como las establecidas en las guías de la SENPLADES?	1			Analizar políticas públicas como las establecidas en las guías de la SENPLADES a fin de reducir el riesgo.
4. Lineamientos para implementar normas técnicas				
¿Se ha implementado principios de la norma ISO 31000 para la gestión de riesgos en la empresa?	1			Implementar principios de la norma ISO 31000 para la gestión de riesgos.
¿La señalización sobre las zonas de amenazas, zonas de prohibido el paso, zonas de seguridad, albergues y refugios, así como las rutas de evacuación se ajustan a las disposiciones de la norma INEN?		5		Implementar la señalización según lo dispuesto en la norma INEN.

Tabla 4-3 (Continua). Fase II: Lineamientos para la reducción de riesgos

5. Lineamientos para implementar obras de mitigación				
¿Se atiende a las recomendaciones dadas por técnicos de la SGR, las UGR de los GAD o Ministerios Públicos y que están presentes en informes de inspección técnica, proyectos de prevención y mitigación o consultorías a fin de precautelar la vida de personas que habitan en zonas de riesgo?	1			Analizar informes de inspección técnica, proyectos de prevención y mitigación o consultorías e implementar sus recomendaciones a fin de precautelar la vida de personas.
VALOR OBTENIDO	3	15	0	18
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	30%			

Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015

Tabla 5-3. Fase III: Manejo de una emergencia

Fase III: Manejo de una emergencia				
ASPECTO A EVALUAR	CALIFICACIÓN			ACCIONES PARA LA MEJORA
	1	5	10	
Brigadas, EVIN y simulacros				
¿Se ha conformado y capacitado Brigadas de Emergencia (Primeros Auxilios, Prevención de Incendios, Evacuación y Albergue, Seguridad) a fin de responder de forma inmediata y adecuada una emergencia o desastre?		5		Conformar y capacitar a las la BE para responder las diversas situaciones de emergencia.
¿Se ha definido las acciones de respuesta que deben realizar las BE en situaciones precisamente de emergencia?		5		Establecer y difundir las acciones de respuesta que deben realizar las BE en situaciones precisamente de emergencia.
¿Se ha identificado las zonas de seguridad, la ruta de evacuación y los puntos de encuentro por donde evadir de los eventos adversos?		5		Identificar las zonas de seguridad, la ruta de evacuación y los puntos de encuentro por donde evadir de los eventos adversos
¿Se cuenta con el formulario para la Evaluación Inicial de Necesidades (EVIN), elemento decisivo del proceso de planificación para la respuesta?	1			Elaborar el formulario para la Evaluación Inicial de Necesidades (EVIN).
¿Se ha planificado, ejecutado y evaluado simulacros de respuesta ante eventos adversos?	1			Planificar, ejecutar y evaluar simulacros ante eventos adversos.
¿Se ha identificado el tipo de alarma que existe o se puede instalar, en relación a la amenaza identificada, el sitio exacto en dónde estará situada y el responsable de su activación?		5		Identifica el tipo de alarma en relación a la amenaza identificada.
VALOR OBTENIDO	2	5	30	37
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	62%			

Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015

Tabla 6-3. Fase IV: Recuperación institucional

Fase IV: Recuperación institucional				
ASPECTO A EVALUAR	CALIFICACIÓN			ACCIONES PARA LA MEJORA
	1	5	10	
¿Se ha establecido planes de rehabilitación y reconstrucción post-desastre teniendo en cuenta la recuperación física, social y económica?	1			Elaborar planes de rehabilitación y reconstrucción post-desastre teniendo en cuenta la recuperación física, social y económica.
VALOR OBTENIDO	1	0	0	1
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO				10%

Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015

Tabla 7-3. Fase V: Programación, validación, seguimiento y evaluación

Fase V: Programación, validación, seguimiento y evaluación				
ASPECTO A EVALUAR	CALIFICACIÓN			ACCIONES PARA LA MEJORA
	1	5	10	
¿Se ha programado en un cronograma las actividades, fechas, responsables y recursos necesarios para reducir las vulnerabilidades y riesgos institucionales?		5		Programar en un cronograma las actividades, fechas, responsables y recursos necesarios para reducir las vulnerabilidades y riesgos institucionales.
¿Se ha programado una reunión con las autoridades de la empresa para presentar el PIGR y obtener su visto bueno?	1			Programar una reunión con las autoridades de la empresa para presentar el PIGR y obtener su visto bueno.
¿Se ha elaborado el PIGR en un formato versátil?	1			Elaborar el PIGR en un formato versátil.
¿Se ha implementado mecanismos de acompañamiento y asesoría constante a los técnicos responsables de implementar el PIGR?		5		A través de la implementación del presente trabajo de titulación se asesora a los responsables de implementar el PGR.
¿Se ha diseñado e implementado herramientas de supervisión y control para tomar los correctivos necesarios y oportunos que demande el PIGR hasta el final?	1			Diseñar un check list que evalúe el cumplimiento de los componentes del PIGR establecidos por la SGR.
VALOR OBTENIDO	3	10	0	13
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO				26%

Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015

Según ISO en la gestión de seguridad y salud en el trabajo, si el porcentaje de cumplimiento es:

- Igual o superior al 80% la gestión será considerada como eficaz.
- Inferior al 80% la gestión será considerada como ineficaz y deberá ser reformulada.

Bajo estos parámetros se analizará la situación actual de los componentes del plan integral de gestión de riesgos de la empresa Maquita, el resultado se detalla a continuación:

Tabla 8-3. Resumen, porcentaje de cumplimiento del PIGR

PIGR	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos	40%	Ineficaz
Fase II: Lineamientos para la reducción de riesgos	30%	Ineficaz
Fase III: Manejo de una emergencia	62%	Ineficaz
Fase IV: Recuperación institucional	10%	Ineficaz
Fase V: Programación, validación, seguimiento y evaluación	26%	Ineficaz
PROMEDIO	33.6%	Ineficaz

Fuente: Autores

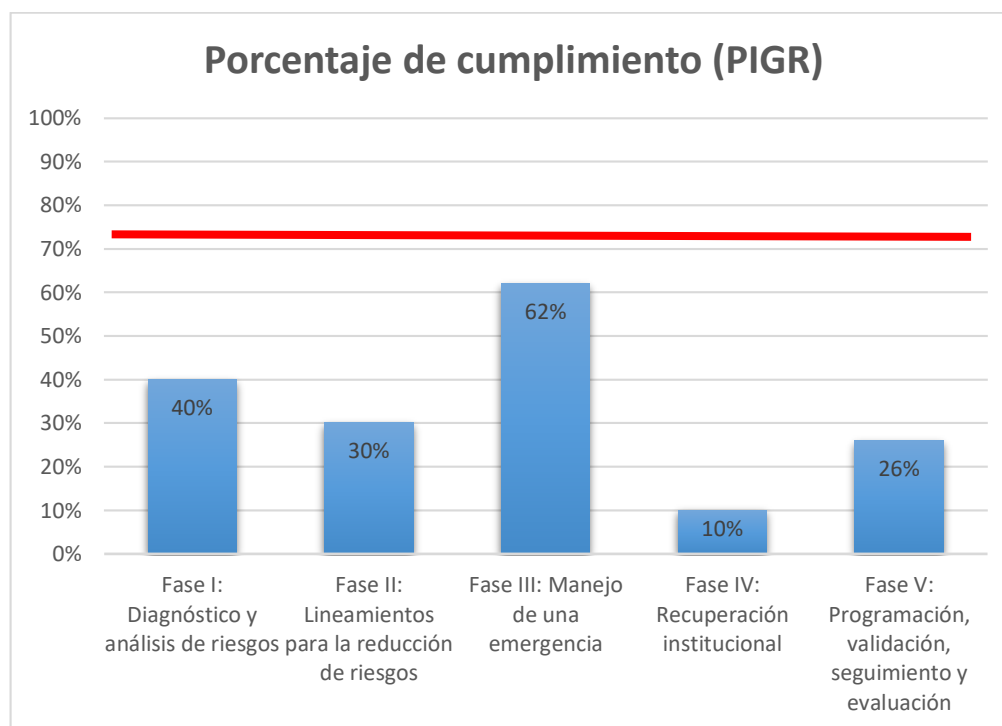


Gráfico 2-3. Diagnóstico inicial del PIGR

Fuente: Autores

Como se observa en el gráfico anterior, el porcentaje de cumplimiento de cada una de las fases que contempla el plan integral de gestión de riesgos es inferior al 80%, por lo que se concluye que la gestión de riesgos es ineficaz y deberá ser replanteada. Siendo la fase III correspondiente al manejo de una emergencia la que obtuvo el mayor porcentaje de

cumplimiento (62%) esto se debe a que la empresa cuenta con un plan de emergencia el mismo que debe ser actualizado. La fase IV referente a la recuperación institucional es la de menor porcentaje ya que no se ha establecido ningún documento o plan de rehabilitación y reconstrucción post-desastre teniendo en cuenta la recuperación física, social y económica de la empresa.

Los bajos porcentajes de cumplimiento de los componentes del plan integral de gestión de riesgos revelan que el personal de la empresa se encuentra vulnerable a las amenazas de origen natural o antrópico como sismos, incendios, erupciones volcánicas y a los factores de riesgo propios de la actividad que realizan como caídas, cortes, entre otros. Velar por la integridad de los trabajadores es deber de todo empleador, lo cual se logra mediante una gestión adecuada de los riesgos que le permita al personal estar preparado ante una situación de emergencia conociendo las acciones que se deben realizar antes, durante y después del evento. Prevenir es evitar, y ante emergencias por causas naturales o de otra índole, el personal debe estar preparado para actuar en forma inmediata, y evitar así catástrofes mayores. Por este motivo es indispensable que toda institución de carácter público o privado cuente con un plan integral de gestión de riesgos.

CAPÍTULO IV

4 PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS

Según la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) el Ecuador debido a su diversidad, ubicación geográfica y composición de recursos naturales se encuentra entre los países con mayor probabilidad de ocurrencia de desastres naturales (sismos, terremotos, erupciones volcánicas, incendios, entre las situaciones de emergencia más relevantes).

A fin de garantizar la integridad de la población ante los efectos negativos de un evento adverso de origen natural o antrópico, la SGR establece un modelo para la elaboración de un Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR) que promueva en la población capacidades orientadas a identificar, analizar, prevenir y mitigar riesgos, así como recuperar y reconstruir las condiciones sociales, económicas y ambientales afectadas por una situación de emergencia.

El PIGR descrito a continuación estará compuesto por las siguientes fases:

- La fase I engloba información general de la empresa (caracterización, historia, misión, visión, entre otros puntos relevantes) y el análisis de riesgos, amenazas y vulnerabilidades. Esta fase finaliza con la elaboración del mapa de riesgos.
- La fase II pretende alinear la elaboración del PIGR con las disposiciones de la legislación nacional e internacional en temas de gestión de riesgos, políticas públicas, normas técnicas ISO e INEN a fin de fortalecer las capacidades de la empresa para enfrentar situaciones de riesgo.
- La fase III contempla la conformación de las brigadas de emergencia, las acciones de respuesta, identificación de zonas de seguridad, mapa de evacuación, evaluación inicial de necesidades, alarmas, planificación y ejecución de simulacros de respuesta ante eventos adversos. a fase IV detalla los planes de rehabilitación y reconstrucción pos-desastre teniendo en cuenta la recuperación física, social y económica de la empresa.

- L7a fase V se vincula con la eficacia de la implementación del PIGR y contempla cuatro elementos: la planificación de acciones dirigidas a reducir el riesgo, la validación, el seguimiento y evaluación del PIGR:

4.1 Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos

4.1.1 Caracterización de la empresa

Esta ficha contiene información relevante acerca de su localización y características socioculturales del personal.

Tabla 1-4. Ficha de caracterización de la empresa

Provincia	Chimborazo								
Cantón	Riobamba								
Parroquia	Santiago de Calpi								
Dirección	Calpi Panamericana Sur km 12								
Distrito	06D01 Riobamba			Coordenadas: (WGS 84) Zona:17 E:751489.1 N:9817507.8					
Beneficiarios directos	Total	Género		Etnia				Discapacidad	
	6	Hombre	Mujer	Afro	Indígena	Mestizo	Blanco	Si	No
		3	3	-	-	6	-	-	6
Beneficiarios indirectos	Clientes, proveedores y visitantes.								

Fuente: Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos.

4.1.2 Ubicación de la empresa

La planta de procesamiento de quinua está localizada en la parroquia Calpi del cantón Riobamba. En la procesadora se receipta quinua que ha sido producida por familias de toda la provincia y es la primera planta que implementa la fundación Maquita Cushunchic. En la siguiente figura se muestra la localización de la empresa.

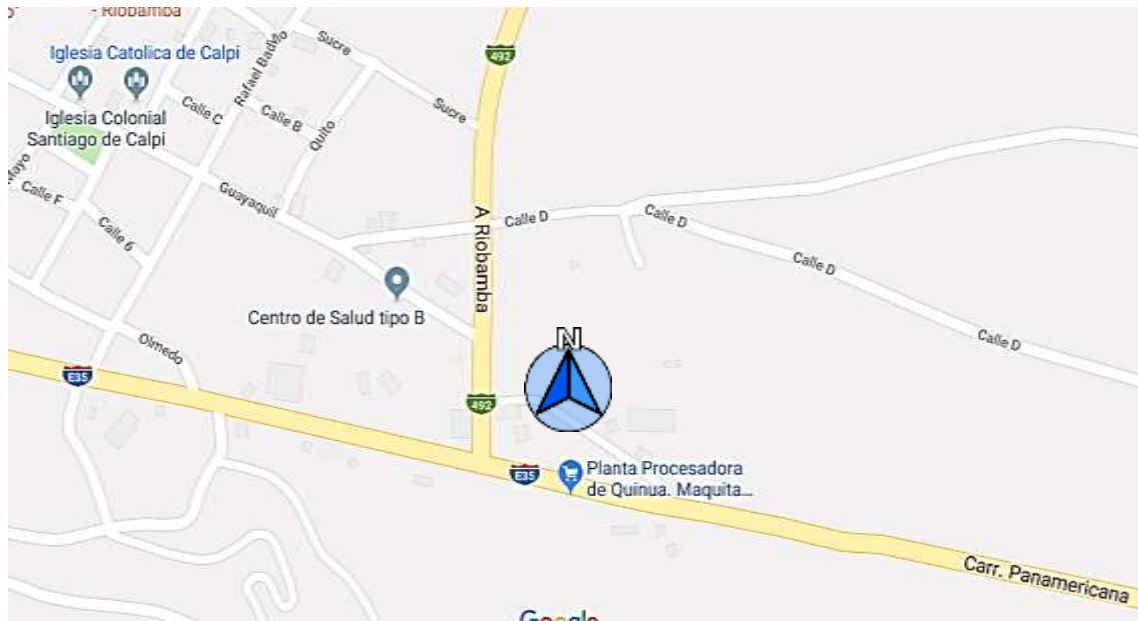


Figura 1-4. Ubicación de la empresa

Fuente: Autores

4.1.3 Historia

En el año 1985 nace Maquita en el sur de Quito como una iniciativa de organizaciones campesinas de mujeres, jóvenes y CEBs. Crea mercados solidarios campo-cuidad para comercializar productos de la canasta básica.

Entre los años 1991 y 1995 Maquita pasa a formar parte de La Federación Internacional de Comercio Alternativo IFAT (hoy Organización Mundial del Comercio Justo WTFO), crea la Red Latinoamericana de Comercialización Comunitaria con 12 países, inicia las primeras experiencias de turismo comunitario, inaugura su sede matriz en Quito, apertura tres supermercados en los barrios periféricos: uno en Quito y dos en Guayaquil.

Entre los años 2001 y 2005 Maquita Agro alcanza el segundo lugar como exportador de cacao en el Ecuador y nace la red de cacaoteros CORPROC, alcanza certificaciones ISO y orgánica en alimentos, se posiciona la escuela de economía solidaria en la formación de liderazgos y redes organizativas, aumentan los emprendimientos comunitarios: centros de acopio agroindustriales y turísticos.

Finalmente entre los años 2011 y 2015 Maquita recibe condecoración al mérito del Gobierno ecuatoriano como organización de economía social y solidaria, se realiza alianza público-privada con MAGAP para los programas nacionales de cacao y café,

inaugura la planta de semielaborados de cacao en Guayaquil, Fedexpor otorga a Maquita el tercer lugar como exportador y culmina en el año 2015 con la inauguración de la planta de procesamiento de quinua en Chimborazo con una inversión de \$ 600 mil y en una extensión de 1.900 metros se levanta la infraestructura que acogerá a 750 productores de 53 comunidades de los cantones Alausí, Riobamba, Colta y Guamote. El edificio está distribuido en oficinas y áreas de centrifugado, secado el mismo que permite que los quintales del cereal se mantengan listos para el empaque y almacenamiento para su entrega final.

4.1.4 Misión

Somos una organización de economía social y solidaria que promueve circuitos y redes sostenibles y equitativas, con incidencia social, en favor de las familias vulnerables del Ecuador, produciendo y comercializando comunitariamente con innovación, tecnología, rentabilidad y calidad, productos y servicios, para mercados nacionales e internacionales, con la práctica de valores y principios humanos y cristianos. (Maquita, 2019)

4.1.5 Visión

En el año 2020, Maquita es una organización consolidada y articuladora de circuitos locales y redes nacionales de economía social y solidaria. (Maquita, 2019)

4.1.6 Objetivos institucionales

- Alcanzar la sostenibilidad con equidad en las empresas sociales, empresas comunitarias y oficinas territoriales de MCCH.
- Consolidar y aperturar nuevos mercados desarrollando productos / servicios de calidad, sostenibles y competitivos en función de las necesidades de los clientes.
- Mejorar los ingresos de la economía familiar, incrementando la productividad agropecuaria, artesanal y de servicios.

4.1.7 Servicios o fines

Maquita Cushunchic Comercializando como Hermanos- MCCH, es una fundación que trabaja en la promoción de iniciativas de Economía Social y Solidaria, articulando procesos alternativos de formación, producción, comercialización, y consumo

responsable, considerando como base el trabajo mancomunado y la cooperación mutua donde el dinero no es lo fundamental, sino las personas y el bien común. (Maquita, 2019)

4.1.8 Organigrama Estructural

El personal de la empresa Maquita se encuentra organizado como se detalla en el siguiente organigrama:

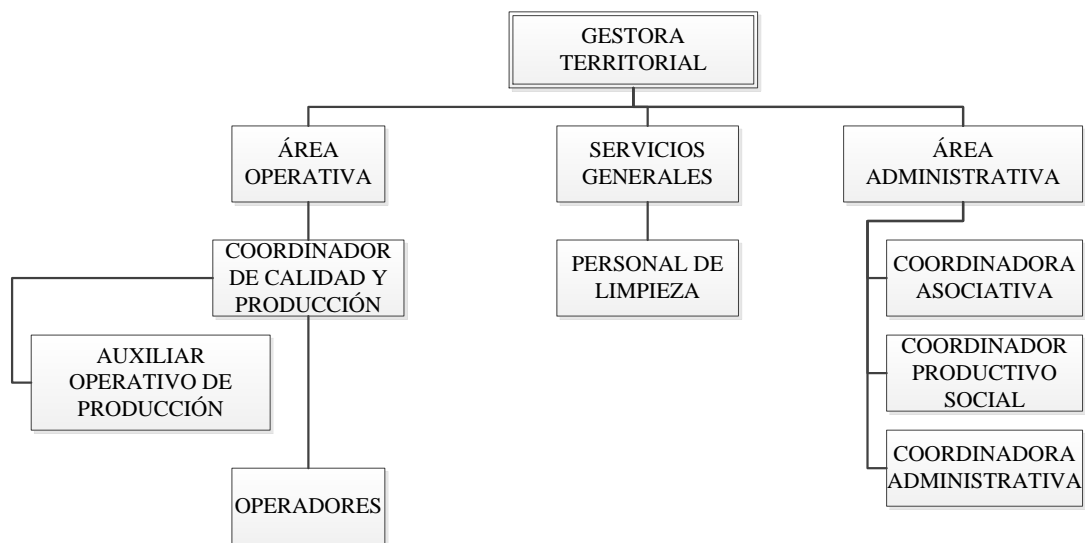


Figura 2-4. Organigrama estructural
Fuente: Autores

4.2 Análisis de riesgo

4.2.1 Identificación de las amenazas

En la provincia de Chimborazo en el transcurso del 2018-2019 se han registrado 9 sismos leves, pero tomando en cuenta la frecuencia y la magnitud de este evento a lo largo de la historia (Años: 1645, 1789, 1797, 1911, 1961) se considera como una amenaza potencial para la empresa. De igual manera sucede con las erupciones volcánicas que, aunque no han ocurrido a lo largo de este año la probabilidad de ocurrencia es alta debido al registro de acontecimientos con el que se cuenta (Años: 1773, 1886, 1916, 1917, 1918, 1999, 2006, 2010, 2012, 2013, 2014, 2016). Otra amenaza que afecta a la empresa son los incendios debido al material combustible que se utiliza en los procesos de producción y administrativos de la empresa. Bajo este contexto en la siguiente tabla se resume la identificación de amenazas:

Tabla 2-4. Identificación de amenazas

No.	Amenazas	Frecuencia (No. Eventos)	Recurrencia (Por año)	Intensidad (Fuerza)			Magnitud (Dimensión - Tamaño)		
				Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja
1	Sismos	9	2			✓			✓
2	Erupciones volcánicas	-	-			✓		✓	
3	Incendios estructurales	-	-			✓			✓

Eventos naturales ocurridos en el año 2018-2019
 Eventos antrópicos con probabilidad de ocurrencia

Fuente: Autores.

Tabla 3-4. Registro histórico de sismos en Chimborazo

Registro histórico de sismos en la provincia de Chimborazo (2018-2019)				
LOCALIZACIÓN	AÑO	MES	DÍA	MAGNITUD
Chimborazo	2018	febrero	12	3,6
Chimborazo	2018	mayo	16	3,5
Chimborazo	2018	junio	25	3,6
Chimborazo	2018	septiembre	7	6,5
Chimborazo	2018	septiembre	9	3,6
Chimborazo	2018	octubre	30	3,9
Chimborazo	2018	diciembre	26	3,6
Chimborazo	2018	diciembre	31	3,6
Chimborazo	2019	marzo	26	3,5

Fuente: Instituto Geofísico – EPN

Tabla 4-4. Registro histórico de erupciones del volcán Tungurahua

Registro histórico de erupciones volcánicas (2016-2019)		
VOLCÁN	AÑO	AFECTIONS
Tungurahua	2016	Caída de ceniza que provocó infecciones respiratorias altas y bajas en la población; así como pérdidas económicas por la destrucción de los cultivos y muerte de animales.

Fuente: Instituto Geofísico – EPN

4.2.2 Identificación de vulnerabilidades

El personal que integra la empresa Maquita se encuentra vulnerable a factores físicos, ambientales, económicos, culturales, socio-organizativos, políticos e institucionales que en una situación de emergencia pueden potenciar los daños humanos y materiales. En la

siguiente matriz se detallan las vulnerabilidades de la empresa para posteriormente adoptar las acciones de mejora correspondientes.

Tabla 5-4. Identificación de vulnerabilidades

Lugar	Físicos	Ambientales
Empresa “Maquita”	<p>Áreas desordenadas, existe riesgo de tropezar o caer.</p> <p>Señalización insuficiente de las áreas y vías de evacuación.</p> <p>No cuenta con un sistema de alerta temprana.</p> <p>No existe mapa de riesgos en la planta de producción y los mapas de evacuación se encuentran desactualizados.</p> <p>Punto de encuentro en sitio inadecuado.</p> <p>Instalaciones eléctricas improvisadas.</p> <p>No hay un abastecimiento permanente de agua en la empresa.</p> <p>Fisuras leves en paredes de la planta de producción y oficinas administrativas.</p>	N.A.
	Económicos	Culturales
	<p>No asigna un presupuesto para la preparación ante desastres y situaciones de emergencia.</p> <p>No se implementa las medidas necesarias para la reducción de riesgos.</p>	<p>El personal de la empresa no tiene hábitos de seguridad basados en normas dirigidas a precautelar su integridad.</p> <p>Falta de conocimiento en las medidas de acción durante un evento adverso.</p> <p>No se han desarrollado campañas de sensibilización ante emergencias y desastres.</p>
	Socio organizativos	Políticos
<p>Inexistencia de UGR.</p> <p>Se cuenta con un plan de emergencia desactualizado y obsoleto.</p> <p>No se ha desarrollado simulacros durante el último año.</p> <p>No cuentan con brigadas de emergencia.</p>	<p>No se dispone de políticas, como son los planes y estrategias o programas, en los que se prevén mecanismos de intervención y capacidad institucional para la gestión de riesgos.</p>	

Fuente: Autores.

Tabla 6-4. Análisis de vulnerabilidad, planta de producción





MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL				
INSTITUCIÓN: Maquita		PISO No./Área: Planta de producción		
FECHA: 27 de mayo del 2019		ÁREA / DEPARTAMENTO: Producción		
ITEM DE EVALUACIÓN	Estado			INCLUIR FOTOGRAFÍAS (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)
	Si	Acceptable	No	
SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)				
ÁREAS LIMPIAS	X			
ÁREAS ORDENADAS		X		Se observa materiales dispersos junto al tanque de diesel 
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER		X		Piso mojado en el planta de producción, Área 2 (lavado, centrifugado, secado). 
PASILLOS Y CORREDORES DE TRÁNSITO				
SEÑALIZACIÓN ADECUADA DE ÁREAS Y VÍAS DE EVACUACIÓN		X		En la planta de producción se observa una señalética de evacuación que conduce al tanque de almacenamiento de diesel. 
LIBRES DE OBSTRUCCIONES	X			
PISOS SECOS Y LIMPIOS	X			
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES	X			
SALIDAS				
SIN CANDADOS O LLA VES PARA LIMITAR EL ESCAPE	X			
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE	X			
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA	X			
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO	X			
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES	X			
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS		X		No esta señalizada la ruta de salida en el área 1 (despedregado), lo que puede ocasionar una confusión durante la evacuación. 
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA	X			
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN	X			En los pasillos de las oficinas técnicas de la planta de producción.
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, pasamanos, obstaculos, etc)	X			

Tabla 6-4. (Continua). Análisis de vulnerabilidad, planta de producción


VENTILACIÓN				
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCIÓN	X			La empresa cuenta con ventilación industrial mediante extractores atmosféricos.
ÁREA LIBRE DE OLORES	X			
VENTANALES (Estado)	X			
ILUMINACIÓN				
ÁREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS	X			
LÁMPARAS LIMPIAS Y FUNCIONANDO	X			
LÁMPARAS Y FOCOS	X			
CALOR				
MANEJO DEL CALOR		X		El secador de granos giratorio provoca un incremento de temperatura en el área de trabajo, llegando a los 30 °C. Existe un calefactor para las oficinas técnicas (temperatura de 17 °C)
AISLAMIENTO TERMICO			X	
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA	X			En las oficinas técnicas
EQUIPOS				
APAGADOS LUEGO SE SU USO	X			
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)	X			
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS	X			
ESTADO DE CAJAS DE BREAKERS / MEMBRETADAS	X			
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS			X	
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS			X	
ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO				
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES	X			
CORRECTA UBICACIÓN DE PESOS EN ESTANTES	X			
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TÓXICAS, NOCIVAS, INFLAMABLES	X			
SISTEMAS DE EMERGENCIA				
PULSADORES DE EMERGENCIA			X	
ILUMINACIÓN 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			
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, CAMILLA)			X	No hace falta , debido a que el numero de personas no supera los 50.
BOTIQUÍN	X			
ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA				
TRANSFORMADORES / POSTES / ALAMBRES		X		Se visualiza postes utilizados para luminarias y cámara de seguridad. 
TRÁNSITO EXCESIVO			X	

Tabla 6-4. (Continua). Análisis de vulnerabilidad, planta de producción



RESUMEN DE REQUERIMIENTOS		
NECESIDADES DE SEÑALÉTICA		
Detallar el tipo de Señal Requerida	Cant.	Detallar el lugar dónde lo Ubicará
Señaléticas de obligatoriedad de uso de EPPS	3	<p>En las tres áreas de producción:</p> <p>•Área 1 </p> <p>•Área 2 </p> <p>•Área 3 </p>
Señalética para rutas de evacuación	4	<p>•Área 1(Despedregado) </p> <p>•Área 2 (secado) </p> <p>•Área 3 seleccionadora optica </p> <p>•Pasillo entre entre área 1 y 2 </p>
Señaléticas de salida de emergencia	1	<p>En la puerta del pasillo principal de la planta baja.</p> 
OTROS		
Pulsadores de emergencia	1	En la garita

Fuente: Autores

Tabla 7-4. Análisis de vulnerabilidad, Edificio de administración

MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL				
INSTITUCIÓN: Maquita		PISO No./Área: Edificio Administraivo		
FECHA: 04 de junio del 2019		ÁREA / DEPARTAMENTO: Planta baja-Planta alta		
ITEM DE EVALUACIÓN	Estado			INCLUIR FOTOGRAFÍAS (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)
	SI	Aceptable	NO	
SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)				
ÁREAS LIMPIAS	X			
ÁREAS ORDENADAS		X		
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER	X			
PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO				
SEÑALIZACIÓN ADECUADA DE ÁREAS Y VÍAS DE EVACUACIÓN	X			
LIBRES DE OBSTRUCCIONES	X			
PISOS SECOS Y LIMPIOS	X			
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES	X			
SALIDAS				
SIN CANDADOS O LLAVERES PARA LIMITAR EL ESCAPE	X			
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE			X	
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA	X			
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO			X	
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES	X			
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS			X	
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA		X		
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN	X			
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, pasamanos, obstáculos, etc)	X			
VENTILACIÓN				
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCIÓN	X			
ÁREA LIBRE DE OLORES	X			
VENTANALES (Estado)	X			
ILUMINACIÓN				
ÁREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS	X			
LÁMPARAS LIMPIAS Y FUNCIONANDO				
LÁMPARAS Y FOCOS	X			
CALOR				
MANEJO DEL CALOR	X			
AISLAMIENTO TÉRMICO			X	
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA ÁREA DETERMINADA	X			
EQUIPOS				
APAGADOS LUEGO DE SU USO	X			
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)			X	Las computadoras de escritorio e impresoras permanecen energizadas durante las 24 horas.
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS	X			

Tabla 7-4 (Continua). Análisis de vulnerabilidad, Edificio de administración

ESTADO DE CAJAS DE BREAKERS / MEMBRETADAS		X		No existe caja para los breakers ubicados en la garita.	
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS		X		Inadecuada distribución a los consumidores	
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTA PICOS			X		
ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO					
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES	X				
CORRECTA UBICACIÓN DE PESOS EN ESTANTES	X				
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES			X		
SISTEMAS DE EMERGENCIA					
PULSADORES DE EMERGENCIA			X		
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO	X				
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA					
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES	X				
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			X		
EXTINTORES	X				
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, CAMILLA)			X	No hace falta, debido a que el numero de personas no supera los 50.	
BOTIQUÍN	X				
ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA					
TRANSFORMADORES / POSTES / ALAMBRES		X		Se encuentran justo en el parqueadero frontal de la empresa.	
TRÁNSITO EXCESIVO			X		
OTROS					
RESUMEN DE REQUERIMIENTOS					
NECESIDADES DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO					
Detallar el tipo de Equipos Requeridos	Cant.	Detallar el lugar dónde lo Ubicará			
Extintor (Señalar Tipo y Capacidad)					
Detectores de Humo					
Cabinets de Incendio					
OTROS					
Regulador de Voltaje	1	En la Garita			
Tomacorriente	1	En la Garita			

Fuente: Autores

4.2.3 Identificación de capacidades, recursos y sistema de administración

La matriz de identificación de capacidades del talento humano recoge los datos del personal de la empresa que intervendrá en actividades referentes a la gestión de riesgos.

Tabla 8-4. Identificación de capacidades del talento humano

Nombres	Ocupación o actividad	Dirección		N° Teléfono		Correo electrónico
		Domicilio	Trabajo	Fijo	Celular	
Gabriela Caterine Gaibor Gaibor	Gestora Territorial	Lequerica E3 y Dávila	Calpi Panamericana Sur km 12	022670926	0993586495	gestionchimborazo@maquita.com. ec
Aida Moina Samaniego	Coordinadora Social	San Vicente , vía Riobamba- Baños	Calpi Panamericana Sur km 12	2372163	0983309845	chsocal@maquita.com.ec
Raúl Patricio López Ramos	Coordinador Agrícola	Ciudadela “ La Georgina”	Calpi Panamericana Sur km 12	-	0991891036	chproductivosocial@maquita.com. ec
Fabián Telenchano Telenchano	Agrícola	Calpi	Calpi Panamericana Sur km 12	-	0988456609	maytetelenchanol@gmail.com
Patricia Alexandra Rivas Viteri	Coordinadora Administrativa	Bernardo Darquea y México Bellavista	Calpi Panamericana Sur km 12	032969580	0987126182	chcontabilidad@maquita.com.ec
Andrés Sebastián Rivera Curimilma	Producción	Calpi-Vía San Juan	Calpi Panamericana Sur km 12	-	0984560829	fenixafrc14@gmail.com

Fuente: Autores

La matriz de identificación de recursos enlista los equipos, materiales, infraestructura civil e instalaciones básicas que posee la empresa para hacer frente a una emergencia, lo cual permite tomar provisiones ante la escasez, desarrollar procesos de mantenimiento de los mismos y crear sistemas de acopio para tenerlos a mano cuando sea necesario.

Tabla 9-4. Identificación de recursos

RECURSOS	CANTIDAD	UBICACIÓN	ESTADO			OBSERVACIONES
			BUENO	REGULAR	MALO	
EQUIPOS						
Computadoras	5	Una en la oficina de producción y cuatro en el edificio administrativo.	X			
Contraincendios	2 Gabinetes	Área de carga y descarga. Cerca al cuarto de máquinas.	X			
	16 Extintores	Distribuidos en toda la planta de producción y el edificio administrativo.	X			4 Extintores PQS de 10 lb. 6 Extintores PQS de 20 lb. 6 Extintores CO2 de 10 lb.
	1 Red seca	Área de carga y de descarga.	X			
Lámparas de emergencia	4	3 en las escaleras de la planta de producción. 1 en el pasillo principal de la planta.	X			
Vehículos	2	En el patio de carga y descarga. En el parqueadero.	X			
Cisterna	1	Junto al cuarto de máquinas.	X			Capacidad de 60000 litros.
MATERIALES						
Botiquines	2	En el edificio administrativo planta baja, Coordinación técnica productiva y comercial. En la planta de producción, planta alta, pasillo.	X			
Mangueras	2	En el gabinete contra incendios ubicado en el área 2 de la planta de producción. En el gabinete contra incendios ubicado junto al cuarto de máquinas.	X			
Escaleras móviles	2	En la bodega de materia prima. En el área de selección óptica.	X			

Tabla 9-4 (Continua). Identificación de recursos

Bodegas	7	Materia prima 1 Materia prima 2 Residuos del proceso Producto no conforme Producto terminado 1 Producto terminado 2 Bodega de insumos.	X			
Oficina	2	Planta alta: Oficina de producción / Archivo		X		Se observan grietas en las puertas.
Áreas de producción	3	Área 1 Área 2 Área 3	X			
Cuarto de máquinas	1	En el patio ubicado en la parte trasera de la planta de producción.	X			
Pasillo	1	Planta alta. Pasillo de acceso a oficinas de producción.	X			
Patios	1	Parte posterior de la empresa.	X			
Escaleras	1	Área 3	X			
EDIFICIO ADMINISTRATIVO						
Bodegas	2	Planta baja: Almacenamiento de equipos y herramientas/ Materiales de limpieza.	X			
Oficinas	4	Planta baja: Administración contable Coordinación Técnica Productiva y Comercial Planta alta: Gestoría territorial Coordinación Técnica Asociativa	X			
Archivo	2	Planta Alta Planta Baja	X			
Cuarto técnico de sistemas	1	Planta alta	X			
Salas capacitación	1	Planta alta	X			

Tabla 9-4 (Continua). Identificación de recursos

Cafetería	1	Planta baja	X			
Balcón	1	Planta alta, en la parte frontal del edificio	X			
Escaleras	1	En oficinas	X			
Parqueadero	1	Parte frontal de la empresa	X			
Garita	1	Parqueadero de la empresa	X			
INSTALACIONES						
Alcantarillado interno	1	Situado alrededor de la empresa con sus respectivas acometidas.	X			
Alcantarillado externo	1	Situado a lo largo de la Panamericana Sur.	X			
Red agua (no potable)	1	En la empresa.			X	La cañería que abastece de agua a Calpi se encuentra rota desde Enero del 2019, el agua es entubada y proviene de las vertientes de Guabo. La institución se abastece de agua mediante tanqueros.
Red eléctrica	1	En la empresa.	X			El transformador principal está situado en el parqueadero.
Línea Telefónica	1	En la empresa.	X			Teléfonos empresariales
Red de fibra óptica	1	En la empresa.	X			
Red de vapor	1	En el área de secado.	X			

Fuente: Autores

La matriz de identificación de los sistemas de administración describe la estructura organizacional de la empresa y estudia la relación entre la zona de riesgo con los departamentos de la empresa según el grado funcionalidad y ubicación.

Tabla 10-4. Identificación de sistema de administración

SISTEMAS	UBICACIÓN	FUNCIONALIDAD			ZONA DE RIESGO			OBSERVACIONES
		ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA	
Operativo	Planta de producción	X			X			
Coordinación asociativa	Edificio de administración	X					X	
Coordinación productivo social	Edificio de administración	X					X	
Coordinación administrativa	Edificio de administración	X					X	

Fuente: Autores

4.2.4 Identificación y proyección de los riesgos

4.2.4.1 Identificación del riesgo

La matriz de identificación de riesgos analiza en forma conjunta las amenazas, vulnerabilidades, capacidades y recursos a fin de estimar el nivel de riesgo que tiene la empresa mediante la siguiente escala de valoración.

Tabla 11-4. Escala de valoración

RANGOS	VALORES
1	Bajo
2	Medio
3	Alto

Fuente: Autores

Tabla 12-4. Identificación del riesgo

N°	AMENAZAS	VULNERABILIDADES	CAPACIDADES Y RECURSOS	RIESGO		
				ALTO	MEDIO	BAJO
1	Sismos	<ul style="list-style-type: none"> - Ante una evacuación los objetos situados en el suelo pueden ocasionar que las personas tropiecen o caigan. - Señalización insuficiente de las áreas y vías de evacuación. - No asigna un presupuesto para la preparación ante desastres y situaciones de emergencia. - No se implementa las medidas necesarias para la reducción de riesgos. - El personal de la empresa no tiene hábitos de seguridad basados en normas dirigidas a precautelar su integridad. - Falta de conocimiento en las medidas de acción durante un evento adverso. - Se cuenta con un plan de emergencia desactualizado. - No se ha desarrollado simulacros de amenazas naturales. - No cuentan con brigadas de emergencia. - No se han desarrollado campañas de sensibilización ante emergencias y desastres. - No se dispone de políticas en los que se prevén mecanismos de intervención y capacidad institucional para la gestión de riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo tecnológico e informático. - Equipos contraincendios. - Personal con capacidad para gestionar recursos. - Personal con capacidad para gestionar riesgos. 	X		
2	Erupciones volcánicas				X	
3	Incendios estructurales					

Fuente: Autores

Tabla 13-4. Nivel de riesgo

Amenaza	Nivel de riesgo
Sismos	3
Erupciones volcánicas	2
Incendios	2
PROMEDIO	2.33

Fuente: Autores

El nivel de riesgo institucional de la empresa Maquita es de 2.33 por lo cual se considera que es un riesgo ALTO.

4.2.4.2 Análisis de riesgo Meseri

El análisis de riesgo de incendio para el presente caso de estudio se realiza mediante fichas de evaluación del método MESERI, con lo cual se determina el coeficiente de protección tanto para el edificio administrativo como para la planta de producción de la empresa Maquita.

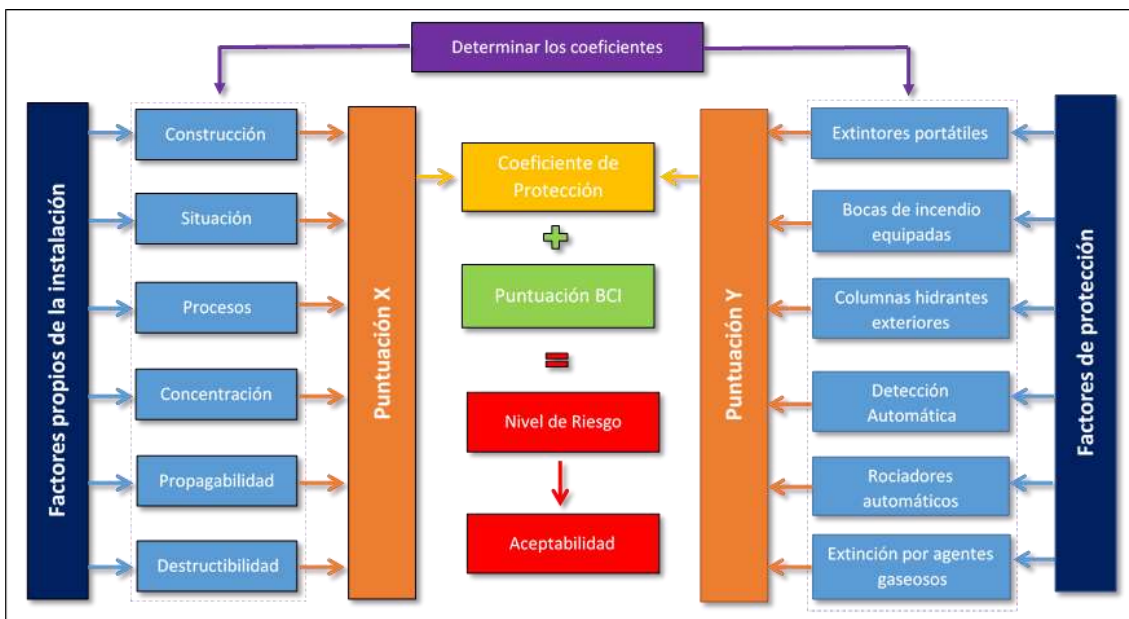


Figura 3-4. Figura. Evaluación del riesgo de incendio por el método Meseri

Fuente: Autores

Tabla 14-4. Meseri, planta de producción

MÉTODO SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS						
Nombre de la Empresa		Maquita		Edificación		Planta de Producción
Persona que realiza la evaluación		Tania Timbila, Everson Caizaluisa		Fecha		Lunes 13 de mayo del 2019
Concepto	Coficiente	Puntos		Concepto	Coficiente	Puntos
Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN						
CONSTRUCCIÓN						
Nº de pisos	Altura					
1 o 2	menor de 6m	3	2			
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2				
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1				
10 o más	más de 28m	0				
Superficie mayor sector incendios						
de 0 a 500 m ²		5	5			
de 501 a 1500 m ²		4				
de 1501 a 2500 m ²		3				
de 2501 a 3500 m ²		2				
de 3501 a 4500 m ²		1				
más de 4500 m ²		0				
Resistencia al Fuego						
Resistente al fuego (hormigón)		10	5			
No combustibel (metálica)		5				
Combustible (madera)		0				
Falsos Techos						
Sin falsos techos		5	5			
Con falsos techos incombustibles		3				
Con falsos techos combustibles		0				
FACTORES DE SITUACIÓN						
Distancia de los Bomberos						
menor de 5 km	5 min.	10	2			
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8				
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6				
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2				
más de 25 km	25 min.	0				
Accesibilidad de edificios						
Buena		5	5			
Media		3				
Mala		1				
Muy mala		0				
PROCESOS						
Peligro de activación						
Bajo		10	5			
Medio		5				
Alto		0				
Carga Térmica						
Bajo		10	10			
Medio		5				
Alto		0				
Combustibilidad						
Bajo		5	3			
Medio		3				
Alto		0				
Orden y Limpieza						
Alto		10	5			
Medio		5				
Bajo		0				
Almacenamiento en Altura						
menor de 2 m.		3	3			
entre 2 y 4 m.		2				
más de 6 m.		0				
FACTOR DE CONCENTRACIÓN						
Factor de concentración \$/m²						
menor de 500		3	3			
entre 500 y 1500		2				
más de 1500		0				
DESTRUCTIBILIDAD						
Por calor						
Baja		10	5			
Media		5				
Alta		0				
Por humo						
Baja		10	0			
Media		5				
Alta		0				
Por corrosión						
Baja		10	5			
Media		5				
Alta		0				
Por Agua						
Baja		10	5			
Media		5				
Alta		0				
PROPAGABILIDAD						
Vertical						
Baja		5	5			
Media		3				
Alta		0				
Horizontal						
Baja		5	5			
Media		3				
Alta		0				
SUBTOTAL (X)						73,00
Factores Y - DE PROTECCIÓN						
FACTORES DE PROTECCIÓN						
Concepto	SV	CV	Puntos			
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2			
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	4			
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	4			
Detección automática (DTE)	0	4	0			
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0			
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	4			
SUBTOTAL (Y)						14
Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO						
BRIGADAS INTERNAS						
Si existe brigada / personal preparado				1	0	
No existe brigada / personal preparado				0	0	
P	5,52					
Nivel de Riesgo	Riesgo Medio					
$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$						
OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.						
TABLA DE RESULTADOS MESERI						
Valor del Riesgo	Calificación del Riesgo					
8,1 a 10	Riesgo muy leve					
6,1 a 8	Riesgo Leve					
4,1 a 6	Riesgo Medio					
2,1 a 4	Riesgo Grave					
0 a 2	Riesgo muy Grave					

Fuente: Autores

Tabla 15-4. Meseri, edificio de administración

MÉTODO SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS											
Nombre de la Empresa			Maquita			Edificación		Oficinas Administrativas			
Persona que realiza la evaluación			Tania Timbila, Everson Caizaluisa			Fecha		Lunes 13 de mayo del 2019			
Concepto		Coefficiente	Puntos		Concepto		Coefficiente	Puntos			
Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN											
CONSTRUCCIÓN											
Nº de pisos		Altura									
1 o 2	menor de 6m	3									
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2									
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1									
10 o más	más de 28m	0									
Superficie mayor sector incendios											
de 0 a 500 m ²		5									
de 501 a 1500 m ²		4									
de 1501 a 2500 m ²		3									
de 2501 a 3500 m ²		2									
de 3501 a 4500 m ²		1									
más de 4500 m ²		0									
Resistencia al Fuego											
Resistente al fuego (hormigón)		10									
No combustible (metálica)		5									
Combustible (madera)		0									
Falsos Techos											
Sin falsos techos		5									
Con falsos techos incombustibles		3									
Con falsos techos combustibles		0									
FACTORES DE SITUACIÓN											
Distancia de los Bomberos											
menor de 5 km	5 min.	10									
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8									
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6									
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2									
más de 25 km	25 min.	0									
Accesibilidad de edificios											
Buena		5									
Media		3									
Mala		1									
Muy mala		0									
PROCESOS											
Peligro de activación											
Bajo		10									
Medio		5									
Alto		0									
Carga Térmica											
Bajo		10									
Medio		5									
Alto		0									
Combustibilidad											
Bajo		5									
Medio		3									
Alto		0									
Orden y Limpieza											
Alto		10									
Medio		5									
Bajo		0									
Almacenamiento en Altura											
menor de 2 m.		3									
entre 2 y 4 m.		2									
más de 6 m.		0									
FACTOR DE CONCENTRACIÓN											
Factor de concentración \$/m ²											
menor de 500		3									
entre 500 y 1500		2									
más de 1500		0									
DESTRUCTIBILIDAD											
Por calor											
Baja		10									
Media		5									
Alta		0									
Por humo											
Baja		10									
Media		5									
Alta		0									
Por corrosión											
Baja		10									
Media		5									
Alta		0									
Por Agua											
Baja		10									
Media		5									
Alta		0									
PROPAGABILIDAD											
Vertical											
Baja		5									
Media		3									
Alta		0									
Horizontal											
Baja		5									
Media		3									
Alta		0									
SUBTOTAL (X)										111	
Factores Y - DE PROTECCIÓN											
FACTORES DE PROTECCIÓN											
Concepto		SV	CV	Puntos							
Extintores portátiles (EXT)		1	2	2							
Bocas de incendio equipadas (BIE)		2	4	4							
Columnas hidratantes exteriores (CHE)		2	4	4							
Detección automática (DTE)		0	4	0							
Rociadores automáticos (ROC)		5	8	0							
Extinción por agentes gaseosos (IFE)		2	4	4							
SUBTOTAL (Y)										14	
Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO											
BRIGADAS INTERNAS											
Si existe brigada / personal preparado										1	
No existe brigada / personal preparado										0	
P										6,99	
Nivel de Riesgo										Riesgo Leve	
$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$											
OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.											
TABLA DE RESULTADOS MESERI											
Valor del Riesgo		Calificación del Riesgo									
8,1 a 10		Riesgo muy leve									
6,1 a 8		Riesgo Leve									
4,1 a 6		Riesgo Medio									
2,1 a 4		Riesgo Grave									
0 a 2		Riesgo muy Grave									

Fuente: Autores

4.2.4.3 Evaluación de riesgos NTP 330

La evaluación de riesgos se realiza mediante la aplicación de la norma NTP 330. El factor de riesgo más significativo es el de caídas de objetos en manipulación y se localiza en el área de centrifugado, a continuación, se detalla el procedimiento de evaluación a fin de determinar su nivel de riesgo.



Figura 4-4. Caída de objetos en manipulación

Fuente: Autores

- **Determinación del Nivel de Deficiencia.** - Llamaremos nivel de deficiencia (ND) a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. (INSHT, 1991)

Los cuatro niveles dentro de los cuales se ubica la presente evaluación son: MUY DEFICIENTE, DEFICIENTE, MEJORABLE y ACEPTABLE. Para determinar el nivel de deficiencia se aplica el siguiente cuestionario de chequeo.

Tabla 16-4. Cuestionario para caída de objetos en manipulación, área 2

Factores de riesgo	NP	SI	NO	ND _p
Los objetos están limpios de sustancias resbaladizas.		X		2
La forma y dimensiones de los objetos facilitan su manipulación.			X	6
Los objetos están libres de partes o elementos cortantes.			X	2
El personal expuesto a cortes usa guantes normalizados.			X	6
Se efectúa de manera segura la eliminación de residuos o elementos cortantes o punzantes procedentes del trabajo con objetos.	X			2
El personal está adiestrado en la manipulación correcta de objetos.			X	6
El nivel de iluminación es el adecuado en la manipulación y almacenamiento.				2
Nivel de Deficiencia (Muy deficiente)				20
Nivel de Consecuencia				60

Fuente: Manual de evaluación de Riesgos (Romera y otros)

Tabla 17-4. Determinación del nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han determinado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha determinado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducción de forma apreciable.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable algún. El riesgo está controlado. No se valora.

Fuente: NTP 330

- **Determinación del nivel de exposición.** - El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Los valores numéricos son ligeramente inferiores al valor que alcanzan los niveles de deficiencias, ya que, por ejemplo, si la situación de riesgo está controlada, una exposición alta no debiera ocasionar, en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja. (INSHT, 1991).

Para la determinación del nivel de exposición se requiere el tiempo que dura la actividad, cuya información se obtiene del diagrama de proceso. La operación 5 correspondiente a la “Descarga de quinua desde la máquina centrifugadora hacia máquina secadora” tarda 5 minutos, cuyo dato se selecciona en la siguiente tabla:

Tabla 18-4. Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	De duración mayor o igual que 4 h/día.
Frecuente (EF)	3	De duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional (EO)	2	De duración inferior a 1 h/día pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica (EE)	1	De duración inferior a 15 min/día.

Fuente: NTP 330

- **Determinación del nivel de probabilidad.** Una vez calculados el nivel de deficiencia y el nivel de exposición se procede a calcular el nivel de probabilidad. $NP = ND \times NE$

Tabla 19-4. Determinación del nivel de probabilidad

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

Fuente: NTP 330

Los significados de los cuatro niveles de probabilidad establecidos son:

Tabla 20-4. Significado de los niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: NTP 330

- **Determinación del nivel de consecuencia.** - Se han considerado igualmente cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias (NC). Se ha establecido un doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales. (INSHT, 1991)

Tabla 21-4. Determinación del nivel de consecuencia

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Fuente: NTP 330

- **Determinación del nivel de riesgo:** El nivel de riesgo (NR) se calcula con la siguiente fórmula: $NR = NP \times NC$
Donde NP = Nivel de probabilidad y NC = Nivel de Consecuencia.

Tabla 22-4. Determinación del nivel de riesgo y de intervención

		NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de Consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-503
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: NTP 330

La siguiente tabla establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado:

Tabla 23-4. Significado del nivel de intervención

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: NTP 330

- **Gestión preventiva:** A continuación, se establece las medidas de acción para mitigar el efecto del riesgo evaluado.

Tabla 24-4. Significado del nivel de intervención

GESTIÓN PREVENTIVA								
Responsable	Cumplimiento legal		Observaciones Referencia legal	Descripción	Fecha fin	Status	Seguimiento acciones tomadas	
	Si	No					Resp.	Firma
Delegado de Seguridad	X		Decreto 2393 Art. 101. Los operadores evitarán siempre transportar las cargas por encima de lugares donde estén los trabajadores o donde la eventual caída de la carga puedan provocar accidentes que afecten a los trabajadores.	Rediseño de la máquina. Adiestramiento del operario sobre la correcta manipulación de objetos.		0%	Delegado de Seguridad	

Fuente: Autores

Anexo B: Fichas de evaluación, NTP 330

Anexo C: Mediciones de ruido en los puntos críticos de la empresa.

Anexo D: Método para evaluación de riesgo ergonómico REBA

Anexo E: Matrices NTP 330

Anexo F: Mapa de riesgos laborales

4.2.4.4 Proyección del riesgo

En este instrumento se parte del riesgo identificado en la matriz anterior, programar las acciones de reducirlo estableciendo responsables (quién lo va hacer), fechas (cuándo) y el correspondiente presupuesto para cada acción de reducción de riesgos.

Tabla 25-4. Proyección del riesgo

N°	Riesgos	Acciones de reducción de riesgos	Proceso de desarrollo de las acciones		
			¿Quién lo va a hacer?	¿Cuándo lo van hacer?	Presupuesto
1	Sismos	Implementar un programa 5'S para mantener las áreas limpias y ordenadas y facilitar la evacuación.	Jefe de producción	3 meses	40,00
		Implementar el plan integral de gestión de riesgos.	Encargado de seguridad	3 meses	300,00
		Implementar señaléticas de rutas de evacuación.	Encargado de seguridad	1 mes	100,00
		Capacitar al personal de la empresa sobre medidas de autoprotección contra sismos.	Encargado de seguridad	6 meses	50,00
		Realizar simulacro de evacuación.	Encargado de seguridad	Anualmente	50,00
2	Erupciones volcánicas	Capacitar al personal de la empresa sobre medidas de autoprotección contra erupciones volcánicas.	Encargado de seguridad	6 meses	50,00
3	Incendios estructurales	Capacitar al personal de la empresa sobre medidas de autoprotección contra Incendios Estructurales	Encargado de seguridad	3 meses	100,00
		Instalar detectores de humo y sistemas de alarma contra emergencia.	Coordinador administrativo.	6 meses	500,00
		Capacitación sobre el uso y manejo adecuado de extintores.	Cuerpo de bomberos	Anualmente	100,00
		Capacitación a las brigadas de emergencia.	Encargado de seguridad	6 meses	500,00

Fuente: Autores

4.2.5 Mapa de riesgos

El mapa de riesgos que se visualiza a continuación detalla las amenazas a la que se encuentra expuesta la empresa.



Figura 5-4. Mapa de riesgos
Fuente: Autores

4.3 Fase 2: Lineamiento para la reducción de riesgos

4.3.1 Lineamientos para el fortalecimiento de capacidades institucionales

A fin de primero, “fortalecer” y segundo “mantener” la capacidad del personal que conforma la empresa Maquita para una adecuada gestión de los desastres naturales se ha desarrollado los siguientes componentes:

4.3.1.1 Capacitación

A continuación, se detalla un plan de capacitación para la reducción de riesgos dirigido al personal de la empresa, el cual se desarrolla por etapas y debe contar con el apoyo de los directivos y de un presupuesto para su implementación.

Tabla 26-4. Cronograma de capacitación

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES			
CAPACITACIÓN PRIMEROS AUXILIOS			
Objetivo:	Responsable	Fecha	Lugar
Impartir al personal de la empresa conceptos básicos sobre primeros auxilios	CRUZ ROJA ECUATORIANA	Enero 2019	Sala de reuniones de Maquita
Descripción del problema:			
Conocimiento deficiente sobre cuáles son los primeros auxilios que se deben realizar a una persona que se encuentre en una situación de emergencia.			
Temática a desarrollar:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qué responsabilidades tienen como brigadistas ▪ Antes de suscitarse una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Solicitar la capacitación para el personal con la cruz roja. - Identificar la ubicación del botiquín de primeros auxilios, Abastecer de insumos para la atención. - Contar con un listado de los familiares que tienen familiares con enfermedades crónicas, el nombre de los medicamentos específicos para los diferentes casos. - 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. - Participar en ejercicios de simulación y simulacros. ▪ Durante una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Reunir a la brigada en un punto predeterminado en caso de emergencia - Proporcionar los cuidados inmediatos y temporales a las víctimas de un alto riesgo, emergencia o desastre a fin de mantenerlas con vida. - Priorizar la atención de personas afectadas, dependiendo de su gravedad - Elaborar la lista de afectados con sus respectivos signos y síntomas - Entregar a los lesionados a los cuerpos de auxilio ▪ Después de una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Reponer insumos que se han consumido en la emergencia - Verificar el estado de salud de las personas afectadas de la institución - Verificar novedades de personal y material de la Unidad - Elaboración del informe parcial de las novedades y tareas cumplidas por la Unidad. 			
Resultados esperados:			
Estar en la capacidad de brindar los primeros auxilios a cualquier persona que se encuentre dentro de las instalaciones.			

Tabla 26-4 (Continua). Cronograma de capacitación

CAPACITACIÓN CONTRA INCENDIOS				
Objetivo:	Responsable	Fecha		Lugar
Impartir al personal de la empresa conceptos básicos sobre control de incendios.	CUERPO DE BOMBEROS DE RIOBAMBA			Patio principal de la empresa
Descripción del problema:				
Conocimiento deficiente sobre cuál es el procedimiento de actuación frente a conatos de incendios e incendios estructurales.				
Temática a desarrollar:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qué responsabilidades tienen como brigadistas ▪ Antes de suscitarse una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Solicitar la capacitación en el combate contra incendios, para el personal con el cuerpo de bomberos de la localidad - Verificar que la institución cuente con el equipamiento básico para responder en caso de incendio: extintor, alarma, etc. - Realizar inspecciones periódicas en la institución, revisar riesgos y recursos, tanto humanos como materiales, para la prevención y control de incendios - Mantener depósitos de agua y otros elementos en lugares estratégicos. - Revisar constantemente las instalaciones eléctricas, así como los electrodomésticos existentes en la Institución. - Participar en los ejercicios de simulación y simulacros ▪ Durante una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Combatir el incendio en su inicio hasta donde sea posible, utilizando los medios disponibles - En el caso de que requiera, puede apoyar indirectamente las acciones que realice el Cuerpo de Bomberos - Coordinar las actividades con las otras Unidades. ▪ Después de una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar el informe parcial de las novedades y tareas cumplidas por la Unidad - Verificar novedades del personal y material de la Unidad. 		marzo 2019	marzo 2020	
Resultados esperados:				
Estar en la capacidad de controlar un conato de incendio y a su vez saber la manera correcta de actuación frente a un incendio estructural usando los equipos contra incendio disponibles.				
CAPACITACIÓN EVACUACIÓN Y RESCATE				
Objetivo:	Responsable	Fecha		Lugar
Impartir al personal de la empresa conceptos básicos sobre la correcta actuación para evacuar hacia el punto de encuentro de la empresa.				
Descripción del problema:				
Conocimiento deficiente sobre cuál es el procedimiento de actuación frente a eventos adversos que requieren evacuación.		Julio 2019	Julio 2020	

Tabla 26-4 (Continua). Cronograma de capacitación

<p>Temática a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Qué responsabilidades tienen como brigadistas ▪ Antes de suscitarse una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Solicitar la capacitación al personal integrante de la Unidad. - Definir un lugar seguro en caso de evacuación de personas de la institución. - Capacitar al personal sobre el procedimiento, las rutas de evacuación y del punto de concentración en caso de evacuación - Revisar continuamente los instrumentos de alarmas (acústicas y visuales). - Capacitar al personal, en el tipo de alarmas que se utilizará en la institución - Disponer de señales suplementarias o alternas de alarmas. - Participar en los ejercicios de simulación y simulacros - Disponer de los medios de comunicación. ▪ Durante una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Verificar que todas las personas lograron salir del piso - Vigilar que las vías de evacuación estén habilitadas - Ayudar a las personas a mantener la calma y el orden - Ayudar a que las personas se movilicen en forma ordenada y rápida, usando las salidas y vías de emergencia señalizadas hacia las zonas de seguridad. - Coordinar las actividades con las otras Unidades ▪ Después de una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Verificar novedades de personal y material de la Unidad - Elaborar el informe parcial de las novedades y tareas. - Después de todo incidente que amerite la evacuación como después de todo simulacro, se espera que los líderes de las brigadas informen al personal de la planta acerca de Enseñanzas u observaciones que surjan como producto del ejercicio. 	<p>DELEGADO/A DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE MAQUITA</p>			<p>Sala de reuniones de Maquita</p>
<p>Resultados esperados:</p>				
<p>Estar en la capacidad de evacuar de manera ordenada y lo más pronto hacia los lugares establecidos en la empresa.</p>				
<p>CAPACITACIÓN SEGURIDAD</p>				
<p>Objetivo:</p>	<p>Responsable</p>	<p>Fecha</p>		
<p>Impartir al personal de la empresa conceptos básicos sobre seguridad dentro de la empresa.</p>	<p>DELEGADO/A DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE MAQUITA</p>	<p>Julio 2019</p>	<p>Julio 2020</p>	<p>Sala de reuniones de Maquita</p>
<p>Descripción del problema:</p>				
<p>Conocimiento deficiente sobre procedimientos de actuación frente a situaciones que pongan en peligro la seguridad de la empresa.</p>				
<p>Temática a desarrollar:</p>				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qué responsabilidades tienen como brigadistas ▪ Antes de suscitarse una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Capacitar a los miembros de la brigada de seguridad y de la institución en general, en temas de vigilancia y seguridad - Informar a todo visitante sobre los procedimientos de 				

Tabla 26-4 (Continua). Cronograma de capacitación

<ul style="list-style-type: none"> - seguridad en caso de activación del sistema de alarma de emergencias. - Realizar inspecciones periódicas en el interior de los edificios para detectar riesgos, amenazas o peligro. - Controlar el ingreso y circulación de visitantes en el interior del edificio. - Brindar seguridad a las personas y bienes - Participar en los ejercicios de simulación y simulacros. ▪ Durante una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Mantener el orden en los puntos críticos del edificio y no permitir el acceso a ellos especialmente durante la evacuación. - Vigilar que no ingresen personas ajenas a la Institución. - Realizar el control del tráfico vehicular interno y externo. - Notificar al líder de la brigada de comunicación que solicite el apoyo de la policía nacional. - Mantener el orden en la zona de seguridad - manejo de evacuación con personas con discapacidad - Coordinar las actividades con el resto de las Brigadas. ▪ Después de una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Dirigir en forma ordenada el retorno del personal de la Institución a las instalaciones. - Apoyará en la revisión de las instalaciones internas y externas - Controlará, impedirá el ingreso de personas sospechosas y/o ajenas a la Institución. 				
Resultados esperados:				
Estar en la capacidad de actuar de la mejor manera de modo que se tenga controladas situaciones adversas en cuanto a materia de seguridad.				
CAPACITACIÓN COMUNICACIÓN				
Objetivo:	Responsable	Fecha		Lugar
Impartir al personal de la empresa conceptos básicos sobre la manera adecuada de comunicarse de manera eficiente cuando se suscite una emergencia.	DELEGADO/A DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE MAQUITA	Julio 2019	Julio 2020	Sala de reuniones de Maquita
Descripción del problema:				
Conocimiento deficiente sobre cuál es el procedimiento de comunicación dentro de la empresa y con los organismos externos de apoyo en el momento que se suscita una emergencia.				
Temática a desarrollar:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qué responsabilidades tienen como brigadistas ▪ Antes de suscitarse una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Tener presente que desde el ECU911 se coordina todas las emergencias - Recibir la información de cada brigada, de acuerdo con el riesgo de la emergencia, calamidad o desastre que se presente - Participar en los ejercicios de simulación y simulacros. ▪ Durante una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Cuantificar los daños - Hacer las llamadas a los cuerpos de auxilio, según el riesgo de la emergencia, siniestro o desastre que se presente - Evaluar y definir las prioridades inmediatas para la atención. 				

Tabla 26-4 (Continua). Cronograma de capacitación



<ul style="list-style-type: none"> - En coordinación con la brigada de primeros auxilios, tomar nota del número de la ambulancia, el nombre de los responsables de la ambulancia, el nombre y dirección de las instituciones hospitalarias a donde será remitido el paciente, y comunicarse con los familiares. - Coordinar las actividades con el resto de las Brigadas. - Accionar el SAT ▪ Después de una emergencia <ul style="list-style-type: none"> - Coordinar las actividades de reconstrucción y rehabilitación con las otras brigadas 				
Resultados esperados:				
Comunicarse de la manera más pronta y dar aviso a las entidades externas para contar con su apoyo lo más pronto posible.				

Fuente: Autores

4.3.1.2 Campañas:

A fin de afianzar el conocimiento acerca de las amenazas internas y externas y la forma de enfrentarlas, se realiza las siguientes campañas.

Tabla 27-4. Cronograma de Campañas

Acciones	Dirigido	Encargado	Fecha a realizar	Evidencias	Recursos a utilizar	Lugar donde se implementa la campaña
Publicar afiches y trípticos que contenga información relevante sobre prevención de amenazas en la planta de producción y edificio administrativo.	Todo el personal que labora en la empresa.	Ing. Martha Alicia Ubillús Redrobán (Delegada seguridad y salud en el trabajo)	julio 2019	 Cartelera edificio administrativo	Cartelera Trípticos Afiches Tachuelas	-Planta de producción empresa Maquita -Edificio administrativo empresa Maquita
			julio 2020	 Cartelera planta de producción	Cinta adhesiva	

Fuente: Autores



Figura 6-4. Campañas en cartelera de planta administrativa y de producción

Fuente: Autores

4.3.1.3 Asesoría

La empresa en coordinación con la Secretaría de Gestión de Riesgos Zonal 3 brinda servicio de asesoría realizando capacitaciones y charlas relacionadas con prevenir amenazas de origen natural y antrópico además de proporcionar información y recomendaciones importantes.

4.3.1.4 Investigación.

La empresa permite a jóvenes estudiantes de la ESPOCH que participen en la elaboración de investigaciones y estudios técnicos relacionados a gestión de riesgos en calidad de practicantes o en la elaboración de sus proyectos de titulación con el propósito de mejorar sus capacidades y conocimientos en seguridad industrial además de favorecer a la empresa estableciendo instrumentos que permitan ejecutar medidas de prevención ante eventos adversos.

4.3.2 Lineamientos para implementar normas jurídicas

Se realiza la revisión de instrumentos legales nacionales e internacionales.

Tabla 28-4. Instrumentos legales

Leyes	Ámbitos	Art.
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 Nacional de Gestión de Riesgos.

4.3.3 Lineamientos para implementar normas técnicas

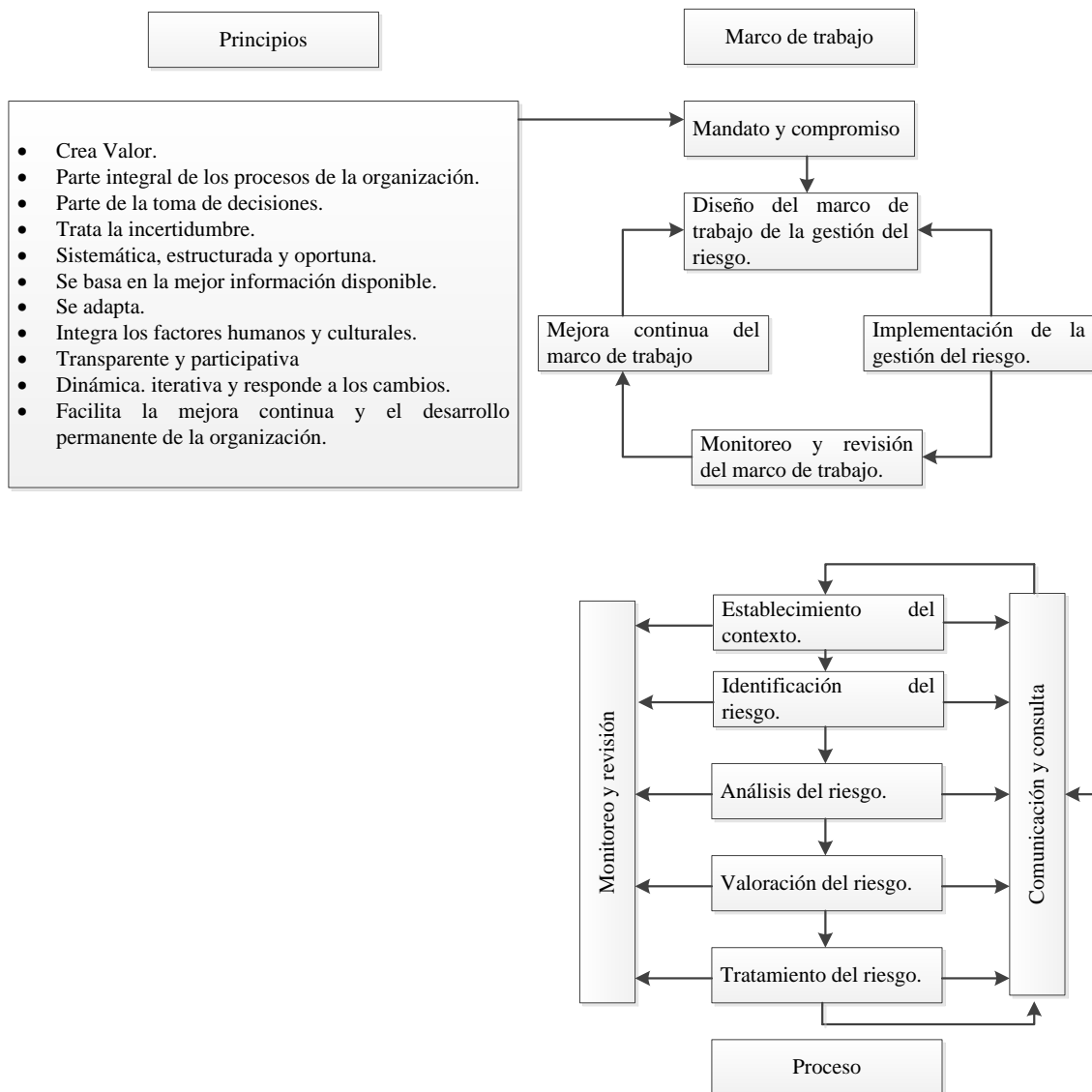


Figura 7-4. Procesos de gestión, principios y marco de trabajo

Fuente: Autores

4.3.3.1 Norma ISO 31000

Para la gestión de riesgos: La norma ISO 31000 establece las relaciones entre los principios para gestionar el riesgo, el marco de trabajo en el que se produce y el proceso de gestión del riesgo.

Tabla 29-4. Principios gestión de riesgos ISO 31000

Principio	Explicación
a) La gestión del riesgo crea y protege el valor	La gestión del riesgo contribuye al logro demostrable de los objetivos y a la mejora del desempeño, por ejemplo, en lo referente a la salud y seguridad de las personas, a la seguridad, al cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios, a la aceptación por el público, a la protección ambiental, a la calidad del producto, a la gestión del proyecto, a la eficiencia en las operaciones, y a su gobernanza y reputación.
b) La gestión del riesgo es una parte integral de todos los procesos de la organización	La gestión del riesgo no es una actividad independiente separada de las actividades y proceso principales de la organización. La gestión del riesgo es parte de las responsabilidades de gestión y una parte integral de todos los procesos de la organización, incluyendo la planificación estratégica y todos los procesos de la gestión de proyectos y de cambios.
c) La gestión del riesgo es parte de la toma de decisiones	La gestión del riesgo ayuda a quienes toman las decisiones a seleccionar opciones informadas, a priorizar las acciones y a distinguir entre planes de acción alternativos.
d) La gestión del riesgo trata explícitamente la incertidumbre	La gestión del riesgo tiene en cuenta explícitamente la incertidumbre, la naturaleza de esa incertidumbre, y la manera en que se puede tratar.
e) La gestión del riesgo es sistémica, estructurada y oportuna	Un enfoque sistemático, oportuno y estructurado de la gestión del riesgo contribuye a la eficiencia y a resultados coherentes, comparables y fiables.
f) La gestión del riesgo se basa en la mejor información disponible	Los elementos de entrada del proceso de gestión del riesgo se basan en fuentes de información tales como datos históricos, experiencia, retroalimentación de las partes interesadas, observación, pronósticos y juicios de expertos. No obstante, quienes toman las decisiones deberían informarse y tener en cuenta todas las limitaciones de los datos o modelos utilizados, así como las posibles divergencias entre expertos.
g) La gestión del riesgo se adapta	La gestión del riesgo se alinea con el contexto externo e interno de la organización y con el perfil del riesgo.
h) La gestión del riesgo integra los factores humanos y culturales	La gestión del riesgo permite identificar las capacidades, las percepciones y las intenciones de las personas externas e internas que pueden facilitar u obstruir el logro de los objetivos de la organización.
i) La gestión del riesgo es transparente y participativa	El involucramiento apropiado y oportuno de las partes interesadas y, en particular, aquellos que toman decisiones en todos los niveles de la organización, asegura que la gestión del riesgo se mantenga pertinente y actualizada. El involucramiento también permite a las partes interesadas estar correctamente representadas y que sus opiniones se consideren en la determinación de los criterios de riesgo.
j) La gestión del riesgo es dinámica, iterativa, y responde a los cambios	La gestión del riesgo está continuamente percibiendo los cambios y respondiendo a ellos. Mientras ocurren eventos externos e internos, cambian el contexto y los conocimientos, se realiza el monitoreo y la revisión de riesgos, surgen nuevos riesgos, algunos cambian y otros desaparecen.
k) La gestión del riesgo facilita la mejora continua de la organización	Las organizaciones deberían desarrollar e implementar estrategias para mejorar su madurez en la gestión del riesgo junto a los demás aspectos de la organización

Fuente: (Organización Internacional de Normalización, 2011 pág. 11)

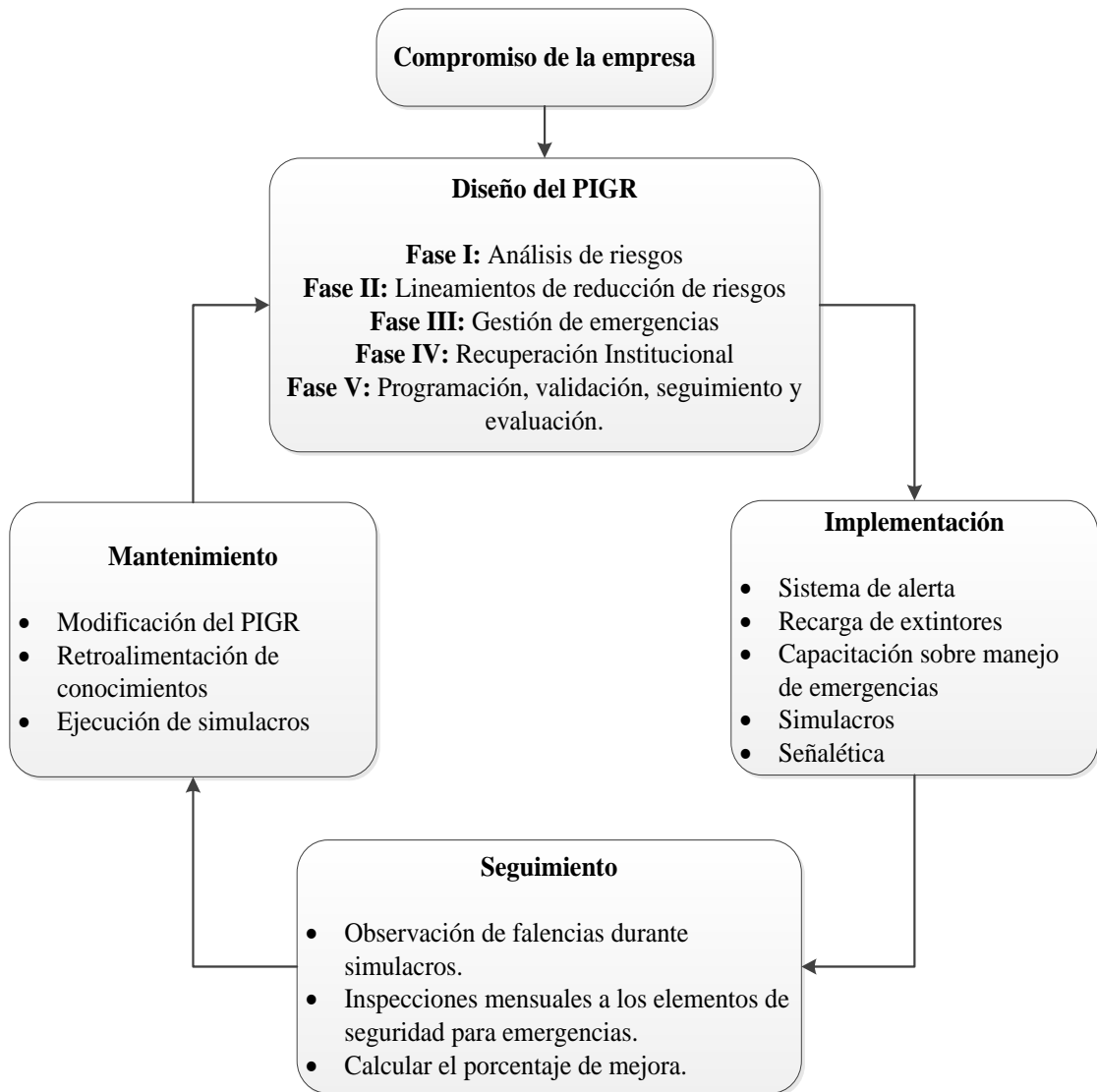


Figura 8-4. Marco de trabajo ISO 3100

Fuente: Autores

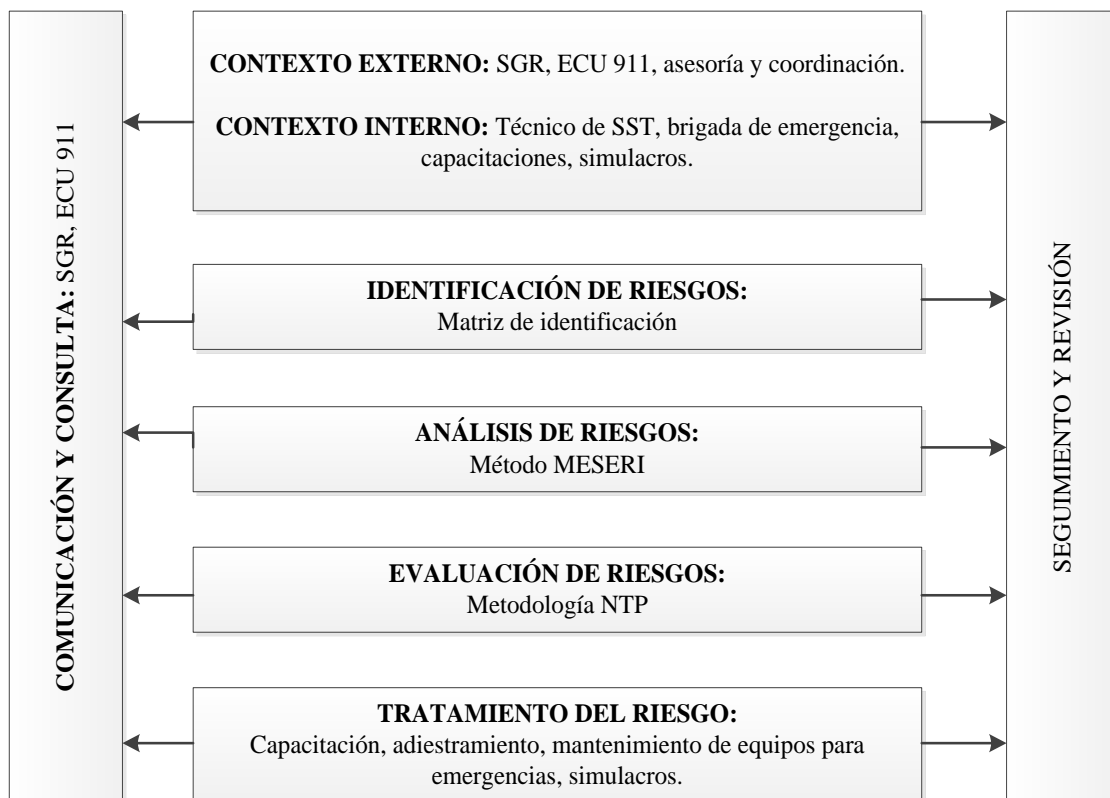


Figura 9-4. Proceso ISO 31000

Fuente: Autores




4.3.3.2 Norma NTE INEN ISO 3864-1.

Establece los colores de identificación y los principios de diseño para las señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes, protección contra incendios, información sobre riesgos a la salud y evacuación de emergencia.

Tabla 30-4. Señalética a implementarse

Significado de señalética	Gráfico de señalética
Pulsador de alarma	
Ruta de evacuación	

Tabla 30-4 (Continua). Señalética a implementarse

Salidas de emergencia	
Punto de encuentro	
Ruta de evacuación a izquierda	
Ruta de evacuación a derecha	
Obligatoriedad	

Fuente: Autores.

4.3.4 Lineamientos para implementar obras de mitigación

4.3.4.1 Informes de inspección técnica.

Las inspecciones técnicas serán realizadas por el encargado de SST de la empresa para evaluar las condiciones laborales, además de aplicar los componentes correspondientes a las fases del PIGR.

4.4 Fase III: Gestión de emergencias

4.4.1 Conformación y capacitación de Brigadas de Emergencia

Para la ejecución e implementación del PIGR se conforma el Comité de Emergencia, el cual está estructurado como se detalla a continuación:

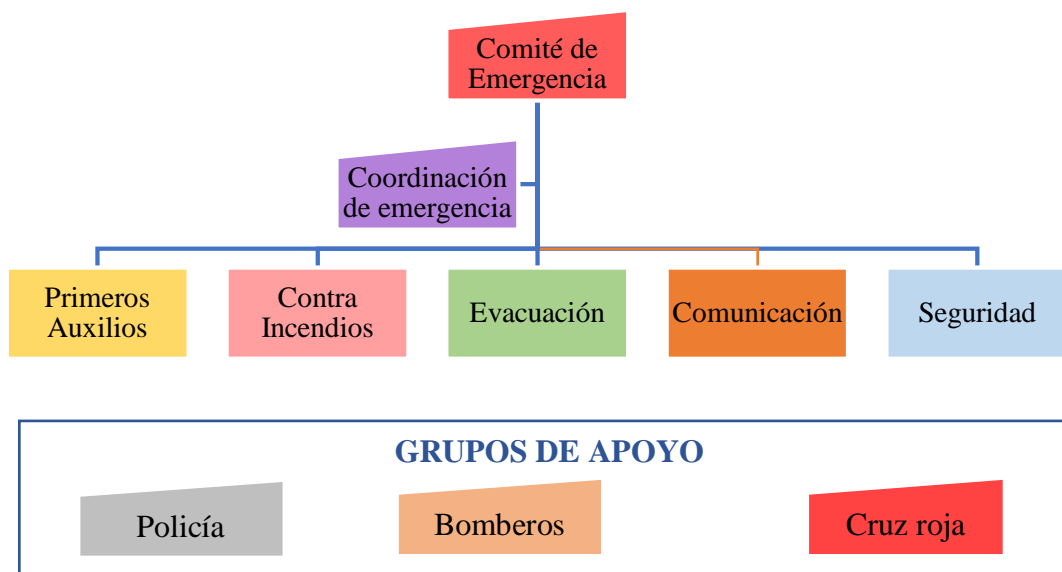


Figura 10-4. Comité de emergencia
Fuente: Autores

La conformación de las brigadas de emergencia se realiza en una reunión con el personal de la empresa en la cual se elige a los miembros de las brigadas:

Tabla 31-4. Conformación de brigadas de emergencia

Brigadas	Responsable / delegado	Ocupación
Coordinador de brigada	Gabriela Caterine Gaibor Gaibor	Gestora Territorial
Primeros auxilios	Aida Moina Samaniego	Coordinadora Social
Contra incendios	Andrés Sebastián Rivera Curimilma	Auxiliar de producción
Evacuación y Rescate	Gabriela Caterine Gaibor Gaibor	Coordinador Agrícola
Seguridad	Raúl Patricio López Ramos	Gestora Territorial
Comunicación	Patricia Alexandra Rivas Viteri	Coordinadora Administrativa

Fuente: Autores.

Previo a la aplicación de una encuesta para verificar las aptitudes de los aspirantes a brigadistas y con pleno consentimiento de los mismos se estructura el comité de emergencias para la planta procesadora de quinua Maquita, ubicada en Calpi provincia de Chimborazo. (VER ANEXO G)

Luego de haber conformado las brigadas se procede a capacitar a todo el comité de emergencias sobre las funciones que deben desempeñar antes, durante y después de un evento adverso.



Figura 11-4. Capacitación de brigadas de emergencia

Fuente: Autores

Tabla 32-4. Identificación de las Brigadas

Tipo de brigada	Identificación
Primeros Auxilios	Blanco
Contra incendios	Rojo
Evacuación	Verde
Seguridad	Azul
Comunicación	Gris

Fuente: Autores.

4.4.2 Acciones de respuesta de las BE

4.4.2.1 Acciones de respuesta líder de brigadas de emergencia

Tabla 33-4. Acciones de respuesta líder de brigadas de emergencia

Responsable:	ANTES DEL EVENTO				
	<ul style="list-style-type: none"> a. Participar en la elaboración y actualización del plan de emergencias b. Planificar las reuniones referentes a la ejecución del plan. c. Gestionar la participación de los grupos de apoyo especializados (bomberos, cruz roja, policía) para la capacitación del comité y del personal de la empresa. d. Elaborar los programas de entrenamiento, capacitación y calendario de simulacros. e. Recibir y procesar la información que envían las brigadas de emergencia. f. Participar activamente en la elaboración del Mapa de Riesgos y Recursos y del Plan de Emergencia y/o desastre. g. Organizar y capacitar a los integrantes de las brigadas. h. Disponer en forma permanente materiales de difusión para su distribución. i. Tramitar las necesidades de las brigadas. j. En coordinación con los Organismos Básicos y otras instituciones capacitar a las unidades en tareas de: <ul style="list-style-type: none"> - Orden y Seguridad. - Contra Incendios - Primeros auxilios - Evacuación, Búsqueda y rescate - Comunicación k. Supervisar las actividades a cumplirse por las brigadas. l. Determinar los recursos locales existentes. m. Determinar las señales de alarma en coordinación con el Comité de Emergencias, de acuerdo con los medios disponibles. n. De acuerdo al calendario establecido realizar y dirigir las simulaciones y simulacros. o. Controlar que se realice el mantenimiento de los servicios básicos e instalaciones. p. Supervisar la ubicación y localización de los extintores, depósitos de agua, botiquines de primeros auxilios, arena, etc. q. Identificar las amenazas que afecten a la zona donde está ubicada la Institución. 				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="550 1503 1402 1574" style="text-align: center;">DURANTE EL EVENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="550 1574 1402 1715"> <ul style="list-style-type: none"> a. Poner en ejecución el Plan de Emergencia. b. Asesorar y coordinar con el Comité de Emergencia sobre la toma de decisiones. c. Disponer que las Unidades Operativas, cumplan las disposiciones dadas. </td> </tr> <tr> <th data-bbox="550 1715 1402 1787" style="text-align: center;">DESPUÉS DEL EVENTO</th> </tr> <tr> <td data-bbox="550 1787 1402 1989"> <ul style="list-style-type: none"> a. Verificar las condiciones en las que se encuentran las instalaciones antes de ser ocupadas nuevamente. b. Verificar novedades de personal y material de las brigadas. c. Actualizar el Plan de Emergencia y/o desastre. d. Elaborar el Informe de las actividades cumplidas por las brigadas y otras novedades. </td> </tr> </tbody> </table>	DURANTE EL EVENTO	<ul style="list-style-type: none"> a. Poner en ejecución el Plan de Emergencia. b. Asesorar y coordinar con el Comité de Emergencia sobre la toma de decisiones. c. Disponer que las Unidades Operativas, cumplan las disposiciones dadas. 	DESPUÉS DEL EVENTO	<ul style="list-style-type: none"> a. Verificar las condiciones en las que se encuentran las instalaciones antes de ser ocupadas nuevamente. b. Verificar novedades de personal y material de las brigadas. c. Actualizar el Plan de Emergencia y/o desastre. d. Elaborar el Informe de las actividades cumplidas por las brigadas y otras novedades.
DURANTE EL EVENTO					
<ul style="list-style-type: none"> a. Poner en ejecución el Plan de Emergencia. b. Asesorar y coordinar con el Comité de Emergencia sobre la toma de decisiones. c. Disponer que las Unidades Operativas, cumplan las disposiciones dadas. 					
DESPUÉS DEL EVENTO					
<ul style="list-style-type: none"> a. Verificar las condiciones en las que se encuentran las instalaciones antes de ser ocupadas nuevamente. b. Verificar novedades de personal y material de las brigadas. c. Actualizar el Plan de Emergencia y/o desastre. d. Elaborar el Informe de las actividades cumplidas por las brigadas y otras novedades. 					

Fuente: Autores.

4.4.2.2 Acciones de respuesta brigada de primeros auxilios

Tabla 34-4. Acciones de respuesta brigada de primeros auxilios

Responsable:	ANTES DEL EVENTO
Aida Moína Samaniego	<ul style="list-style-type: none"> a. Solicitar la capacitación para el personal de la Unidad de Primeros Auxilios. b. Contar con los recursos básicos de atención médica. c. Identificar la zona segura y punto de encuentro a donde se trasladarán los lesionados. d. Seleccionar el sitio donde ubicar los botiquines y otros implementos para ocupar durante la emergencia. e. Coordinar estrechamente con las otras Unidades. f. Mantener un listado de hospitales, clínicas y centro de salud más cercanos a la institución. g. Participar en ejercicios de simulación y simulacros.
	DURANTE EL EVENTO
	<ul style="list-style-type: none"> a. Proporcionar Primeros Auxilios al personal que lo necesite, hasta que llegue la ayuda de especialistas. b. Priorizar la atención de personas afectadas, dependiendo de su gravedad. c. Coordinar las actividades con las otras brigadas. d. Elaborar la lista de afectados con sus respectivos signos y síntomas y entregar en forma oportuna al Comité de Emergencias.
	DESPUÉS DEL EVENTO
	<ul style="list-style-type: none"> a. Verificar el estado de salud de las personas afectadas de la empresa. b. Verificar novedades de personal y material de la brigada. c. Elaboración del informe parcial de las novedades y tareas cumplidas por la brigada.

Fuente: Autores.

4.4.2.3 Acciones de respuesta líder de brigadas contra incendios

Tabla 35-4. Acciones de respuesta brigada contra incendios

Responsable:	ANTES DEL EVENTO
Andrés Sebastián Rivera Curimilma	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar la capacitación en el cuerpo de bomberos, para el personal integrante de la brigada. • Revisar constantemente las instalaciones eléctricas, así como las máquinas los equipos existentes en la empresa. • Disponer el equipo mínimo indispensable para combatir incendios, ubicarlos adecuadamente, revisarlos periódicamente, así como vigilar la fecha de su caducidad. • Mantener depósitos de agua y otros elementos en lugares estratégicos. • Instruir al personal de la empresa en el combate de incendios. • Realizar inspecciones periódicas en el interior y exterior del edificio para detectar riesgos y amenazas. • Participar en los ejercicios de simulación y simulacros.
	DURANTE EL EVENTO

Tabla 36-4 (Continua). Acciones de respuesta brigada contra incendios

•	<ul style="list-style-type: none"> • Combatir el incendio en su inicio hasta donde sea posible, utilizando los medios disponibles, hasta que llegué la unidad de apoyo. • Colaborar con los organismos externos en acciones que estén a su alcance. • Trabajar en conjunto con las otras brigadas.
	DESPUÉS DEL EVENTO
	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar novedades de personal y material de la brigada. • Agrupar al personal de la Institución y revisar novedades. • Realizar la evaluación de daños y análisis de necesidades de la empresa.

Fuente: Autores.

4.4.2.4 Acciones de respuesta brigada de evacuación

Tabla 37-4. Funciones de la brigada de evacuación

Responsable:	ANTES DEL EVENTO
Gabriela Caterine Gaibor Gaibor	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar la capacitación para el personal integrante de la brigada. • Disponer el equipo mínimo indispensable para las actividades de evacuación, búsqueda y rescate. • Instruir al personal de la empresa en normas de evacuación, búsqueda y rescate. • Señalización de vías de evacuación hacia la zona de seguridad. • Coordinar las actividades con el resto de Unidades • Realizar inspecciones periódicas en el interior y exterior de las instalaciones, a fin de detectar amenazas. • Identificar el lugar exacto donde deben llegar los heridos, enfermos y extraviados que serán evacuados. • Participar en los ejercicios de simulación y simulacros.
	DURANTE EL EVENTO
	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la evacuación del personal de la empresa. • Si la situación lo permite, realizar la búsqueda y rescate de: personas, animales, documentos calificados, equipos, etc. • Realizar las actividades en coordinación con las otras brigadas.
	DESPUÉS DEL EVENTO
	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar novedades de personal y material de la empresa. • Elaborar el informe parcial de las novedades y tareas.

Fuente: Autores.

4.4.2.5 Acciones de respuesta brigadas de seguridad

Tabla 38-4. Acciones de respuesta brigada de seguridad

Responsable:	ANTES DEL EVENTO
Raúl Patricio López Ramos	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y señalar lugares que necesitan señalética. • Solicitar la capacitación para el personal de la brigada en temas de Orden y Seguridad. • Facilitar los medios para el cumplimiento de sus tareas. • Instruir a los miembros de la empresa sobre normas de Orden y Seguridad. • Realizar inspecciones periódicas en el interior y exterior de las instalaciones, detectando riesgos o amenazas. • Participar en ejercicios de simulación y simulacros.
	DURANTE EL EVENTO
	<ul style="list-style-type: none"> • Guiar al personal de la empresa por las vías de evacuación, hasta la zona de seguridad. • Mantener el orden en los puntos críticos del edificio y no permitir el acceso a ellos especialmente durante la evacuación. • Vigilar que no ingresen personas ajenas a la empresa. • Realizar el control del tráfico vehicular interno y externo. • Notificar a la Policía las novedades ocurridas durante el evento. • Mantener el orden en la zona de seguridad. • Dar seguridad a las instalaciones, documentos, equipos, etc., hasta donde sea posible. • Coordinar las actividades con el resto de brigadas.
	DESPUÉS DEL EVENTO
	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir en forma ordenada el retorno del personal de la empresa a las instalaciones. • Verificar novedades de personal y material de la brigada. • Elaborar el informe parcial de las tareas cumplidas por la brigada.

Fuente: Autores.

4.4.2.6 Acciones de respuesta brigadas de comunicación

Tabla 39-4. Acciones de respuesta brigada de comunicación

Responsable:	ANTES DEL EVENTO
	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar la capacitación al personal integrante de la Unidad. • Instruir al personal de la institución en normas de comunicación. • Revisar continuamente los instrumentos de alarmas (acústicas). • Capacitar al personal, en el tipo de alarmas que se utilizará en la institución. • Informar a todos los brigadistas de la línea única de emergencias ECU911. • Participar en los ejercicios de simulación y simulacros.

Fuente: Autores

Tabla 40-4(Continua). Acciones de respuesta brigada de comunicación

Patricia Alexandra Rivas Viteri	<ul style="list-style-type: none"> • Activar la alarma al darse el evento. • Dar aviso al coordinador de todas las brigadas • Dar aviso a la unidad de socorro Ecu911 para que asigne la unidad de respuesta acorde a la emergencia. • Coordinar las actividades con el resto de Unidades.
	DESPUÉS DEL EVENTO
	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar novedades de personal y material de la Unidad. • Levantar las observaciones más importantes de la emergencia.

4.4.2.7 Procedimiento a seguir en caso de incendios

El procedimiento a seguir en caso de incendios se detalla en la siguiente figura.

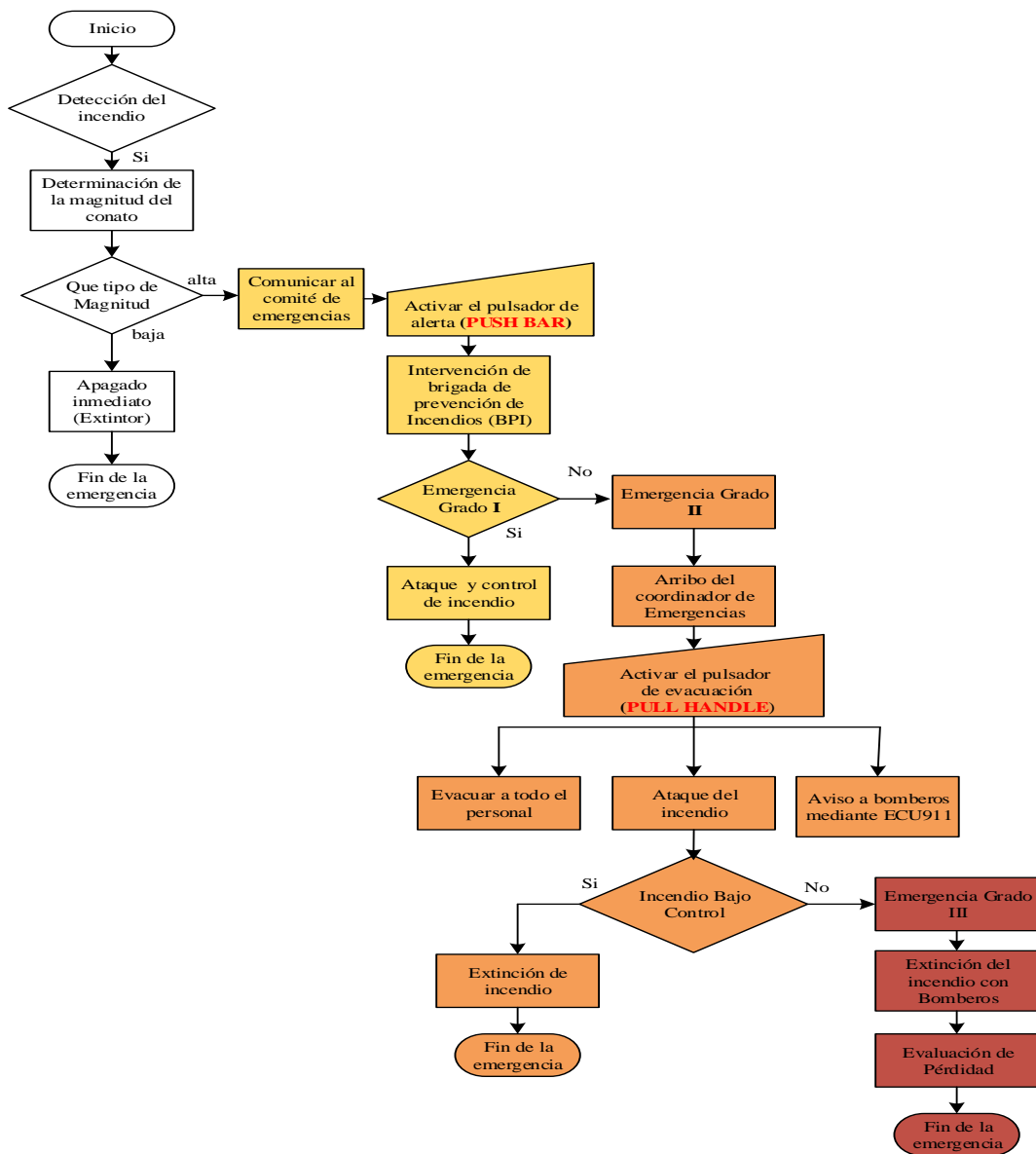


Gráfico 1-4. Procedimiento a seguir en caso de incendios

Fuente: Autores

4.4.2.8 Procedimientos a seguir en caso de sismos

El procedimiento a seguir en caso de sismos se detalla en la siguiente figura.

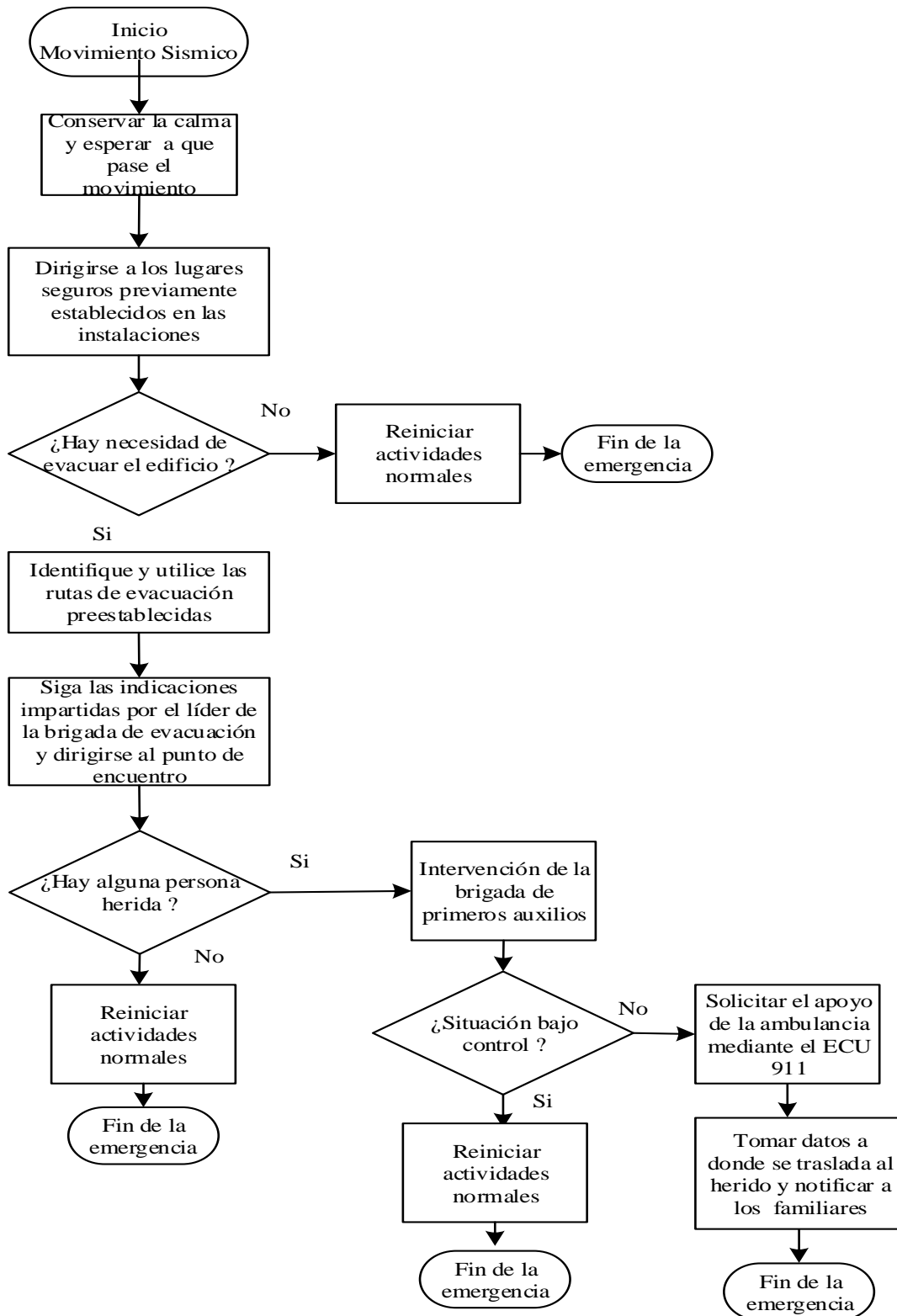


Gráfico 2-4. Procedimiento a seguir en caso de sismos

Fuente: Autores

4.4.2.9 Procedimiento de actuación en caso de erupciones volcánicas

El procedimiento a seguir en caso de erupciones volcánicas se detalla en la siguiente figura.

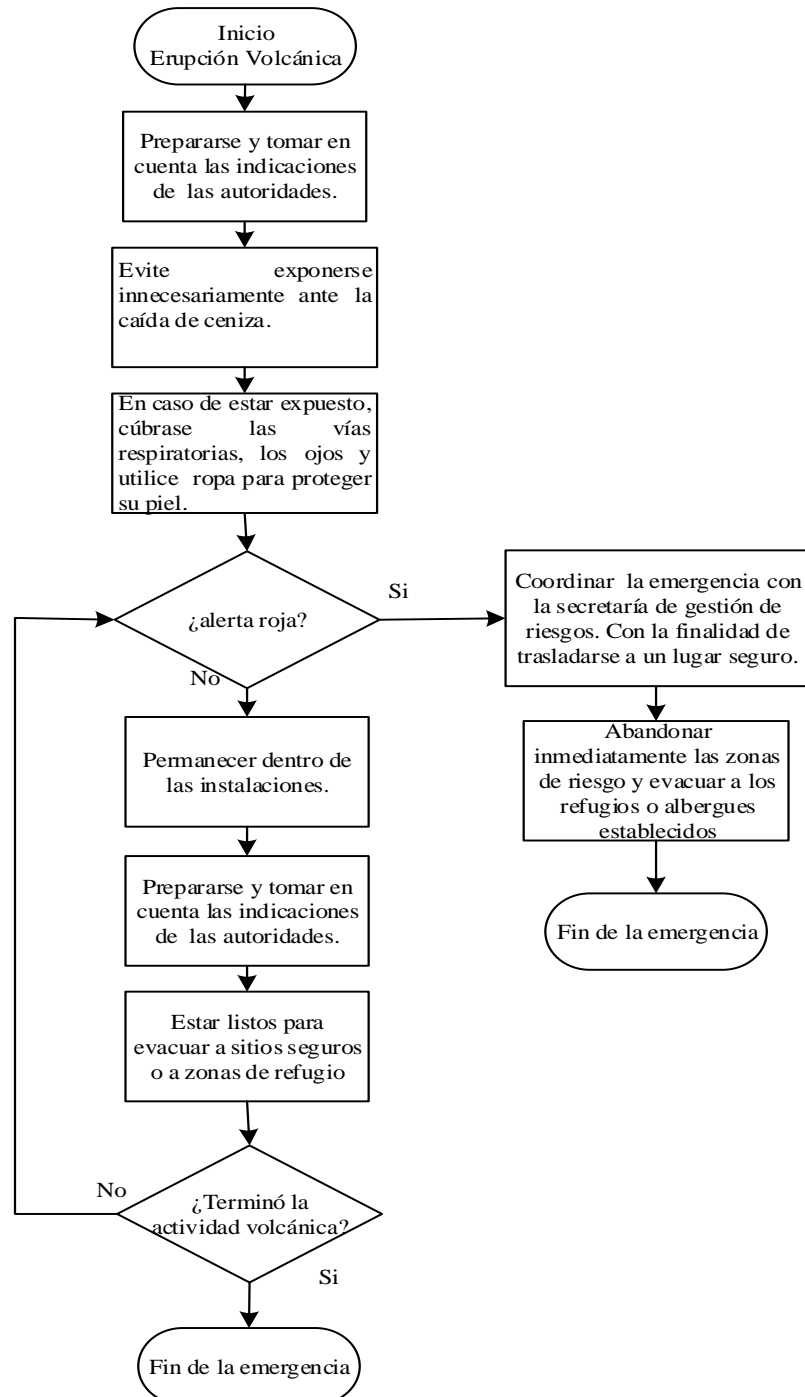


Gráfico 3-4. Procedimiento a seguir en caso de erupciones volcánicas

Fuente: Autores

4.4.2.10 Procedimiento para la evacuación

El procedimiento a seguir en caso de evacuación se detalla en la tabla. (Anexo H: Mapa de evacuación)

Tabla 41-4. Procedimiento a seguir en caso de evacuación

PASOS	Que hacer	Como hacerlo	Responsable	Recursos
1	Antes	<p>Conocer las rutas de evacuación y salidas de emergencias, como el punto de encuentro más cercano.</p> <p>En lo posible desconectar los equipos a su cargo.</p> <p>Si tiene visitantes o contratistas debe informarles que se deben acoger a lo dispuesto por el procedimiento de evacuación.</p> <p>El propietario de la empresa llevará la cuenta del número de personas existentes dentro de las instalaciones, el número de trabajadores y clientes.</p> <p>Deberá tener siempre a la mano un teléfono o celular disponible a toda hora.</p>	Todos los colaboradores	Señales de salidas y emergencia.
2	Durante	<p>Verificada la alarma se procederá a recibir las instrucciones de los brigadistas de evacuación en cada sección (miembros brigada de evacuación).</p> <p>En caso de ser necesaria la evacuación parcial o total, se debe ejecutar con calma y ordenadamente todas las disposiciones dictadas por los brigadistas de evacuación.</p> <p>Si tiene visitantes conducirlos al punto de encuentro</p>	Brigada de evacuación.	Radio, cadena de llamadas, sirena.

Tabla 39-4 (Continua). Procedimiento a seguir en caso de evacuación

3	Evacuación	Ya iniciada la evacuación no regrese por ningún motivo. Al salir de su área de trabajo hacerlo en orden, caminando rápido y sin correr. Dirigirse al punto de encuentro que se le haya ordenado	Todos los colaboradores, Brigada de evacuación.	Punto de encuentro
4	Después	Si detectó que faltó alguien o que se quedó en las instalaciones se debe notificar al Líder de la brigada de evacuación. En el punto de encuentro mantener la calma, recibir instrucciones y proceder a contestar la lista cuando sea llamado. Si por algún motivo usted evacuo hacia un punto de encuentro diferente al establecido, se deberá notificar al brigadista de evacuación o al supervisor de esa área. Si es posible el retorno a las operaciones, este se realizará de manera ordenada y evitando tumultos.	Brigada de evacuación.	-

Fuente: Autores

- **Tiempo de salida**

El tiempo considerado para la evacuación, está dado según la siguiente fórmula.

a) Planta de Producción

$$T_s = \frac{N}{A \times k} + \frac{D}{V}$$

Dónde:

T_s = Tiempo de salida

N = Número de personas =5

A = Ancho de salidas=2.10 metros

D = Distancia total, desde el punto más lejano de la salida= 94.60 metros

k = Constante de Evacuación 1.3 personas / m–seg.

V = Velocidad de desplazamiento 0.6 m/seg

$$T_s = \frac{5}{2.10 \times 1.3} + \frac{94.60}{0.6}$$

$$T_s = 160 \text{ segundos} = 2,66 \text{ min}$$

b) Oficinas Administrativas

$$T_s = \frac{N}{A \times k} + \frac{D}{V}$$

Dónde:

T_s = Tiempo de salida

N = Número de personas =5

A = Ancho de salidas=1.45

D = Distancia total, desde el punto más lejano de la salida= 45m

k = Constante de Evacuación 1.3 personas / m–seg.

V = Velocidad de desplazamiento 0.6 m/seg

$$T_s = \frac{5}{1.45 \times 1.3} + \frac{45}{0.6}$$

$$T_s = 77,65 \text{ segundos} = 1,29 \text{ min}$$

Tabla 42-4. Tiempos de respuestas

Institución	Distancia	Tiempo (min)
UPC	175 m	5
Centro de salud	270 m	10
Bomberos	10.6	24

Fuente: Autores



Figura 12-4. Distancia UPC hasta Maquita
 Fuente: Autores

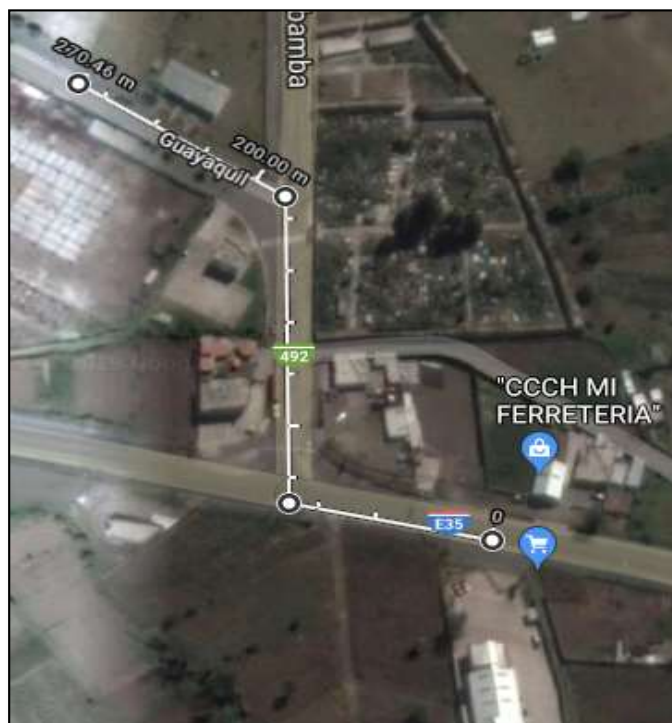


Figura 13-4. Distancia Centro de salud
 Fuente: Autores




Figura 14-4. Distancia estación de bomberos Santa Rosa

Fuente: Autores

4.4.3 Identificación de zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro

Tabla 43-4. Zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro

N°	Zonas seguras		Punto de encuentro
	Descripción del área	Ruta de evacuación	
1	Edificio administrativo	Si se encuentra en el segundo piso se dirigirá en primera instancia hacia las gradas y allí caminará por el pasillo hasta salir por la salida de emergencia y pasar por el parqueadero hasta llegar al punto de encuentro	Garita ubicada en el patio principal de la planta
2	Planta de producción	Al encontrarse en las distintas áreas deberá dirigirse hacia la salida de emergencia más cercana que le llevará al patio de carga y descarga de materia prima, para luego dirigirse al punto de encuentro.	

Fuente: Autores



Figura 15-4. Identificación de zona segura

Fuente: Autor

4.4.4 Evaluación inicial de necesidades

La evaluación inicial de necesidades recolecta información para el establecimiento de acciones correctivas después de un evento adverso, la metodología utiliza una serie de matrices las cuales se describen a continuación:

- **Ubicación geográfica**

Tabla 44-4. Ficha de ubicación geográfica

Provincia			Cantón			
Parroquia			Urbana		Rural	
Sector/Dirección						
Distancia		Km	Al punto de referencia			
Tiempo estimado		Horas				
Coordenadas	X:		Y:		Altitud	

Fuente: Autores.

- **Fecha y tipo de evento**

Tabla 45-4. Fecha de tipo de evento

Fecha Inicio/Evento	Año:		Mes:		Día:		Hora:	
Evento generador (Marque con una X según corresponda)								
Sismo		Actividad volcánica		Deslave		Vendaval		
Inundación		Incendio estructural		Deslizamiento		Sequía		
Tsunami		Colapso estructural		Aluvión		Otros		
Descripción del evento								
Efectos secundarios								
Posibles amenazas en el futuro cercano								

Fuente: Autores.

- **Población impactada**

Tabla 46-4. Población impactada

	Adultos (15 años o mayor)		Niños (0 a 14 años)		Número Total	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Afectados						
Damnificados						
Evacuados						
Heridos						
Desaparecidos						
Fallecidos						
Población con necesidades especiales	Cantidad en números					
	Hombres		Mujeres		Total	
Hogar con mujeres como cabeza de familia						
Hogar con niños como cabeza de familia						
Mujeres embarazos/lactantes						
Huérfanos						
Discapacitados						
Personal emocionalmente afectadas						
Personas que sufren violencia						
Adultos mayores						
Especifique si hay etnia predominante						

Fuente: Autores.

- **Accesibilidad (Especifique el medio y tipo más adecuado para llegar a la zona afectada)**

Tabla 47-4. Población accesibilidad

Vía terrestre	Vía aérea

Fuente: Autores.

- **Afectación a los sectores de salud**

Tabla 48-4. Afectación a los sectores de salud

Salud y nutrición	Si	No	Observaciones / Cuantificar
¿Están funcionando unidades operativas de salud?			
¿Hay personas que requieren atención médica?			
	Si	No	No se sabe / no se puede determinar
¿Existe agua apta para consumo humano?			
Fuentes de agua apta para consumo humano			

Fuente: Autores.

- **Situación de asistencia humanitaria**

Tabla 49-4. Situación de asistencia humanitaria

Observaciones de socorro / desarrollo que están funcionando en la comunidad			
Organización / Institución	Sector de la intervención (Salud, agua, nutrición, etc.)		Contacto
Acciones de respuesta realizadas hasta el momento			
Fecha	Descripción (Tipo)	Organización/ Institución	Número de personas (P) beneficiadas

Fuente: Autores.

- **Equipo de evaluación**

Tabla 50-4. Equipo de evaluación

Fecha de evaluación	Año:			Mes:			Día:			Hora:		
	Nombre	M	F	Organización	Teléfono		Email					
Líder												
Nombre entrevistado/s		M	F	Organización		Teléfono						
Firma del líder del equipo evaluador: _____												

Fuente: Autores

4.4.5 Diseño y ejecución de simulacro interno

- **Planificación**

Tabla 51-4. Ficha de planificación

Tipo y nombre del ejercicio	SIMULACRO DE EVACUACIÓN EN CASO DE SISMOS				
Lugar	Empresa Maquita	Fecha	2019-07-01	Hora de inicio	8:00
Responsable	Comité de emergencia			Hora de finalización	8:15
ASPECTOS GENERALES					
ASPECTOS	DESCRIPCIÓN				
Objetivo General	Instruir al personal de la empresa sobre los protocolos de evacuación a fin de mejorar su capacidad de respuesta frente a eventos adversos.				
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el tiempo de respuesta. - Identificar las debilidades y fortalezas de la institución. - Registrar las necesidades sobre gestión de emergencias - Establecer conclusiones y recomendaciones para mejorar la situación actual 				

Tabla 52-4 (Continua). Ficha de planificación

Información al personal	Avisado	x	Parcialmente avisado:		Sorpresivo:
Tipo según su alcance	Parcial		Total:	x	
Áreas participantes:	Edificio administrativo, Planta de producción				
Descripción del lugar y detalle donde se va a realizar:	Empresa Maquita				
Descripción breve de la situación:	Ejercicio de simulacro de sismo				
Tipo de alarma:	Sonora. Uso de Sirena de emergencia				
Descripción de la alarma y sistema de alerta temprana:	Una vez que se detecte el movimiento sísmico se activará la sirena de emergencia en tono continuo para que el personal evacue lo más pronto				
Ubicación del centro de control del ejercicio:	Patio principal de la planta				
Ubicación de puntos de encuentro o zona segura:	Junto a la garita situada en el patio principal de la planta.				
Ubicación del área de atención y clasificación de víctimas	Zona segura				
Señal de finalización del simulacro	Una vez registrado a todas las personas a salvo el jefe de brigada dará por terminado el ejercicio.				
Tipo y cantidad de otros personajes en el simulacro	Visitantes y clientes de la empresa				
RECURSOS REQUERIDOS					
Talento Humano	Brigada / delegado defensa contra incendios: Brigada / delegado de primeros auxilios: Brigada / delegado de evacuación: Brigada / delegado de seguridad: Brigada / delegado de comunicación:				
Escenografía	Sismos				
Equipos para control de incendios	Extintores				
Equipos para primeros auxilios	Elementos de primeros auxilios				
Equipos de comunicaciones y frecuencias a utilizar	Celulares				
Elementos para asegurar áreas	Conos de seguridad				
	Cinta de seguridad				
Documentos/formatos	Listas de verificación de personal				
	Formato de evaluación primaria de heridos.				
	Formato de lista de personas faltantes.				
Disponibilidad de transporte	Vehículos de la Empresa				
Otros recursos					
Evaluador					

Fuente: Autores.

- **Diseño del ejercicio**

DATOS GENERALES DEL EJERCICIO

Nombre: Simulacro de evacuación en caso de sismo.

Lugar: Empresa Maquita

Fecha: 2019-07-01

Hora: 8:00

Escenario: Sismo de 7 grados.

Institución organizadora: SGR – Zonal 3

Coordinación y capacitación: Comité de emergencia

Tabla 53-4. Guión de simulacro

No.	Horas	Lugares exactos	Descripción del evento adverso	Acciones de respuesta	Responsables
1	08:00:00	Instalaciones de la empresa	Sismo de 7 grados	Evacuación al punto de encuentro	Brigada de evacuación
3	08:01:00	Patio principal		Activación de la alarma	Brigada de evacuación
4	08:01:30	Punto de encuentro		Dirigirse al punto de encuentro designado. Reunirse el grupo	Brigada de evacuación

Fuente: Autores.

Tabla 50-4 (Continúa). Guión de simulacro

5	08:02:10	Punto de encuentro		Llevar a los visitantes al punto de encuentro	Brigada de evacuación
7	08:03:10	Punto de encuentro		Tomar lista de todas las personas	Brigada de evacuación
9	08:03:40	Zona segura		Comunicar a las instituciones de apoyo externo sobre lo ocurrido	Líder de brigada de comunicación
10	08:08:40	Zona segura		Informe de la situación	Todas las brigadas
11	08:09:00	Zona segura		Fin del ejercicio	Coordinador de brigadas

Fuente: Autores

- **Simulacro de evacuación en caso de sismo**

Se realizó la evacuación del personal que labora en la empresa Maquita hacia el punto de encuentro, que está ubicado en la garita del patio principal obteniendo un tiempo cronometrado de 3 min 10 segundos transcurridos desde que se detecta la emergencia hasta que la última persona llegue al punto de encuentro.

Se contó con la colaboración de todo el personal administrativo y operativo de la empresa, así como visitantes que se encontraban en las instalaciones, sumando un total de 23 participantes de los cuales 19 fueron mujeres y 4 hombres.

Inicialmente los visitantes se encontraban en la sala de reuniones y el personal de la empresa se encontraba en su puesto de trabajo donde habitualmente labora.



Figura 16-4. Personal administrativo en sus puestos de trabajo previo al simulacro
Fuente: Autores

Al escuchar la alarma en tono continuo se dirigieron de manera ordenada al punto de encuentro siguiendo el protocolo de actuación que se les informó previamente. El simulacro se llevó a cabo siguiendo la ruta de evacuación y salidas de emergencia más cercana al punto de encuentro.



Figura 17-4. Salida del personal durante la evacuación

Fuente: Autores



Figura 18-4. Personas en el punto de encuentro: garita de Maquita

Fuente: Autores

- **Evaluación**

Tabla 54-4. Evaluación de simulacro

Por favor, llene los siguientes datos generales:			
Nombre:	Everson Caizaluisa, Tania Timbila		Teléfono: 0984861993 / 0991306159
Institución a la que pertenece:	Tesisistas ESPOCH		
Fecha:	2019-07-01		
Marque una X en el que corresponda, sus criterios de observación del ejercicio en base a los siguientes rangos con sus respectivos atributos: - Cualitativos: Bueno, regular, o malo - Positivo o negativa: Si o no - Cuantitativo: Según corresponda en tiempo o número			
Criterios de observación	Atributos		Comentarios que sustenten su respuesta
¿Cuánto tiempo tardaron las autoridades de la institución en instalarse una vez anunciado el evento adverso?	1 min 50 segundos		
Conformación del Comité Directivo institucional (CDI) para dirigir la situación.	Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Regular	<input type="checkbox"/>	
	Malo	<input type="checkbox"/>	
Distribución de roles del CDI de acuerdo a las orientaciones establecidas en el Manual del Comité de Gestión de Riesgos (CGR) de la SGR o el Plan Institucional de Gestión de Riesgos.	Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Regular	<input type="checkbox"/>	
	Malo	<input type="checkbox"/>	

Tabla 55-4 (Continua). Evaluación de simulacro

Presencia constante del principal directivo de la institución en la reunión del CDI durante el evento adverso	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	Si la respuesta es NO ¿delegó a un funcionario para asumir su rol?
	No	<input type="checkbox"/>	
¿Se conoció de manera oportuna la información sobre el evento desencadenante? (información proporcionada por la Sala de Situación correspondiente)	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	Si la respuesta es SI, ¿La información fue la adecuada? Si, se entregó la información impresa
	No	<input type="checkbox"/>	
¿El CDI tuvo conocimiento de la finalización de las operaciones de respuesta frente a cada incidente reportado?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	
	No	<input type="checkbox"/>	
¿Se puso a disposición los recursos operativos de las instituciones pertinentes para las operaciones de respuesta?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	¿Qué tipos de recursos se pusieron a disposición? Alarma
	No	<input type="checkbox"/>	
¿Se puso a prueba medios de telecomunicación alternos ante la simulación que los convencionales en caso de que fallaren?	Si	<input type="checkbox"/>	¿Cómo funcionaron, qué alternativas se usaron?
	No	<input checked="" type="checkbox"/>	
Uso y aplicación de herramientas de captura, procesamiento y actualización de datos para el reporte constante de Incidentes	Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	¿Cuánto conoce y domina las herramientas utilizadas? Lista del personal que participó en el simulacro
	Regular	<input type="checkbox"/>	
	Malo	<input type="checkbox"/>	
Uso y aplicación de los protocolos de emergencia o contingencia establecidos en el manual del CGR.	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	
	No	<input type="checkbox"/>	
¿Se elaboraron informes de situación al inicio, durante y al final de la situación presentada?	Si	<input type="checkbox"/>	Tanto para sus superiores como para los medios de comunicación locales
	No	<input checked="" type="checkbox"/>	
Crterios de observación	Atributos		Comentarios que sustenten su respuesta
¿Se realizó una rueda de prensa simulada o envió un boletín de prensa a los medios de comunicación locales para informar del evento adverso ocurrido?	Si	<input type="checkbox"/>	
	No	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Se evaluó adecuadamente, en el pleno del CDI, si se sobrepasaron las capacidades de respuesta institucional y se solicitó toda la ayuda externa necesaria para solucionar la situación en procura de volver a la normalidad rápidamente?	Si	<input type="checkbox"/>	
	No	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Se estableció contacto interinstitucional con entidades de respuesta local para recibir la asistencia operativa necesaria?	Si	<input type="checkbox"/>	¿Qué tan rápido se solicitó la ayuda?
	No	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Hubo una unidad especializada dentro de la institución que realizó el seguimiento de todos los incidentes reportados?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	
	No	<input type="checkbox"/>	
¿Se cerró de manera adecuada la situación presentada en el MINEDUC, Zonal 3?	Si	<input type="checkbox"/>	No aplica
	No	<input type="checkbox"/>	
¿Se han propuesto acciones a largo plazo de recuperación (reconstrucción o rehabilitación) de la institución de ser pertinentes?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	
	No	<input type="checkbox"/>	
¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta los roles que cada participante desempeñó?	Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Regular	<input type="checkbox"/>	
	Malo	<input type="checkbox"/>	

Tabla 56-4 (Continua). Evaluación de simulacro



¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta el flujo de la información?	Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Regular	<input type="checkbox"/>	
	Malo	<input type="checkbox"/>	
¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta el proceso de toma de decisiones?	Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Regular	<input type="checkbox"/>	
	Malo	<input type="checkbox"/>	
Notas:			
El nivel de ruido que genera la alarma, no es suficiente para alertar a los operadores que están en planta, debido al ruido que genera la maquinaria (92,8DB)			
Tiempo de evacuación real: 2,28 min			

Fuente: Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos

4.4.6 Sistema de Alerta

El sistema de alerta temprana S.A.T. es un mecanismo de alerta que permite anunciar el inicio del protocolo de evacuación hacia las zonas consideradas seguras dentro de la empresa para todas aquellas personas que se encuentren en sus instalaciones.

Tabla 57-4. Sistemas de alerta temprana S.A.T.

Tipo de amenaza	Descripción de la alarma	Ubicación	Responsables de la activación
<ul style="list-style-type: none"> - Sismo - Incendio - Erupciones volcánicas - Accidentes Laborales 	<p>Sirena doble tono:</p>  <ul style="list-style-type: none"> - El tono intermitente (PUSH BAR), indica a todo el personal que en las instalaciones de la empresa se está suscitando algún tipo incidente pero no requiere evacuación puesto que la brigada correspondiente puede atender la misma. - Por otra parte, el tono continuo (PULL HANDLE) indicará la puesta en marcha del plan de emergencia y que por lo tanto todo el personal tendrá que evacuar bajo la dirección del brigadista encargado. 	<p>Garita</p> 	<p>Patricia Alexandra Rivas Viteri</p>

Fuente: Autores

La aplicación de la alarma en la empresa se realiza según el esquema que se detalla en la siguiente figura:

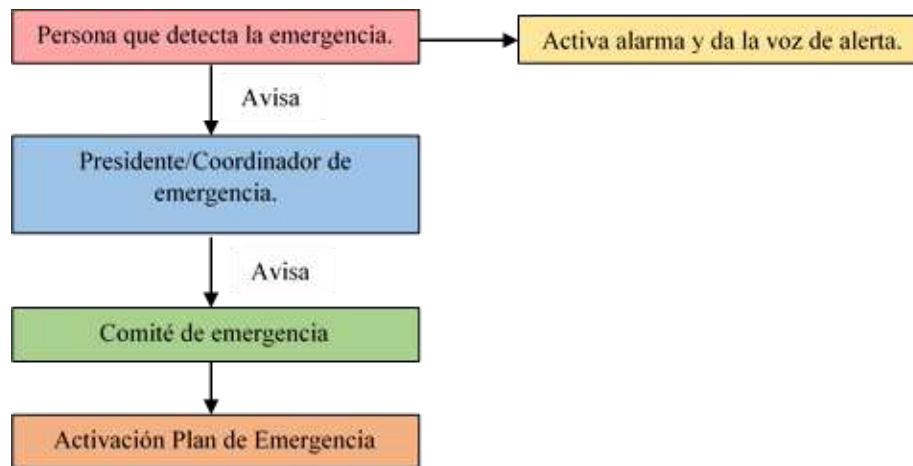


Figura 19-4. Aplicación de la alarma.
Fuente: Autores

Tabla 58-4. Cadena de llamadas

Procedimiento para Emergencias: CADENA DE LLAMADAS			
Tipo:Matriz		Nombre: Maquita	Fecha: Julio 2019
			Versión: 1
ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA			
CADENA DE LLAMADAS			
Grado de riesgo	Ubicación:	Fuentes: Incendios, sismos, erupciones volcánicas, accidentes laborales	Riesgos asociados: Matriz de evaluación de riesgos (Tabla)
Alto	Toda la empresa		
Medio			
Bajo			
MEDIDAS DE PREVENCIÓN			
Con las personas		Con las instalaciones, máquinas y equipos	
Evitar manifestaciones de pánico o desorden antes, durante y después de la emergencia.		Quitar energía de máquinas y equipos.	
PROTOCOLO DE ACTUACIÓN			
PASOS	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	RECURSOS
1	Oprimir el pulsador de alarma y comunicar la emergencia al coordinador general.	Patricia Alexandra Rivas Viteri	Pulsador de emergencia.
2	El coordinador evalúa el evento y comunica a las brigadas el nivel de emergencia.	Gabriela Caterine Gaibor Gaibor	Teléfono, viva voz.
3	Puesta en marcha del plan de emergencia.	Todo el comité de emergencia	Plan de operativo frente a una emergencia.

Fuente: Autores

Para una racional y efectiva organización del plan se clasifica a la emergencia en tres niveles que se detallan en la tabla.

Tabla 59-4. Grados de emergencia

Tipo de emergencia	Criterio
Nivel 1 (Emergencia en Fase inicial o Conato)	<ul style="list-style-type: none"> • Emergencias que se pueden controlar inmediatamente con los recursos disponibles en la empresa. • No se requiere de ayuda externa.
Nivel 2 (Emergencia sectorial o parcial)	<ul style="list-style-type: none"> • Emergencias que se pueden controlar con los recursos disponibles en la empresa. • Se considerarán apoyos externos eventuales, principalmente bomberos, policía o cruz roja, dependiendo del desenvolvimiento operativo de la respuesta.
Nivel 3 (Emergencia general)	<ul style="list-style-type: none"> • Emergencias que requieren de ayuda externa. • Se requieren apoyos externos, principalmente bomberos, policía o cruz roja, dependiendo del desenvolvimiento operativo de la respuesta.

Fuente: Autores

4.4.6.1 Sonidos en caso de emergencia para todo el personal

- **Sonido intermitente de alerta**

Este sonido se emitirá con el fin de alertar al personal de que ha ocurrido una emergencia.



- **Sonido continuo de evacuación y acción de brigadas**

Este sonido se emitirá para que el personal de la empresa evacúe a los puntos de encuentro más cercanos.



4.5 Fase IV: Recuperación institucional

4.5.1 Rehabilitación de la empresa

- **Limpieza de escombros**

En esta etapa se procede a realizar la limpieza de toda la empresa ayudada por maquinaria propicia para retirar escombros y desalojo.

- **Restablecimiento temporal de servicios básicos**

En este apartado se procede a reestablecer los servicios básicos de agua mediante el servicio de tanqueros, así como la línea telefónica mediante celulares personales o intercomunicadores y finalmente la electricidad mediante generadores.

Tabla 60-4. Rehabilitación de la institución

Acciones de recuperación	Lugares de enfoque	Responsables	Nivel de prioridad		
			Alta	Media	Baja
Rehabilitación de espacio físico	- Área administrativa - Planta de producción	Maquita	✓		
Rehabilitación servicios básicos	- Servicios higiénicos modulares	Maquita	✓		
Rehabilitación de telecomunicaciones	- Servicio telefónico y redes de internet	Maquita		✓	
Rehabilitación de sistemas	- Equipos informáticos	Maquita		✓	

Fuente: Autores.

4.5.2 Reconstrucción de la institución

Previo a la reconstrucción de la empresa el comité de emergencia debe realizar una inspección visual de las instalaciones para posteriormente planificar y coordinar los recursos para realizar la reconstrucción, para lo cual se ha establecido el siguiente protocolo de recuperación.

La ejecución del protocolo de recuperación está a cargo de un comité de operaciones cuyas tareas y responsabilidades son:

- Análisis de la situación.
- Decisión de activar o no el Plan de Continuidad.
- Iniciar el proceso de notificación a los funcionarios a través de los diferentes responsables.

- Seguimiento del proceso de recuperación, con relación a los tiempos estimados de recuperación.

Tabla 61-4. Representante del comité de recuperación

Representante del comité de recuperación	Nombre: Ing. Gabriela Caterine Gaibor Gaibor Posición: Gestora Territorial Teléfono Móvil: 0993586495 Teléfono Casa: 022670926
--	---

Fuente: Autores.

EQUIPO DE RECUPERACIÓN

El equipo de recuperación es responsable de establecer la infraestructura necesaria para la recuperación. Esto incluye todos los servidores, PC's, comunicaciones de voz y datos y cualquier otro elemento necesario para la restauración de un servicio. Para ello realizarán las siguientes actividades:

- Se trasladarán al punto de reunión.
- Pondrán en marcha por orden de criticidad los sistemas: Energía Electica, Agua, Internet, 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.

Tabla 62-4. Responsable del equipo de recuperación

Representante del equipo de recuperación	Nombre: Ing. Raúl Patricio López Ramos Posición: Coordinador Agrícola Teléfono Móvil: 0991891036
--	---

Fuente: Autores.

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 y personas (si es necesario) al lugar de recuperación.
- Suministros de oficina.
- Comida.
- Contactar con los mandos superiores en la Matriz de la SNGR para solicitar el material necesario que indiquen los responsables de la recuperación.

Este equipo debe trabajar conjuntamente con los demás, para asegurar que todas las necesidades logísticas sean cubiertas.

Tabla 63-4. Representante del equipo de coordinación logística

Representante del equipo de coordinación logística	Nombre: Ing. Aida Moina Samaniego
	Posición: Coordinadora Social
	Teléfono Móvil: 0983309845
	Teléfono Casa: 2372163

Fuente: Autores.

EQUIPO DE RELACIONES PÚBLICAS

Se trata de canalizar la información que se realiza al exterior en un solo punto para que los datos sean referidos desde una sola fuente. Sus funciones principales son:

- Elaboración de comunicados para la prensa.
- Comunicación con los clientes.
- Si el tipo de incidente lo requiere, emitir un comunicado oficial a los empleados y comunidad en general.

Tabla 64-4. Representante del equipo de relaciones públicas

Representante del equipo de relaciones públicas	Nombre: Ing. Gabriela Caterine Gaibor Gaibor
	Posición: Gestora Territorial
	Teléfono Móvil: 0993586495
	Teléfono Casa: 022670926

Fuente: Autores.

EQUIPO DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO

Este equipo es el encargado de determinar qué productos y servicios son necesario para la recuperación institucional que permita retomar las actividades económicas en la empresa.

Tabla 65-4. Representante del equipo de unidades de negocio

Representante del equipo de unidades de negocio	Nombre: Ing. Patricia Alexandra Rivas Viteri Posición: Coordinadora Administrativa Teléfono Móvil: 0987126182 Teléfono Casa: 032969580
--	---

Fuente: Autores.

Tabla 66-4. Plan de recuperación

Fases	Procedimientos	
FASE DE ALERTA	PROCEDIMIENTO DE NOTIFICACIÓN DEL DESASTRE	<p>Cualquier trabajador que sea consciente de un incidente grave que pueda afectar a la empresa, debe comunicarlo al líder del comité proporcionando el mayor detalle posible en la descripción de los hechos.</p> <p>El líder debe evaluar la situación e informar los resultados.</p>
	PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL PLAN	<p>El Comité reunido en el punto de encuentro evaluará la situación. Con toda la información de detalle sobre el incidente, se decidirá si se activa o no el Plan de Continuidad. En caso afirmativo, se iniciará el procedimiento de ejecución del Plan.</p> <p>En el caso de que el Comité decidida no activar el Plan de Continuidad porque la gravedad del incidente no lo requiere, sí será necesario gestionar el incidente para que no aumente su gravedad.</p>

Tabla 67-4 (Continua). Plan de recuperación

	<p>PROCEDIMIENTO DE NOTIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DEL PLAN</p>	<p>Activar el árbol de llamadas para avisar a los integrantes de los diferentes equipos que van a participar en el Plan.</p>
	<p>PROCEDIMIENTO DE CONCENTRACIÓN Y TRASLADO DE MATERIAL Y PERSONAS</p>	<p>Una vez avisados los equipos y puesto en marcha el Plan, deberán acudir al centro de reunión indicado. Además del traslado de personas al lugar seguro hay que trasladar todo el material necesario para poner en marcha el centro de recuperación (cintas de backup, material de oficina, documentación, etc.). Esta labor queda en manos del equipo logístico.</p>
	<p>PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA DEL CENTRO DE RECUPERACIÓN</p>	<p>El equipo de recuperación solicitará al equipo de logística cualquier tipo de material extra que fuera necesario para la recuperación. Entre los equipos necesarios para esta actividad, se puede considerar la presente lista:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un generador de electricidad. - extensiones eléctricas. - Reguladores de voltaje, ups. - Equipos Informáticos. - Modem inalámbrico de Internet. - Teléfonos Celulares. - Teléfonos Inalámbricos. - Impresoras. - Escaners. - Carpas Cerradas. - Torres de Iluminación. - Y otros de acuerdo a las necesidades de las nuevas instalaciones y a la gravedad del incidente. <p>Una vez que el equipo de recuperación llegue al lugar de encuentro y que los materiales empiecen a llegar, instalamos la carpa, se pone en marcha el generador para conectar tanto las extensiones, reguladores de voltaje, torres de iluminación, conectamos los equipos para que pueden comenzar a instalar las aplicaciones.</p>

Tabla 68-4 (Continua). Plan de recuperación

FASE DE RECUPERACIÓN	PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN	El orden de recuperación de las funciones se realizará según la criticidad los sistemas
	PROCEDIMIENTO DE SOPORTE Y GESTIÓN	Una vez recuperados los sistemas, se avisará a los equipos de los departamentos que gestionan los sistemas (listado del equipo) para que realicen las comprobaciones necesarias que certifiquen que funcionen de manera correcta y pueda continuarse dando el servicio. Además el Equipo de Seguridad deberá comprobar que existen las garantías de seguridad necesarias (confidencialidad, integridad, disponibilidad) antes de dar por terminada la fase de recuperación.
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, iniciando con la recuperación de la información, la organización de la misma, el proceso de todo lo pendiente a ser ejecutado, continuamos con la instalación de todos los equipos necesarios para procesar dicha información, el levantamiento de reportes y la implementación de	ANÁLISIS DEL IMPACTO	Es el momento de 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 junto con el equipo de seguridad, realizarán 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 lo antes posible al equipo director para que determinen las acciones necesarias que lleven a la operación habitual lo antes posible.
	ADQUISICIÓN DE NUEVO MATERIAL	Una vez realizada la evaluación del impacto, se determinará la necesidad de nuevo material. Contactar con los proveedores para que en el menor tiempo posible reponga todos los elementos dañados.
	FIN DE LA CONTINGENCIA	Dependiendo de la gravedad del incidente, la vuelta a la normalidad de operación puede variar entre unos días (si no hay elementos clave afectados) e incluso meses (si hay elementos clave afectados). Lo importante es que durante el transcurso de este tiempo de

Tabla 69-4 (Continua). Plan de recuperación

todo el mobiliario a fin de iniciar con las actividades normales.		Vuelta a la normalidad, se siga dando servicio a los usuarios de la institución.
---	--	--

Fuente: Autores.

4.6 Fase V: programación, validación, seguimiento y evaluación

4.6.1 Programación de acciones para reducir 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. Para lo cual se ha priorizado las vulnerabilidades detectadas según la escala de valoración y la matriz de priorización que se describe a continuación:

Tabla 70-4. Escala de valoración

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

Fuente: Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos.

Tabla 71-4. Priorización de vulnerabilidades.

DESCRIPCIÓN		PRIORIZACIÓN		
		A	M	B
VULNERABILIDADES	Áreas desordenadas, existen riesgos de tropezar o caer.			0,5
	Señalización insuficiente de las áreas y vías de evacuación.	2,5		
	La institución no cuenta con un sistema de alerta temprana.	2,8		
	No disponen de protocolos de actuación ante eventos adversos.	2,2		
	No se ha desarrollado simulacros de evacuación frente a eventos adversos en el último año.	2,7		
	No existen brigadas de emergencia.	2,3		
	No se cuenta con un plan de emergencia actualizado.	2,8		
	No existe mapa de riesgos en la planta de producción y los mapas de evacuación se encuentran desactualizados.	2,6		
	No se han desarrollado campañas de sensibilización ante emergencias y desastres.	2,5		
	Punto de encuentro en sitio inadecuado.		1,5	
	Instalaciones eléctricas improvisadas.		1,8	
	No hay un abastecimiento permanente de agua en la empresa.			0,8
	Inexistencia de UGR.			0,5
	Fisuras leves en paredes de la planta de producción y oficinas administrativas.			0,5

Fuente: Autores

Tabla 72-4. Cronograma de actividades de reducción de riesgo.

Actividades (programas o proyectos)		Mes				Responsables	Recursos
		abril	mayo	junio	julio		
1	Implementar un sistema de alerta temprana.			X		Tania Timbila Everson Caizaluisa	100,00
2	Elaboración del PIGR	X	X	X	X	Tania Timbila Everson Caizaluisa	200,00
3	Ejecución de un simulacro de evacuación frente a sismos.			X		Tania Timbila Everson Caizaluisa	20,00
	No existe mapa de riesgos en la planta de producción y los mapas de evacuación se encuentran desactualizados.		X	X		Tania Timbila Everson Caizaluisa	100,00
4	Implementación de la señalética de obligatoriedad, evacuación, línea única de emergencias, pulsador de emergencia.			X		Tania Timbila Everson Caizaluisa	60,00
5	Desarrollar campañas de sensibilización ante emergencias y desastres.			X		Tania Timbila Everson Caizaluisa	20,00
6	Conformación y capacitación de brigadas de emergencia.			X		Tania Timbila Everson Caizaluisa	20,00
7	Elaboración de protocolos de actuación ante eventos adversos.		X	X		Tania Timbila Everson Caizaluisa	20,00
8	Readecuación de Instalaciones eléctricas improvisadas			X		Tania Timbila Everson Caizaluisa	40,00
9	Reubicación del punto de encuentro.			X		Tania Timbila Everson Caizaluisa	-
10	Programar regularmente el abastecimiento de agua para la empresa.				X	Administración de la empresa	-
12	Programar la reparación de fisuras leves en paredes de la planta de producción y oficinas administrativas.				X	Administración de la empresa	-
13	Aplicar 5S en el patio de almacenamiento de Diesel.				X	Administración de la empresa	-

Fuente: Autores.

4.6.2 Validación PIGR.

El proceso de validación se lo realizará a través de la asesoría del personal técnico de la Secretaría de Gestión de Riesgos Coordinación Zonal 3 quienes de acuerdo a su criterio de evaluación serán los encargados en aprobar y registrar el PIGR elaborado.

4.6.3 Seguimiento.

De acuerdo a lo propuesto en las fases del PIGR se recomienda:

- Realizar ejercicios de simulacros de emergencia una vez por año.
- Capacitar a las brigadas de emergencias en técnicas de evacuación, control de incendios y en primeros auxilios.
- Inspeccionar los equipos extintores y la señalética implementada trimestralmente.

4.6.4 Evaluación.

Para el proceso de evaluación del PIGR se ha aplica una lista de chequeo, donde se determinará el cumplimiento de los componentes del plan. La calificación posible para cada aspecto a evaluar es:

1 = No se cumple con el aspecto evaluado.

5 = Se cumple parcialmente con el aspecto evaluado o está en proceso.

10 = Se cumple con el aspecto evaluado.

Tabla 73-4. Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos.

ASPECTO A EVALUAR	CALIFICACIÓN			ACCIONES REALIZADAS O POR REALIZAR
	1	5	10	
1. Caracterización de la entidad				
¿La empresa cuenta con: ficha de caracterización, ubicación, historia, misión, visión, objetivos, detalle de los servicios y estructura organizacional de la empresa?			10	Se elaboró la ficha de caracterización de la empresa con todos sus requerimientos.
2. Análisis de riesgos				
¿Se ha identificado, mediante la aplicación de varias herramientas, las amenazas, vulnerabilidades que existen externa e internamente en la empresa?			10	Se realizó el análisis de las amenazas y vulnerabilidades por medio de fichas preestablecidas por la SGR.
¿Para la proyección del riesgo, se identificó las capacidades, recursos y sistemas administrativos para hacer frente a una emergencia?			10	Mediante inspección técnica se realizó la identificación de capacidades, recursos y sistemas administrativos. Se elaboró las matrices de identificación y proyección del riesgo.
¿Se ha elaborado el mapa de riesgos de la empresa, donde se detalle las amenazas que regularmente se activan, las zonas seguras, rutas de evacuación, sistemas de alarmas, equipamientos y otra información geográfica relevante?			10	Se elaboraron los mapas de riesgos y evacuación de la empresa.
VALOR OBTENIDO	0	0	40	40
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	100%			

Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015

Tabla 74-4. Fase II: Lineamientos para la reducción de riesgos.

Fase II: Lineamientos para la reducción de riesgos				
ASPECTO A EVALUAR	CALIFICACIÓN			ACCIONES REALIZADAS O POR REALIZAR
	1	5	10	
1. Lineamientos para el fortalecimiento de capacidades				
¿Para la reducción de riesgos se fortalece y mantiene las capacidades de las personas mediante los siguientes componentes: capacitación, campañas, asesoría e investigación?			10	Se realizó capacitaciones, campañas e investigación. Dar continuidad a los cronogramas de capacitaciones y campañas.
2. Lineamientos para implementar normas jurídicas				
¿La gestión de riesgos de la empresa se ajusta a las disposiciones de los instrumentos legales del país o decretos ejecutivos, acuerdos, resoluciones de carácter internacional?			10	Se realizó el PIGR en base a instrumentos legales del país.
3. Lineamientos para implementar políticas públicas.				
¿Para la reducción de riesgos y el fortalecimiento de capacidades se analiza políticas públicas como las establecidas en las guías de la SENPLADES?		5		Analizar continuamente políticas públicas especialmente cuando éstas se actualizan.
4. Lineamientos para implementar normas técnicas				
¿Se ha implementado principios de la norma ISO 31000 para la gestión de riesgos en la empresa?		5		Se implementó principios de la norma ISO 31000 para la gestión de riesgos. Gestionar continuamente los riesgos de la empresa mediante la norma ISO 31000
¿La señalización sobre las zonas de amenazas, zonas de prohibido el paso, zonas de seguridad, albergues y refugios, así como las rutas de evacuación se ajustan a las disposiciones de la norma INEN?			10	Se reubicó, incremento y sugirió señalética para varias zonas de la empresa ajustándose a la norma INEN.
5. Lineamientos para implementar obras de mitigación				
¿Se atiende a las recomendaciones dadas por técnicos de la SGR, las UGR de los GAD o Ministerios Públicos y que están presentes en informes de inspección técnica, proyectos de prevención y mitigación o consultorías a fin de precautelar la vida de personas que habitan en zonas de riesgo?			10	Se recibió asesoría para la elaboración del PIGR por parte de la SGR.
VALOR OBTENIDO	0	10	40	50
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	83%			

Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015

Tabla 75-4. Fase III: Manejo de una emergencia

Fase III: Manejo de una emergencia				
ASPECTO A EVALUAR	CALIFICACIÓN			ACCIONES REALIZADAS O POR REALIZAR
	1	5	10	
Brigadas, EVIN y simulacros				
¿Se ha conformado y capacitado Brigadas de Emergencia (Primeros Auxilios, Prevención de Incendios, Evacuación y Albergue, Seguridad) a fin de responder de forma inmediata y adecuada una emergencia o desastre?			10	Mediante una reunión extraordinaria se conformó las brigadas de emergencia en la planta procesadora de quinua Maquita, donde participaron todo el personal.
¿Se ha definido las acciones de respuesta que deben realizar las BE en situaciones precisamente de emergencia?			10	Se entregó a cada brigadista un folleto con los protocolos de actuación.
¿Se ha identificado las zonas de seguridad, la ruta de evacuación y los puntos de encuentro por donde evadir de los eventos adversos?			10	Se reubico el punto de encuentro, y se añadieron rutas de evacuación.
¿Se cuenta con el formulario para la Evaluación Inicial de Necesidades (EVIN), elemento decisivo del proceso de planificación para la respuesta?		5		Se entregó los formatos necesarios al coordinador de brigadas.
¿Se ha planificado, ejecutado y evaluado simulacros de respuesta ante eventos adversos?			10	Se ejecutó un simulacro de evacuación en caso de sismo.
¿Se ha identificado el tipo de alarma que existe o se puede instalar, en relación a la amenaza identificada, el sitio exacto en dónde estará situada y el responsable de su activación?			10	Se implementó una alarma de dos tonos con su respectivo pulsador de emergencia basado en la norma NFPA 72 de la National Fire Protection Association
VALOR OBTENIDO	0	5	50	55
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	92%			

Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015

Tabla 76-4. Fase IV: Recuperación institucional

Fase IV: Recuperación institucional				
ASPECTO A EVALUAR	CALIFICACIÓN			ACCIONES REALIZADAS O POR REALIZAR
	1	5	10	
¿Se ha establecido planes de rehabilitación y reconstrucción post-desastre teniendo en cuenta la recuperación física, social y económica?			10	Se conformó el comité de recuperación involucrando a todo el personal de la empresa.
VALOR OBTENIDO	0	0	10	10
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	100%			

Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015

Tabla 77-4. Fase V: Programación, validación, seguimiento y evaluación

Fase V: Programación, validación, seguimiento y evaluación				
ASPECTO A EVALUAR	CALIFICACIÓN			ACCIONES REALIZADAS
	1	5	10	
¿Se ha programado en un cronograma las actividades, fechas, responsables y recursos necesarios para reducir las vulnerabilidades y riesgos institucionales?			10	En base a las vulnerabilidades identificadas en la fase 1 se elaboró un cronograma de actividades.
¿Se ha programado una reunión con las autoridades de la empresa para presentar el PIGR y obtener su visto bueno?			10	Se programó una reunión con el delegado de seguridad, coordinador de producción, y coordinador administrativo de la empresa para socializar el PIGR.
¿Se ha elaborado el PIGR en un formato versátil?			10	Se elaboró el PIGR en un resumen ejecutivo versátil.
¿Se ha implementado mecanismos de acompañamiento y asesoría constante a los técnicos responsables de implementar el PIGR?		5		Se coordinó el acercamiento de la empresa a la SGR.
¿Se ha diseñado e implementado herramientas de supervisión y control para tomar los correctivos necesarios y oportunos que demande el PIGR hasta el final?			10	Se elaboró una ficha de inspección técnica.
VALOR OBTENIDO	0	5	40	45
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	90%			

Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015

Según ISO en la gestión de seguridad y salud en el trabajo, si el porcentaje de cumplimiento es:

- Igual o superior al 80% la gestión será considerada como eficaz.
- Inferior al 80% la gestión será considerada como ineficaz y deberá ser reformulada.

Bajo estos parámetros se analizará la situación actual de los componentes del plan integral de gestión de riesgos de la empresa Maquita, el resultado se detalla a continuación:

Tabla 78-4. Resumen, porcentaje de cumplimiento del PIGR

PIGR	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos	100%	Eficaz
Fase II: Lineamientos para la reducción de riesgos	83%	Eficaz
Fase III: Manejo de una emergencia	92%	Eficaz
Fase IV: Recuperación institucional	100%	Eficaz
Fase V: Programación, validación, seguimiento y evaluación	90%	Eficaz
PROMEDIO	93%	Eficaz

Fuente: Autores

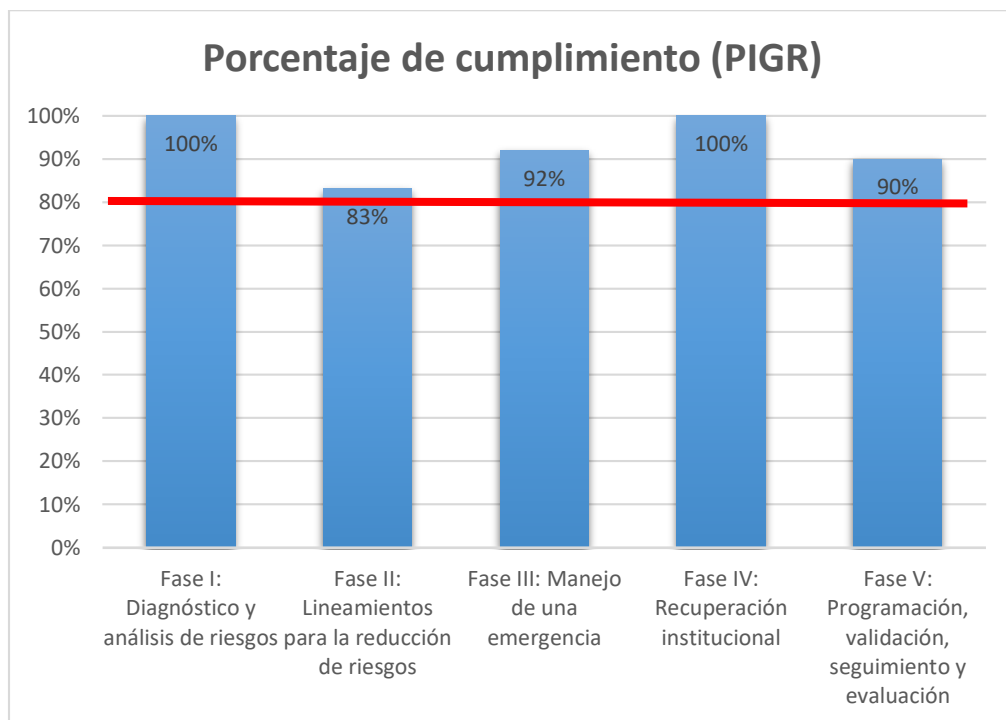


Gráfico 4-4. Diagnóstico final del PIGR

Fuente: Autor

Como se observa en el gráfico anterior, el porcentaje de cumplimiento de cada una de las fases que contempla el plan integral de gestión de riesgos es superior al 80%, por lo que se concluye que la gestión de riesgos es eficaz.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se diagnosticó la situación actual mediante una lista de chequeo, el porcentaje de cumplimiento de los componentes del PIGR es inferior al 80%, por lo cual la gestión de riesgos es ineficaz y debió ser replanteada. La fase III “Manejo de una emergencia” obtuvo el mayor porcentaje de cumplimiento (62%) ya que se cuenta con un plan de emergencia que debe ser actualizado. La fase IV “Recuperación institucional” es la de menor porcentaje (10%) ya que no se cuenta con un plan de rehabilitación y reconstrucción post-desastre.

Se evaluó los factores de riesgos mediante la aplicación de la normativa NTP 330, los riesgos identificados fueron: atrapamiento por o entre objetos, caída de personas al mismo nivel, caída de personas desde diferente altura, caída de manipulación de objetos, choque contra objetos inmóviles, ruido y carga física posición. La caída de objetos en manipulación posee el nivel de riesgo más alto ya que se encuentra en situación crítica. El nivel de ruido más alto es de 92.8 DB y se localiza en el área 3 de la empresa. De igual manera se obtuvo un nivel de riesgo ergonómico alto con puntuación REBA: 10.

Se elaboró el PIGR mediante la identificación de las amenazas y vulnerabilidades de la empresa. El personal está expuesto a sismos, erupciones volcánicas e incendios y no dispone de protocolos en los que se prevén mecanismos de intervención y capacidad institucional para la gestión de riesgos. Además de señalización insuficiente de las áreas y vías de evacuación e inexistencia sistemas de alerta de emergencia.

Se elaboró los procedimientos para preparación y respuesta del personal y visitantes ante la ocurrencia de un evento de origen natural o antrópico mediante la conformación de brigadas de emergencia las cuales fueron debidamente capacitadas en cuanto a los protocolos de actuación antes, durante y después del evento.

Se evaluó la eficiencia del plan mediante un simulacro de sismo, se cumplió el tiempo de evacuación teórico de 2.66 minutos ya que el tiempo real fue de 2.28 minutos; con lo cual se demostró que el PIGR es eficaz ante un evento adverso. La actuación del personal que conforma la brigada cumplió con las expectativas del simulacro.

5.2 Recomendaciones

Realizar un programa de mantenimiento de los medios de protección contra incendios de la empresa.

Evaluar una vez al año los factores de riesgo que afectan a la empresa a fin de establecer las medidas de prevención necesarias según el nivel de riesgo que posea la empresa.

Actualizar cada 2 años el PIGR mediante la identificación de amenazas y vulnerabilidades de la empresa.

Realizar simulacros una vez al año para mejorar la capacidad de respuesta del personal ante una emergencia.

Se recomienda a la empresa Maquita-Chimborazo instalar de forma inmediata en la planta de producción una alarma visual para alertar la emergencia a los trabajadores que utilizan protección auditiva y por ende no escuchan el sonido de la sirena de emergencia.

BIBLIOGRAFÍA

CASTILLO, R. *Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio* . Murcia: Imprint, 2014, pp. 5-9

CHACCHI, K. *Demanda de la quinua a nivel industrial*. Lima : Universidad Nacional Agraria La Molina, 2016, pp. 7-12

COMUNIDAD ANDINA. *Decisión 584*. Guayaquil : Comunidad Andina, 2004, pp. 24-31

CONTELLES D. *Emergencias: Aplicaciones básicas para la elaboración de un manual de autoprotección*. Marcombo: Fénix, 2010, pp. 143-144

CORNEJO, P. *Guía Institucional de Gestión de Riesgos*. Ecuador: Quito, 2010, pp 156

CRUZ ROJA. *Preparación y respuesta en Emergencias y Desastres*. Ecuador: SGR, 2014. [Consulta: 30 mayo 2019] Disponible en <<http://www.cruzrojacolombiana.org/centro-de-informacion/preparacion-y-respuesta-en-emergencias-y-desastres>>

CRUZ, L. *Diseño de un Sistema Contra Incendios para el Área de Producto Terminado de una Planta Elaboradora de Pinturas*. Ecuador:Guayaquil, 2017, pp. 25-29

DEFENSA CIVIL. *Manejo de Emergencias*. Ecuador: SGR, 2009. [Consulta: 02 mayo 2019] Disponible en <<https://defensacivilmaimon.wordpress.com/2009/08/21/manejo-de-emergencias/>>

DEMSA. *Manual de empresas Prevención de incendios*. Buenos Aires: Planeta, 2001, pp. 102-117

DOMENECH, A. *Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos*. Quito: Alfaro, 2015, pp. 3-20

ECOGROCERIES. *Descubre cuáles son las semillas andinas*. Chile: Weebly, 2017. [Consulta: 30 mayo 2019.] Disponible en: <<https://ecogroceries.weebly.com/cuales-son-las-semillas-andinas.html#>>

EQUIPO VÉRTICE. *Prevención de Riesgos Laborales*. Málaga : Editorial Vértice, 2010, pp. 201-202

IBERMUTUAMUR, A. *Manual básico de prevención de riesgos laborales*. Madrid : PyCH&Asociados, 2008, pp. 54-67

INSHT. *NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*. España: Insht, 1991, pp. 33-35

LEAP. *Amenazas naturales*. Madrid: Ecoe, 2016. [Consulta: 7 mayo 2019.] Disponible en:
<http://www.saludydesastres.info/index.php?option=com_content&view=article&id=343:3-1-amenazas-naturales&catid=100&Itemid=602&lang=es.>

LEONES, P. *Plan de prevención de riesgos laborales en la empresa RANDIMPAK de la ciudad de Riobamba*. Riobamba : Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2011, pp. 16-25

MADURGA, M. *Planes de gestión de riesgos para las Américas*. Washington D.C.-EEUU : OPS, 2013, pp. 345-347

NAVARRO, JOSÉ. *Procesamiento de La Quinoa*. Chile: América, 2014. [Consulta: 09 abril 2019.] Disponible en: <<https://prezi.com/7bmvimdwjxjex/procesamiento-de-la-quinua/>>

OJEDA, L. *Plan integral de gestión de riesgos para los dos módulos, laboratorios y taller que conforman la escuela de ingeniería automotriz de la epoch*. Riobamba : Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2018, pp. 45-59

PASPUEL, E. *“Implementación de un plan integral de gestión de riesgos en la empresa tubasec c.a.”*. Riobamba : Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2018, pp. 7-13

SANTAMARIA, A. *Salud Ocupacional. Factores de Riesgo Ocupacionales*. Madrid: Grupo Editorial, 2015 [Consulta: 25 abril 2019.] Disponible en: <<http://saludocupacionalandreasantamaria.blogspot.com/2015/02/salud-ocupacional-factores-de-riesgo.html>>

SECRETARÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS. 2015. *Metodología Plan de Gestión de Riesgos Institucional*. Samborondón : SGR, 2015, pp. 2-31

UNGRD. 2015. *¿Qué es la Reducción del Riesgo?* Quito: Omega, 2015. [Consulta: 07 Mayo 2019.] Disponible en : <<http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Reduccion-Riesgo-Desastres.aspx>>

VARGAS, R. 2016. *Propuesta de prevención y control de los factores de riesgos laborales en el área de procesamiento de quinua del ministerio de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca (MAGAP) en la ciudad de Ibarra*. Ibarra-Ecuador : Universidad Técnica del Norte, 2016, pp. 26-53.



ANEXOS

Anexo A: Factor de estimación económica de la empresa.

FACTOR DE CONCENTRACIÓN-PLANTA DE PRODUCCIÓN	
INVENTARIO DE EXISTENCIAS	
DESCRIPCIÓN	COSTO APROX.
Quintales de materia prima	10800
Elevador de cangilones	2850
Despedregadora	10000
Escarificadora	5000
Lavadora de Quinoa	13500
Centrifugadora de Quinoa	18578
Secador de granos rotativo	11032
Seleccionadora Óptica	35183
Mesa Densimétrica	12800
Montacarga manual	350
3 Termohigrómetros Digitales	90
Higrómetro	520
Báscula industrial tipo Dial	224
Báscula electrónica	753
Cosedora de sacos	201
Quintales de quinua procesada	26000
4 puertas de madera	360
1 puerta de aluminio	110
3 escritorios de madera	390
Mesa de madera	75
2 Computadoras	800
1 Botiquín de primeros auxilios	70
50 Archivadores	200
3 sillas	96
4 sillas de oficina ejecutivas	320
estantería de metal	110
estantería de madera	120
VALOR DE EXISTENCIAS EN DOLARES	150532
ÁREA - PLANTA DE PRODUCCIÓN	802 m²
$\text{Factor de concentración} = \frac{\text{Valor de existencias \$}}{\text{Área}} = \frac{150532 \$}{802} = 187,69 \$/m^2$	

Tabla: Factor de estimación económica del edificio administrativo.

FACTOR DE CONCENTRACIÓN-OFICINAS ADMINISTRATIVAS	
INVENTARIO DE EXISTENCIAS	
DESCRIPCIÓN	COSTO APROX.
1 Botiquín de primeros auxilios	70
1 Sillon de oficina	269
1 Calefactor	30
7 Escritorios de madera	910
2 Computadoras de escritorio	800
4 Computadora portátil	2800
Cámaras de seguridad	600
Monitor	100
3 Mesas pequeñas	150
4 Libreros	280
4 Telefonos de oficina	240
1 Impresora de facturas	250
7 Silla de oficina ejecutiva	560
33 Silla	1056
1 Guillotina	60
1 Impresora multifunción	480
1 Archivador metálico	89
1 Fotocopiadora	600
1 Mesa redonda	100
5 Mesas en forma trapezoidal	750
1 Proyector	600
1 Pantalla de proyección	90
2 Pizarras de tiza líquida	190
Persianas para oficinas	320
1 Cafetera	60
18 Lamparas fluorescentes	1080
1 Escritorio en L	210
VALOR DE EXISTENCIAS EN DOLARES	12744
ÁREA - OFICINAS ADMINISTRATIVAS	100 m²
$\text{Factor de concentración} = \frac{\text{Valor de existencias \$}}{\text{Área}} = \frac{12744 \$}{100 \text{ m}^2} = 127,44 \text{ \$/m}^2$	

Anexo B: Fichas de evaluación, NTP 330

CUESTIONARIOS PARA CALCULAR EL NIVEL DE DEFICIENCIA (ÁREA 1)

Tabla. Cuestionario para atrapamiento en máquinas

Factores de riesgo	NP	SI	NO	ND _p
Las máquinas con elementos giratorios, tienen dispositivos de seguridad que impiden su apertura en funcionamiento.			X	10
Las partes móviles de las máquinas son inaccesibles durante su funcionamiento.			X	6
Las máquinas con elementos móviles disponen de espacio libre suficiente para evitar que invadan pasillos u otras zonas de trabajo. Además, se señala la necesidad de respetarlo.		X		6
Las máquinas tienen el marcado CE o puesta en conformidad.	X			0.5
Nivel de Deficiencia (Muy deficiente)				16
Nivel de Consecuencia				25

Fuente: Manual de evaluación de Riesgos (Romera y otros)

Tabla. Cuestionario para caída al mismo nivel

Factores de riesgo	NP	SI	NO	ND _p
El espacio disponible es suficiente para el número de trabajadores en el área (2 m ² de superficie libre por trabajador).		X		2
La altura del área de trabajo es adecuada (3 - 2,5 m).		X		0.5
Existen vías de acceso, de anchura suficiente, para todos los puestos de trabajo.		X		2
No existen obstáculos en los pisos de las vías de acceso (cables, pequeños escalones inadvertidos, regletas, etc.)		X		6
Los pisos no son de materiales especialmente resbaladizos.		X		6
Los pisos no presentan irregularidades por envejecimiento.		X		6
Los hábitos de limpieza son adecuados (procedimientos y horarios)			X	6
La iluminación general es apropiada para permitir un tránsito seguro (≥ 50 lux; sin deslumbramientos).		X		2
Existe alumbrado de emergencia.		X		2
Nivel de Deficiencia (Deficiente)				6
Nivel de Consecuencia				10

Fuente: Manual de evaluación de Riesgos (Romera y otros)

Tabla. Cuestionario para caída a distinto nivel

Factores de riesgo	NP	SI	NO	ND _p
Las huellas de los peldaños están comprendidas entre 23 y 36 cm.			X	2
Las contrahuellas tienen entre 13 y 20 cm.			X	2
Las dimensiones de los peldaños (huella y contrahuella) son homogéneas en la escalera.			X	6
El pavimento es de material no resbaladizo o tiene elementos antideslizantes.		X		6
Se observan hábitos de limpieza adecuados (procedimientos y horarios)			X	6
Disponen de barandillas y pasamanos adecuados.			X	6
Disponen de descansos reglamentarios.			X	0.5
Tiene una iluminación apropiada (≥ 50 lux; sin deslumbramientos).		X		2
Existe alumbrado de emergencia	X			2
Nivel de Deficiencia (Muy Deficiente)				22.5
Nivel de Consecuencia				25

Fuente: Manual de evaluación de Riesgos (Romera y otros)

CUESTIONARIOS PARA CALCULAR EL NIVEL DE DEFICIENCIA (ÁREA 2)

Tabla. Cuestionario para caída al mismo nivel, área 2

Factores de riesgo	NP	SI	NO	ND _p
El espacio disponible es suficiente para el número de trabajadores en el área (2 m ² de superficie libre por trabajador).		X		2
La altura del área de trabajo es adecuada (3 - 2,5 m).		X		0.5
Existen vías de acceso, de anchura suficiente, para todos los puestos de trabajo.		X		2
No existen obstáculos en los pisos de las vías de acceso (cables, pequeños escalones inadvertidos, regletas, etc.)		X		6
Los pisos no son de materiales especialmente resbaladizos.		X		6
Los pisos no presentan irregularidades por envejecimiento.		X		6
Los hábitos de limpieza son adecuados (procedimientos y horarios)			X	6

La iluminación general es apropiada para permitir un tránsito seguro (≥ 50 lux; sin deslumbramientos).		X		2
Existe alumbrado de emergencia.		X		2
Nivel de Deficiencia (Deficiente)				6
Nivel de Consecuencia				10

Fuente: Manual de evaluación de Riesgos (Romera y otros)

Tabla. Cuestionario para caídas a distinto nivel, área 2

Factores de riesgo	NP	SI	NO	ND _p
Existen escaleras portátiles de altura suficiente para las necesidades de acceso a zonas altas.			X	6
Las de madera tienen los peldaños ensamblados, los largueros de una sola pieza y no están pintadas.	X			6
Las de tijera tienen dispositivos que evitan su apertura.			X	6
Las simples disponen de zapatas antideslizantes o ganchos de sujeción.	X			6
Los peldaños tienen una huella suficiente (al menos 8 cm).		X		2
No se observan hábitos de uso inadecuados (uso con las manos ocupadas, ascenso o descenso de lado o de espaldas, altura excesiva, uso no ocasional, etc.).			X	6
El estado de conservación de la escalera es aceptable.		X		10
Nivel de Deficiencia (Muy deficiente)				22
Nivel de Consecuencia				25

Fuente: Manual de evaluación de Riesgos (Romera y otros)

Tabla. Cuestionario para caída de objetos en manipulación, área 2

Factores de riesgo	NP	SI	NO	ND _p
Los objetos están limpios de sustancias resbaladizas.		X		2
La forma y dimensiones de los objetos facilitan su manipulación.			X	6
Los objetos están libres de partes o elementos cortantes.			X	2
El personal expuesto a cortes usa guantes normalizados.			X	6

Se efectúa de manera segura la eliminación de residuos o elementos cortantes o punzantes procedentes del trabajo con objetos.	X			2
El personal está adiestrado en la manipulación correcta de objetos.			X	6
El nivel de iluminación es el adecuado en la manipulación y almacenamiento.				2
Nivel de Deficiencia (Muy deficiente)				20
Nivel de Consecuencia				60

Fuente: Manual de evaluación de Riesgos (Romera y otros)


CUESTIONARIOS PARA CALCULAR EL NIVEL DE DEFICIENCIA (ÁREA 3)

Tabla. Cuestionario para choque o golpe contra objetos, área 3

Factores de riesgo	NP	SI	NO	ND _p
El espacio disponible es suficiente para el número de trabajadores en el área (2 m ² de superficie libre por trabajador).		X		2
La altura del área de trabajo es adecuada (3 - 2,5 m).			X	0.5
Existen vías de acceso, de anchura suficiente, para todos los puestos de trabajo.			X	2
No existen obstáculos en los pisos de las vías de acceso (cables, pequeños escalones inadvertidos, regletas, etc.)		X		6
Los pisos no son de materiales especialmente resbaladizos.		X		6
Los pisos no presentan irregularidades por envejecimiento.		X		6
Los hábitos de limpieza son adecuados (procedimientos y horarios).		X		6
La iluminación general es apropiada para permitir un tránsito seguro (≥ 50 lux; sin deslumbramientos).		X		2
Existe alumbrado de emergencia.	X			2
Nivel de Deficiencia (Mejorable)				2
Nivel de Consecuencia				10

Fuente: Manual de evaluación de Riesgos (Romera y otros)

Anexo C: Mediciones de ruido en los puntos críticos de la empresa.

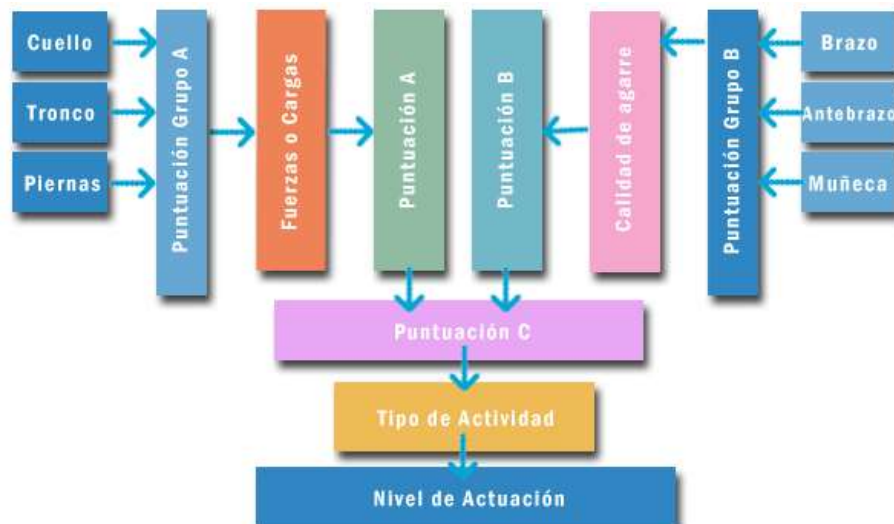
PUNTO DE MEDICIÓN	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	RESULTADOS DE MEDICIONES PARCIALES	JORNADA LABORAL	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	PROTECCIONES AUDITIVAS	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Área 1	8 horas	85.5 DB	8 horas/jornada laboral	85.7 DB	3.1 DB	Orejeras 3M Pulsor Óptimo	85 DB
		85.7 DB					
		85.6 DB					
Área 2	8 horas	80.1 DB	8 horas/jornada laboral	80 DB	3.2 DB		85 DB
		80.2 DB					
		80.1 DB					
Área 3	8 horas	92.9 DB	8 horas/jornada laboral	92.8 DB	3.6 DB		85 DB
		92.8 DB					
		92.8 DB					

Fuente: ABGES Laboratorio Analítico Ambiental

Anexo D: Método para evaluación de riesgo ergonómico REBA

La identificación, evaluación y control de riesgos, es fundamental cuando la seguridad y salud ocupacional es un sector de interés dentro de una empresa.

A continuación, se describe un esquema general de la metodología utilizada para la evaluación.



ACTIVIDAD: Levantamiento manual de cargas.

Al hacer el levantamiento del proceso de producción de la entidad, se ha identificado un cierto número de problemas relacionados con malas posturas, la actividad a analizar es la denominada “empacado de costales”:



Figura. Levantamiento de cargas

DESARROLLO

1.-Evaluación del Grupo A

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas).

1.1. Evaluación tronco

La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical.

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4



La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica.

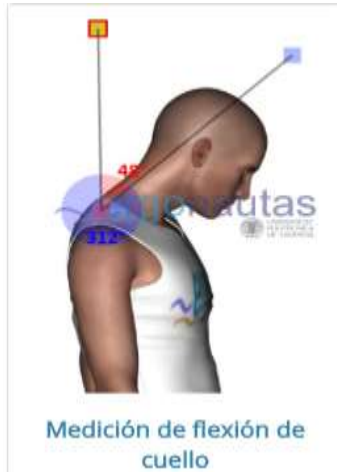


PUNTUACIÓN FINAL TRONCO = 4+0= 4

1.2. Evaluación cuello

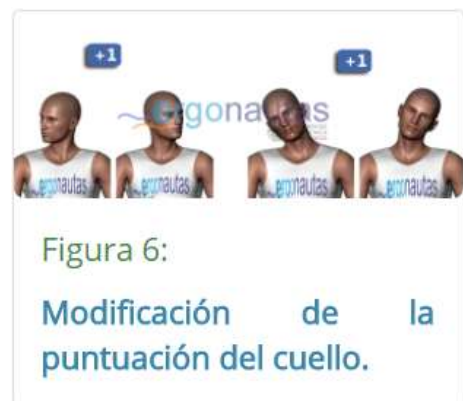
La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco.

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2



La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica.

PUNTUACIÓN FINAL CUELLO = 1



1.3. Evaluación piernas

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas y los apoyos existentes.

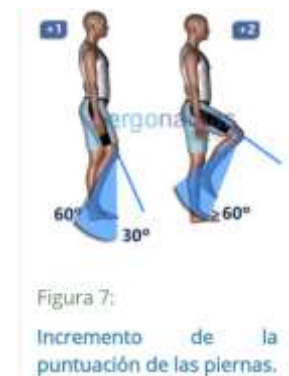
Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2



La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60° y una unidad si la flexión esta entre 30° -60 °. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas.

-

PUNTUACIÓN FINAL PIERNAS = 1+1=2



2.-Evaluación del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca)

2.1. Evaluación brazo.

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión /extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco.

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Posición	Puntuación
Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1



PUNTUACIÓN FINAL BRAZO = 3+1=4

2.2. Evaluación Antebrazo.

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo.

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2



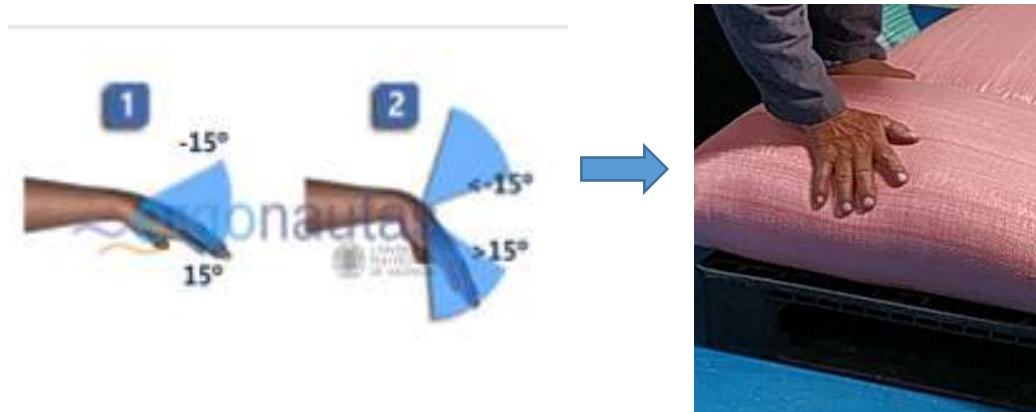
La puntuación del antebrazo no será modificada por otras circunstancias adicionales como la obtenida por flexión la puntuación definitiva

PUNTUACIÓN FINAL ANTEBRAZO =2

2.3. Evaluación de la muñeca.

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra.

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	1
Flexión o extensión $> 15^\circ$	2



Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión

PUNTUACIÓN FINAL MUÑECA =2+1=3



RESULTADOS

Puntuaciones Globales

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo.

Puntuación del Grupo A

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Puntuación del Grupo B

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuaciones parciales

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador.

A continuación se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del Grupo B.

Incremento en la puntuación del grupo A

La carga manejada o la fuerza aplicada modificarán la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación.

La Tabla 14 muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad más a la puntuación

anterior (Tabla 15). La puntuación del Grupo A modificada por las fuerzas ejercidas se denominará Puntuación A.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2

$$\text{PUNTUACION A} = 5+2=7$$

Incremento en la puntuación del grupo B

La calidad del agarre de objetos con la mano aumentará la puntuación del Grupo B, excepto en el caso de que la calidad del agarre sea buena o no existan agarres.

La Tabla 16 muestra los incrementos a aplicar según la calidad del agarre y a continuación se muestra ejemplos para clasificar la calidad del agarre. La puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará Puntuación B.

Agarre bueno: son los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas o agarraderas, o aquellos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen asimiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.



Agarre regular: es el llevado a cabo sobre contenedores con asas o agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos 90°.



Agarre malo: el realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales.



Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Tabla 16: Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre.

PUNTUACION PARCIAL B =7+1=8

Puntuación final

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la Tabla 18, se obtendrá la Puntuación C.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabla 18: Puntuación C.

Finalmente, para obtener la Puntuación Final, la Puntuación C recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea.

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Tabla 20: Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular.

PUNTUACIÓN FINAL C = 10+0= 10

Nivel de Actuación

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes Niveles de Actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador;

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Tabla 21: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.



Propuesta de mejora:

- Adoptar las medidas de prevención detalladas por el encargado.



- Separe las piernas para darle al cuerpo una amplia base de apoyo
- Párese lo más cerca posible del objeto que va a levantar



- Doble las rodillas, no la cintura o la espalda



- Apriete los músculos del estómago a medida que levanta el objeto



Anexo G: Cuestionario para verificar aptitudes de los aspirantes a brigadistas de emergencia

El Objeto de crear una brigada en la Empresa es tener un grupo de personas debidamente motivadas, entrenadas para actuar rápidamente en el control de emergencia y ante todo realizar actividades de prevención.

DATOS DEL VOLUNTARIO

Nombre completo del Colaborador _____

1. Ha pertenecido a Brigadas de Emergencia en Otras instituciones SI NO
2. En caso de que su respuesta anterior sea SI, especifique cual/es.

-
3. ¿Tiene conocimientos básicos de primeros auxilios?
SI NO

4. Encierre, en una escala del 1 al 10, cómo actúa frente a heridas graves como amputaciones, cortes, golpes en otras personas **manteniendo la calma** y considerándose en capacidad de ayudar a la persona. (siendo: 1 la más baja y 10 la más alta)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5. ¿Tiene conocimientos en técnicas de extinción de un incendio?

SI NO

6. ¿Padece de problemas cardiovasculares (corazón) o respiratorios (pulmonar)?

SI NO

7. ¿Padece claustrofobia, vértigo u otra afección?

SI NO

8. Encierre, en una escala del 1 al 10 según su nivel de organización y liderazgo. (siendo: 1 la más baja y 10 la más alta)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

9. Encierre, en una escala del 1 al 10 según su Iniciativa propia, capacidad para tomar decisiones. (siendo: 1 la más baja y 10 la más alta)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

10. Encierre, en una escala del 1 al 10 según su facilidad de comunicación oral y escrita. (siendo: 1 la más baja y 10 la más alta)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

11. Le gusta trabajar en equipo.

SI NO

Observaciones y Sugerencias.

Si es necesario hacer mención a algún aspecto complementario a lo anterior por favor utilice el siguiente espacio

Anexo I: Programa de orden y limpieza

HOJA DE CONTROL DE ORDEN Y LIMPIEZA													
Componentes	Actividad	Responsable	Tiempo	Recursos	Frecuencia		Supervisor		Cumplimiento				
					Diario	Semanal	Mensual	Anual		25%	50%	75%	100%
Fase inicial	Elaborar/actualizar el manual de orden y control de herramientas	Jefe de producción	1 semana	Equipo de cómputo				X Enero	Gerente				
	Elaborar/Actualizar el inventario de herramientas	Jefe de producción	16 horas	Equipo de computo Listado de herramientas				X Enero	Gerente				
	Limpiar los puestos de trabajo.	Trabajador	8 horas	Franela Productos de limpieza		X Viernes			Jefe de producción				
Seiri (Separar)	Seleccionar los elementos que realmente se utilizarán para realizar el trabajo.	Trabajador	5 minutos	Orden de producción	X				Jefe de producción				

Seiton (Ordenar)	Colocar los elementos en su lugar.	Trabajador	5 minutos	Estante	X				Jefe de producción				
Seiso (Limpiar)	Integrar y practicar la limpieza diaria.	Trabajador	5 a 10 minutos	Productos de limpieza.	X				Jefe de producción				
	Buscar, con la limpieza las fuentes de suciedad.	Trabajador	5 a 10 minutos	Productos de limpieza	X				Jefe de producción				
Seiketsu (Estandarización)	Hacer el estándar visible para todos, empleando fotografías.	Jefe de producción	30 minutos	Fotografías			X Primera semana		No aplica				
	El empleo de estándares se debe auditar.	Jefe de producción	8 horas	Check list			X Primera semana		No aplica				
Shitsuke (Disciplina)	Mantener el lugar de trabajo limpio.	Trabajador	5 a 10 minutos	Productos de limpieza	X				Jefe de producción				
	Seguir y respetar las reglas, normas organizacionales y de estándares.	Trabajador	Durante la jornada laboral	Manual de orden y control	X				Jefe de producción				
Realizado por: Tania Timbila, Everson Caizaluisa			Revisado por: Jefe de producción		Aprobado por: Jefe de producción								

ANEXO J: Programa de mantenimiento de equipos contra incendios

Programa de mantenimiento de los medios de lucha contra incendios.

EQUIPO	ACTIVIDADES A REALIZAR	FRECUENCIA	RESPONSABLE
EXTINTORES	Inspeccionar los extintores para asegurar que estén completamente cargado y operable, además deben estar en el lugar apropiado.	Mensual	Andrés Sebastián Rivera (Brigadista en control de incendios)
	Mantenimiento y recarga	Anual	Personas/Empresas certificadas y autorizadas por el Cuerpo de Bomberos
	Realizar prueba hidrostática	Cada 6 años	Empresas certificadas, bajo la constatación del Cuerpo de Bomberos
	<ul style="list-style-type: none">- Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos.- Comprobación por inspección de todos los componentes.- Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio.- Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.	Cada tres meses:	Andrés Sebastián Rivera (Brigadista en control de incendios)

BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS. (BIE)	<ul style="list-style-type: none"> - Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado. - Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre. - Comprobación de la estanquidad de los racores y manguera y estado de las juntas. - Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera. 	Cada año	Ing. Martha Ubillús (Delegada de Seguridad)
	La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 Kg/cm ²	Cada 5 años	Empresas certificadas, bajo la constatación del Cuerpo de Bomberos
COLUMNAS SECAS	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso. - Comprobación de la señalización. - Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres (engrase si es necesario). - Comprobar que las llaves de las conexiones siamesas están cerradas. - Comprobar que las llaves de seccionamiento están abiertas. - Comprobar que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas. 	Cada seis meses:	Ing. Martha Ubillús (Delegada de Seguridad)
SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIOS	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación del funcionamiento de las instalaciones. - Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, etc.) 	Cada tres meses:	Andrés Sebastián Rivera (Brigadista en control de incendios)

