



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA MEDIANTE LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO EN LA EMPRESA CENTRO AGRÍCOLA DE SALCEDO”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial

Autores:

Guagchinga Moreno Bryan Israel

Soria Pilco María Belén

Tutor:

Ing. Salazar Cueva Edison Patricio Ms.C.

LATACUNGA - ECUADOR

MARZO 2022



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Guagchinga Moreno Bryan Israel y Soria Pilco María Belén, declaramos ser autores del presente Proyecto de investigación: “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA MEDIANTE LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO EN LA EMPRESA CENTRO AGRÍCOLA DE SALCEDO”, siendo el ING. MSC. EDISON PATRICIO SALAZAR CUEVA tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, Marzo del 2022

Guagchinga Moreno Bryan Israel

CC: 055006180-8

Soria Pilco María Belén

CC: 055053756-7



AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA MEDIANTE LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO EN LA EMPRESA CENTRO AGRÍCOLA DE SALCEDO” de Guagchinga Moreno Bryan Israel y Soria Pilco María Belén, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho Proyecto de Investigación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Académico de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Marzo del 2022



Ing. Edison Patricio Salazar Cueva Ms.C.
CC: 0501843171



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Proyecto de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes: Guagchinga Moreno Bryan Israel y Soria Pilco María Belén, con el título de Proyecto de investigación: **“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA MEDIANTE LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO EN LA EMPRESA CENTRO AGRÍCOLA DE SALCEDO”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

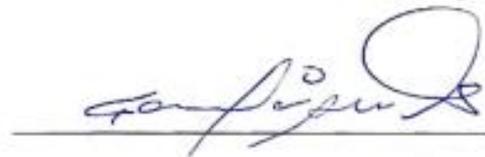
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Marzo del 2022

Para constancia firman:



Lector 1 (Presidente)
Msc. Marcelo Tello Condor
CC: 0501518559



Lector 2
Msc. Josué Constante Armas
CC: 0502034564



Lector 3
Msc. Xiomara Zambrano Navarrete
CC: 1313058453

CARTA AVAL



En calidad de representante del “proyecto de investigación” de la Universidad Técnica de Cotopaxi, a petición verbal de los interesados. certifico que:

Los señores Guagchinga Moreno Bryan Israel con cédula de ciudadanía No 0550061808-8, y Soria Pilco María Belén con cédula de ciudadanía No 055053756-7, estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, realizan el proyecto de grado con el tema: **“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA MEDIANTE LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO EN LA EMPRESA CENTRO AGRÍCOLA DE SALCEDO”**, bajo la supervisión de esta área, siguiendo todos los lineamientos y requerimientos establecidos por la institución.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad el interesado puede hacer uso de este documento en forma que estime conveniente.



Dr. Diego Corrales
Gerente General de la empresa
Centro Agrícola de Salcedo



AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a cada uno de los miembros de mi familia, a mi Padre Luis Alejandro Guagchinga, a mi Madre Martha Cecilia Moreno, a mis hermanos Marisela, Adriana, Kevin, que siempre estuvieron en todo momento a mi lado, brindándome su apoyo y fuerza para poder llegar hasta donde estoy ahora.

Por último, a mi amiga Belén, con quien he compartido este trayecto de mi vida académica y gracias a esta armonía grupal lo hemos logrado.

Bryan

Agradezco a Dios por haberme otorgado a mi madre Graciela Pilco y mi hermana Patricia Soria que son personas maravillosas han estado siempre para mí, dándome su voz de aliento y que jamás hay que darse por vencida, que la perseverancia es lo importante para llegar a cumplir todo lo planteado en mi vida.

Finalmente agradezco a mi amigo Bryan, por el apoyo en el desarrollo del proyecto y por cada uno de los conocimientos adquiridos en el transcurso de nuestra vida académica.

Belén



DEDICATORIA

A mis Padres y Hermanos por su apoyo, consejos y comprensión en todo momento, a ellos que me brindan fortaleza, han velado por mi bienestar y educación. Depositando toda su confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi capacidad. Es por ustedes, que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

Bryan

A mi Madre y mi Hermana por su apoyo brindado en todo momento, por ser mi ejemplo a seguir y siempre me alentaron para culminar mi carrera. Cada uno de sus esfuerzos dedicados para salir adelante en el transcurso de mi vida y hoy en día convertirme en profesional. Es por ustedes que he llegado a culminar un sueño tan anhelado. Dedico este proyecto por el amor y paciencia para cumplir todos mis objetivos y sueños, las amo con todo mi corazón.

Belén



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TEMA: “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA MEDIANTE LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO EN LA EMPRESA CENTRO AGRÍCOLA DE SALCEDO”

Autores: Guagchinga Moreno Bryan Israel

Soria Pilco María Belén

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se realizó en el Centro Agrícola de Salcedo, en el cual se ha elaborado un plan de emergencia mediante la realización de un análisis de la infraestructura, los diferentes riesgos que pueden afectar las áreas de la empresa en caso de presentarse una emergencia. Con la finalidad de que, en caso de producirse una eventualidad, se pueda actuar y tomar medidas inmediatas permitiendo precautelar el bienestar de las personas.

A través de la identificación y análisis de riesgos, mediante la Matriz GTC45 se procedió a detallar las vulnerabilidades, amenazas, peligros para elaborar estrategias, elementos de protección, detectores ante la presencia de un incendio. En el caso de ocurrir un fenómeno natural, debido a la ubicación de las instalaciones, se detalló rutas de evacuación, puntos seguros, brigadas de emergencia, con la utilización de normativas, las cuales se convierten en una guía de desarrollo para la toma de decisiones.

Es fundamental la elaboración de un plan de emergencia en toda empresa, ya que permite conocer medidas de actuación antes, durante y después de una emergencia, es decir, los trabajadores del lugar sabrán manejar de manera correcta la situación, disminuyendo en lo posible las causas y consecuencias que puede ocasionar. Es necesario representar el diseño de la infraestructura, que permita la visualización correcta por parte de los trabajadores a una distancia prudente de la señalética de seguridad y evacuación, así como los medios de protección y detección, los cuales reúnen los elementos suficientes y eficientes para minimizar un acontecimiento.

Palabras clave: evacuación, riesgo, amenaza, incendio, mitigación, conato, emergencia.



COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY
ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES FACULTY

TOPIC: " AN EMERGENCY PLAN DEVELOPMENT, THROUGH THE RISK FACTORS IDENTIFICATION AND ANALYSIS INTO CENTRO AGRÍCOLA DE SALCEDO ENTERPRISE".

Authors: Guagchinga Moreno Bryan Israel

Soria Pilco María Belén

ABSTRACT

The research project was made into Salcedo Agricultural Center, the same contains an emergency plan about the building bases and the structure as a preventive actions, just case to be necessary to apply. This one purpose t is to take care People's welfare and try for avoiding risk in front a possible event. Through the GTC45 tools proceed to raise a risk, strength, and dangerous inside situations analitic process, and create strategies, protections elements and other Firefox to prevent, it against a natural phenoment into case an event, is it necessary to locate the facilities, the safe areas in the infrastructure, evacuation routes, emergency brigades fullfilling the rules to increase the view in decisions point. In every enterprise is important to generate an emergency plan, what is useful to be used, before, during and after an event by its staff, that is, the place employees must know how to act, such a situation, such a way, which they can minimize the risks and also, they are to identify the causes and consequences that can cause a fire. It is necessary to display a building schematic plan with evacuation routes, so that, employees can orient themselves according to the signage, what must be placed into visible places. All this one, to detect and minimize any event, which may occur.

Keywords: Evacuation, risk, hazard, threat, fire, mitigation, outbreak, emergency.



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de titulación cuyo título versa: **“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA MEDIANTE LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO EN LA EMPRESA CENTRO AGRÍCOLA DE SALCEDO”**, presentado por: **Guagchinga Moreno Bryan Israel** y **Soria Pilco María Belén**, estudiantes de la Carrera de **Ingeniería Industrial** perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 17 marzo del 2022

Atentamente,



CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502666514



ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iv
CARTA AVAL	v
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	vii
RESUMEN	vii
ABSTRACT	ix
AVAL DE TRADUCCIÓN	x
ÍNDICE DE CONTENIDO	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL	xix
2. INTRODUCCIÓN	1
2.1 EL PROBLEMA	1
2.1.1 Situación Problémica.....	2
2.1.2 Formulación del problema	3
2.2 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN	3
2.3 BENEFICIARIOS.....	3
2.4 JUSTIFICACIÓN.....	4
2.5 HIPÓTESIS.....	4
2.5.1 General	5
2.5.2 Específicos	5
2.6 SISTEMA DE TAREAS.....	6
2.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	7
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
3.1 GENERALIDADES.....	8
3.2 DEFINICIONES GENERALES	8
3.3 MARCO LEGAL.....	12
3.3.1 Constitución de la República del Ecuador	13
3.3.2 El Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	14
3.3.3 Sistema Nacional de Cualificaciones y Capacitación Profesional	16
3.3.4 Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas.....	16
3.4 FACTORES DE RIESGO.....	17
3.5 MÉTODOS DE EVALUACIÓN CONTRA INCENDIOS	19
3.5.1 NFPA 10 Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios.....	19

3.5.2	Real Decreto 2267 Reglamento de Seguridad Contra incendios en los Establecimientos Industriales	19
3.5.3	NTP 766 Carga de Fuego Ponderada	19
3.5.4	Método Meseri, Evaluación de Riesgo de Incendio	20
3.6	SEÑALES DE SEGURIDAD	20
3.6.1	NTE INEN ISO 3864-1 Símbolos Gráficos Colores de Seguridad y Señales.....	20
3.6.2	Norma Técnica Ecuatoriana INEN 878 Rótulos, Placas Rectangulares y Cuadradas Dimensiones	21
4.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
4.1	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	21
4.2	ENCUESTAS.....	22
4.2.1	Resultados de las encuestas	24
4.3	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	35
4.3.1	Información general	35
4.3.2	Organigrama del Centro Agrícola de Salcedo.....	36
4.4	ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA	36
4.5	ANÁLISIS DE RIESGO	44
4.5.1	Amenazas por fenómenos naturales	53
4.5.2	Probabilidad de ocurrencia.....	56
4.6	ANÁLISIS DE RIESGO DE INCENDIO	59
4.6.1	Cálculo de la carga térmica ponderada.....	60
4.6.2	Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio “Meseri”	61
4.7	CÁLCULO ESTIMADO DE VÍAS Y TIEMPOS DE EVACUACIÓN	67
4.7.1	Cálculo de las vías de evacuación	68
4.7.2	Cálculo del tiempo de evacuación.....	70
5.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	70
5.1	PLAN DE EMERGENCIA	70
5.2	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	71
5.2.1	Identificación de la organización	72
5.3	CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS	72
5.4	EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS DETECTADOS	74
5.5	PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS	77
5.6	SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE DETECCIÓN, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN... ..	78
5.7	DIMENSIONAMIENTO DE LAS SEÑALÉTICAS	84
5.7.1	Diseño para señales de seguridad.....	85
5.7.2	Distancia de visualización de la Señalética	87
5.8	MANTENIMIENTO DE LOS ELEMENTOS	90
5.9	MAPA DE EVACUACIÓN.....	92



5.9.1	Punto de encuentro	93
5.9.2	Punto seguro	93
5.10	BRIGADAS DE EMERGENCIA	93
5.11	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	97
5.12	ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA	98
5.12.1	Rutas de acceso	100
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	101
6.1	CONCLUSIONES	101
6.2	RECOMENDACIONES	102
7.	BIBLIOGRAFÍA	103
8.	ANEXOS	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Pirámide de Kelsen [13].....	13
Figura 4.2. Condiciones de infraestructura respuestas de SI.....	25
Figura 4.3. Condiciones de infraestructura respuestas de NO.....	26
Figura 4.4. Causas de los accidentes respuestas de SI	27
Figura 4.5. Causas de los accidentes respuestas de NO	27
Figura 4.6. Factores físicos respuestas de SI.....	28
Figura 4.7. Factores físicos respuestas de NO.....	28
Figura 4.8. Factores ergonómicos respuestas de SI.....	29
Figura 4.9. Factores ergonómicos respuestas de NO	29
Figura 4.10. Factores psicosociales respuestas de SI	30
Figura 4.11. Factores psicosociales respuestas de NO	30
Figura 4.12. Factores ambientales respuestas de SI	31
Figura 4.13. Factores ambientales respuestas de NO	31
Figura 4.14. Factores químicos respuestas de SI.....	32
Figura 4.15. Factores químicos respuestas de NO	32
Figura 4.16. Factores mecánicos respuestas de SI	33
Figura 4.17. Factores mecánicos respuestas de NO	33
Figura 4.18. Actividad preventiva respuestas de SI	34
Figura 4.19. Actividad preventiva respuestas de NO	34
Figura 4.20. Ubicación del Centro Agrícola de Salcedo	35
Figura 4.21. Organigrama Centro Agrícola de Salcedo	36
Figura 4.22. Empresa Centro Agrícola de Salcedo	36
Figura 4.23. Tipos de riesgos presentes en la empresa Centro Agrícola de Salcedo	45
Figura 4.24. Mapa de Amenazas Volcánicas en la ciudad de Salcedo [36].....	53
Figura 4.25. Relación entre el número de personas y el tiempo de evacuación [67].	67
Figura 4.26. Salidas principales de cada área de trabajo ante una emergencia	69
Figura 5.27. Conatos de incendio planta baja.....	73
Figura 5.28. Conatos de incendio planta alta	73
Figura 5.29. Dimensionamiento de la señalética [79].	84
Figura 5.30. Dimensionamiento y ubicación de la señalética a una distancia máxima.....	88
Figura 5.31. Dimensionamiento y ubicación de la señalética a una distancia mínima	89
Figura 5.32. Dimensionamiento y ubicación de la señalética	89
Figura 5.33. Organigrama de brigadas de emergencia	94
Figura 5.34. Acciones en caso de emergencia.....	99
Figura 5.35. Rutas de acceso de la empresa	100



Figura 5.36. Rutas de acceso de la empresa 101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Beneficiarios directos	3
Tabla 2.2. Objetivos y actividades.....	6
Tabla 2.3. Cronograma de actividades	7
Tabla 4.4. Encuestas de las condiciones de la infraestructura.....	22
Tabla 4.5. Encuesta factores de riesgo.....	23
Tabla 4.6. Dimensionamiento de oficinas principales según la Norma 21542	37
Tabla 4.7. Dimensionamiento de oficinas secundarias según la Norma 21542	38
Tabla 4.8. Dimensionamiento área casa del conserje según la Norma 21542.....	39
Tabla 4.9. Dimensionamiento sala de juegos según la Norma 21542	40
Tabla 4.10. Dimensionamiento área de eventos según la Norma 21542.....	41
Tabla 4.11. Dimensionamiento área de bodega según la Norma 21542	42
Tabla 4.12. Dimensionamiento área de almacén según la Norma 21542.....	43
Tabla 4.13. Dimensionamiento exterior según la Norma 21542	43
Tabla 4.14. Clasificación de niveles de daño [27].....	46
Tabla 4.15. Determinación del nivel de deficiencia [28].....	46
Tabla 4.16. Determinación del nivel de exposición [29].....	46
Tabla 4.17. Determinación del nivel de probabilidad [30].....	47
Tabla 4.18. Significado de los diferentes niveles de probabilidad [31].....	47
Tabla 4.19. Determinación del nivel de consecuencias [32].	47
Tabla 4.20. Determinación del nivel de riesgo [33].	48
Tabla 4.21. Significado del nivel de riesgo [34].....	48
Tabla 4.22. Aceptabilidad del riesgo [35].	48
Tabla 4.23. Tabla de peligros	49
Tabla 4.24. Matriz GTC 45 Centro Agrícola de Salcedo	51
Tabla 4.25. Clasificación del riesgo de erupción [38].....	54
Tabla 4.26. Clasificación del riesgo de erupción de volcanes en la ciudad de Salcedo [39].	54
Tabla 4.27. Identificación de las amenazas	54
Tabla 4.28. Factores de análisis para determinar el nivel de vulnerabilidad.....	55
Tabla 4.29. Amenazas y la probabilidad de que ocurra.....	59
Tabla 4.30. Clasificación de los tipos de fuego y análisis del agente extintor [45].	59
Tabla 4.31. Carga térmica de las áreas de trabajo	60
Tabla 4.32. Número de plantas o altura de edificio [46].	62
Tabla 4.33. Superficie del mayor sector de incendio [47].....	62
Tabla 4.34. Resistencia al fuego de los elementos constructivos [48].	63
Tabla 4.35. Falsos techos y suelos [49].	63

Tabla 4.36. Distancia de los bomberos [50].	63
Tabla 4.37. Accesibilidad a los edificios [51].	63
Tabla 4.38. Peligro de activación [52].	63
Tabla 4.39. Carga térmica [53].	64
Tabla 4.40. Inflamabilidad de los combustibles [54].	64
Tabla 4.41. Orden limpieza y mantenimiento [55].	64
Tabla 4.42. Almacenamiento en altura [56].	64
Tabla 4.43. Concentración de valores [57].	64
Tabla 4.44. Propagabilidad vertical [58].	65
Tabla 4.45. Propagabilidad horizontal [59].	65
Tabla 4.46. Factores de destructibilidad por calor [60].	65
Tabla 4.47. Factores de destructibilidad por humo [61].	65
Tabla 4.48. Factores de destructibilidad por corrosión [62].	65
Tabla 4.49. Factores de destructibilidad por agua [63].	66
Tabla 4.50. Factores reductores y protectores [64].	66
Tabla 4.51. Equipos de intervención y planes de autoprotección y emergencia [65].	66
Tabla 4.52. Calificación del riesgo [66].	67
Tabla 4.53. Uso estimado de las instalaciones	68
Tabla 5.54. Información general de la empresa.	71
Tabla 5.55. Medidas de las áreas de trabajo	71
Tabla 5.56. Conatos de incendios	73
Tabla 5.57. Método Meseri.	74
Tabla 5.58. Valoración del riesgo.	76
Tabla 5.59. Materiales combustibles y tipos de fuego en cada área.	78
Tabla 5.60. Selección del extintor área de oficinas y juegos tipo A [69].	78
Tabla 5.61. Selección del extintor área de oficinas y juegos tipo C [70].	79
Tabla 5.62. Selección del extintor área de eventos tipo A [71].	79
Tabla 5.63. Selección del extintor área de eventos tipo B [72].	79
Tabla 5.64. Selección del extintor área de eventos tipo C [73].	80
Tabla 5.65. Selección del extintor área de almacenes tipo A [74].	80
Tabla 5.66. Selección del extintor área de almacenes tipo C [75].	80
Tabla 5.67. Selección del extintor área de vivienda tipo B [76].	81
Tabla 5.68. Selección del extintor área de vivienda tipo C [77].	81
Tabla 5.69. Selección del extintor para cada área de acuerdo a la capacidad [78].	81
Tabla 5.70. Extintores para las áreas trabajo	82
Tabla 5.71. Detectores de humo para las áreas de trabajo.	82
Tabla 5.72. Señalética para las áreas de trabajo	83



Tabla 5.73. Luces de emergencia para las áreas de trabajo	83
Tabla 5.74. Botiquín de primeros auxilios para las áreas de trabajo	83
Tabla 5.75. Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad [80].	85
Tabla 5.76. Dimensiones para pictogramas de seguridad [81].	86
Tabla 5.77. Diseño y significado de indicadores de seguridad [82].	87
Tabla 5.78. Elementos que debe contener el botiquín de primero auxilios	91
Tabla 5.79. Actividades Jefe de emergencia	95
Tabla 5.80. Actividades contra incendios	95
Tabla 5.81. Actividades evacuación y rescate	96
Tabla 5.82. Actividades primeros auxilios	97



1. INFORMACIÓN GENERAL

Título: Elaboración de un plan de emergencia mediante la identificación y análisis de los factores de riesgo en la empresa Centro Agrícola de Salcedo.

Tipo de Proyecto: Proyecto de Investigación

Fecha de inicio: Octubre 2021

Fecha de finalización: Marzo 2022

Lugar de ejecución: Centro Agrícola de Salcedo

Facultad que auspicia: Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

Carrera que auspicia: Ingeniería Industrial

Proyecto de investigación vinculado: No aplica a ningún proyecto vigente

Equipo de Trabajo: Ing. Salazar Cueva Edison Patricio Ms.C., Guagchinga Moreno Bryan Israel, Soria Pilco María Belén

Área de Conocimiento: 07 Ingeniería, Industria y Construcción / 072 Industria y producción / 0726 Seguridad Industrial

Línea de investigación: Se relaciona con la cuarta línea “Seguridad en el trabajo, Salud Ocupacional y medio ambiente laboral”

Sub líneas de investigación de la Carrera: La sub línea a la cual se apega el proyecto corresponde a la línea de investigación 2: Seguridad en el trabajo, Salud Ocupacional y control de ambiente laboral, con un enfoque en la evaluación de riesgos.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 EL PROBLEMA

El plan de emergencia identifica y analiza los riesgos existentes en las instalaciones, por tal razón permite diseñar e implementar esta técnica para disminuir o eliminar amenazas mediante herramientas necesarias para planear, dirigir y controlar las actividades y tareas desde un punto de vista humano, económico y material.

En el año de 1979 la oficina de la Naciones Unidas para el socorro en caso de desastres toma la decisión de incluir actividades y técnicas para poder prevenir catástrofes y por tal plantear medidas de prevención y preparación. La Asamblea General de la Naciones Unidas destaca y reconoce la importancia de la información para alertas tempranas, esto con la finalidad de reducir las consecuencias de los desastres naturales para los pueblos y países en desarrollo.

Ecuador es un país con diversidad de características geológicas, topográficas y climáticas, pero a la vez presenta varios eventos peligrosos como sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, incendios, deslizamientos, los cuales ponen en riesgo la vida de la población. El Gobierno a través de la Secretaría Nacional elabora un documento con diferentes herramientas denominado “Plan RESPONDE Ec”, para poder brindar a la sociedad una respuesta eficaz que precautele la integridad humana.

La Gobernación de Cotopaxi planteó un plan de emergencia en caso de ocurrir un fenómeno natural (erupción del Volcán Cotopaxi), el cual presenta un riesgo peligroso, ya que traería varios sucesos, como son: incendios y deslizamientos de tierra. Las autoridades de la Secretaría de Gestión de Riesgos de la provincia de Cotopaxi, presentan un plan de contingencia, la cual es una herramienta técnica que incluye diversos protocolos de actuación, así como procedimientos para activar un sistema de alerta temprana, con niveles de respuesta altos.

El objetivo de este manual de riesgos para Cotopaxi consiste en que los cantones tengan información detallada acerca de cómo actuar y controlar emergencias, por tal para activar este sistema, los GAD's municipales deben asumir responsabilidades y competencias en sus territorios para trabajar en temas de prevención, mitigación y respuesta, para así tener una relación estrecha con lo que es gestión de riesgos.

2.1.1 Situación Problemática

El Centro Agrícola de Salcedo está ubicado en una zona de riesgo, esta vulnerabilidad se manifiesta debido a la proximidad al río Cutuchi que está a unos 400 metros de distancia de la empresa. Por tal el mayor riesgo se presenta por la erupción del volcán Cotopaxi. Por otro lado, existen riesgos laborales, debido que la empresa se dedica al área de agricultura y ganadería, la cual produce pacas de heno como alimento para ganado, y para dicho proceso interviene la mano de obra, maquinaria pesada y productos químicos.

Dicho esto, la empresa no cuenta con la identificación de riesgos los cuales, permitan evaluar los impactos ambientales económicos y humanos que puede causar debido a la ubicación en la cual se encuentran las instalaciones de la empresa, por lo cual esto puede desencadenar consecuencias graves, si no se toman medidas de precaución inmediata ante catástrofes naturales.

Por tal razón es de suma importancia elaborar e implementar un plan de emergencia, identificando los posibles riesgos y consecuencias que traen, además es necesario tener en cuenta las condiciones de las instalaciones físicas, en las cuales deben ubicarse los distintos medios de prevención y manejo en el caso de presentarse una emergencia. Las mismas que deben considerarse de acuerdo a la actividad y características de la infraestructura en la cual se encuentra cada trabajador, complementando con la identificación y análisis de riesgos, de este modo se podrá identificar las falencias existentes con la finalidad de ubicar medios de protección y detección de manera adecuada y eficiente.

Identificar los diferentes riesgos y analizar los factores que causan dichas amenazas, permite implementar sistemas de seguridad, de tal forma que los trabajadores actúen de forma inmediata ante eventos que pongan en riesgo su bienestar. Esto permite realizar rutas de evacuación factibles en el cual se logre acortar tiempos, ya que al manejar situaciones de forma inadecuada puede afectar la salud del empleado.

Con el desarrollo del tema se logrará crear una cultura de seguridad en los trabajadores que forman la empresa, de manera que se concientice la existencia de los diferentes riesgos que están presentes en el entorno de trabajo al realizar sus actividades diarias para cumplir el proceso.

2.1.2 Formulación del problema

¿De qué manera un plan de emergencia previene eficientemente los riesgos que pueden presentarse en las diferentes áreas de la empresa Centro Agrícola de Salcedo?

2.2 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

Identificación de los factores de riesgos en las instalaciones del Centro Agrícola de Salcedo para el diseño de un plan de emergencia.

2.3 BENEFICIARIOS

Beneficiarios directos

El personal de la empresa, se conforma por 9 trabajadores.

Los cuales siete son hombres y dos mujeres.

Tabla 2.1. Beneficiarios directos

Descripción	N.º de trabajadores
Gerente	1
Contadora	1
Obreros	6
Conserje	1
Total	9

Fuente: Empresa Centro Agrícola de Salcedo

Realizado por: Tesistas

Beneficiarios indirectos

Cuenta con 70 clientes nacionales.

2.4 JUSTIFICACIÓN

Al realizar una evaluación de la empresa Centro Agrícola de Salcedo, se pretende en el proyecto de investigación buscar mejoras en la gestión de seguridad, permitiendo que el personal tenga información apropiada para reducir los riesgos en el lugar de trabajo, haciendo referencia al mejoramiento continuo de la calidad de procesos, prevención de amenazas y accidentes de trabajo. Para cuidar el bienestar de las personas que realizan sus labores cotidianas es necesario garantizar su seguridad, es decir protegerlas de situaciones peligrosas que faciliten un actuar pronto y oportuno.

Toda empresa sin importar el sector al que pertenezca o su tamaño, se conforma por personal que realiza diferentes actividades de producción, a su vez este debe poseer información ante posibles riesgos que pueden sufrir, por tal razón es necesario especificar la estructura del establecimiento, los medios materiales, técnicos de las instalaciones y las actividades que se llevan a cabo, de tal forma que permita evaluar los riesgos y así conocer los peligros y accidentes a los que están expuestos, para adoptar medidas de control con eficacia, asegurando que no causen ningún daño a los trabajadores.

Se debe impartir las actividades y medidas de seguridad a seguir ante eventos, ya sean dentro de las instalaciones del lugar de trabajo o por amenazas naturales, en caso de suscitarse una emergencia. Por tal es fundamental en base al análisis que se realice en el proyecto, determinar los controles a implementar aplicando medidas preventivas para mitigar el riesgo.

Se propone en el proyecto de investigación “Elaboración de un plan de emergencia mediante la identificación y análisis de los factores de riesgo en la empresa Centro Agrícola de Salcedo”, mediante la identificación y estudio de riesgos los cuales permitan aportar de manera favorable a la entidad.

2.5 HIPÓTESIS

¿El plan de emergencia permitirá identificar y analizar los riesgos presentes en las áreas de trabajo?

OBJETIVOS

2.5.1 General

Elaborar un plan de emergencia mediante la identificación y análisis de los factores de riesgo, que contribuyan a minimizar las amenazas en la empresa Centro Agrícola de Salcedo.

2.5.2 Específicos

- Analizar la infraestructura actual de la empresa para detectar posibles causas que amenacen la seguridad e integridad del personal
- Recopilar información de los factores de riesgo presentes en los lugares de trabajo para su respectivo análisis.
- Elaborar un plan de evacuación del Centro Agrícola de Salcedo, por medio de un layout y modelado 3D, con el uso de un Software especializado, para detallar las rutas y señaléticas apropiadas.

2.6 SISTEMA DE TAREAS

Tabla 2.2. Objetivos y actividades

Objetivos	Actividades	Resultados a Obtenerse	Metodología de investigación
Analizar la infraestructura actual de la empresa para detectar posibles causas que amenacen la seguridad e integridad del personal	Visita técnica	Se tendrán datos de la infraestructura de la empresa mediante una inspección visual y la aplicación de encuestas a los trabajadores, de tal modo se conocerá las posibles causas que pongan en riesgo, tanto a las mismas instalaciones como el bienestar de los empleados.	Descriptiva - Inductivo - Observación e inspección de campo y aplicación de encuestas.
	Inspección visual de la infraestructura		
	Diseñar y aplicar encuestas a los trabajadores sobre las instalaciones de la entidad		
	Identificación sobre los aspectos específicos referidos a la ubicación de la empresa		
Recopilar información de los factores de riesgo presentes en los lugares de trabajo para su respectivo análisis.	Aplicación de encuestas de factores de riesgo a los trabajadores	Se identificarán por medio de aplicación de encuestas y un estudio técnico los diferentes riesgos y efectos en el trabajador, presentes en las áreas. Además, se tendrá un esquema claro, para su respectivo análisis y realización de un plan de emergencia, ante la visita al cuerpo de bomberos.	Descriptivo, Explorativo - Inductivo - Recopilación documental y bibliográfica, encuestas, análisis de riesgos.
	Evaluación de las encuestas y generación resultados		
	Identificación y estudio técnico de los riesgos presentes en las áreas de trabajo		
	Visita al cuerpo de Bomberos para obtener el esquema de un plan de emergencia		
Elaborar un plan de emergencia y evacuación en el Centro Agrícola de Salcedo, mediante el uso de un Software especializado, para detallar las rutas y señaléticas apropiadas.	Valorar las áreas que más incidencia de riesgos presentan	La empresa tendrá un estudio sobre los riesgos y efectos en el trabajador y en base a un análisis se diseñará un plan de evacuación ubicando las señaléticas adecuadas, detallando las rutas y puntos de evacuación seguros, para mitigar al máximo los peligros.	Descriptivo - Inductivo - Programas de computadora, recopilación de medidas de las instalaciones de la empresa, identificar elementos de seguridad.
	Realizar mediciones de las instalaciones de la empresa		
	Identificar las rutas cortas y puntos de encuentro		
	Diseñar un plan de evacuación		

Realizado por: Tesistas

2.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 2.3. Cronograma de actividades

CRONOGRAMA		Semanas															
		Octubre		Noviembre			Diciembre				Enero				Febrero		
N.º	Actividades	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1	Planificación	■															
2	Visita técnica		■														
3	Inspección visual de la infraestructura		■														
4	Diseñar y aplicar encuestas a los trabajadores sobre las instalaciones de la entidad			■													
5	Identificación sobre los aspectos específicos referidos a la ubicación de la empresa				■												
6	Aplicación de encuestas de factores de riesgo a los trabajadores					■											
7	Evaluación de las encuestas y generación de resultados					■											
8	Identificación y estudio técnico de los riesgos presentes en las áreas de trabajo						■	■	■								
9	Visita al cuerpo de Bomberos para obtener el esquema de un plan de emergencia									■							
10	Valorar las áreas que más incidencia de riesgos presentan										■	■					
11	Realizar mediciones de las instalaciones de la empresa												■				
12	Identificar las rutas cortas y puntos de encuentro												■	■			
13	Diseñar un plan de evacuación													■	■	■	
14	Primer encuentro															■	
15	Presentar evidencias de los resultados obtenidos																■

Realizado por: Tesistas

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 GENERALIDADES

El servicio de Gestión de Riesgos permite seducir los riesgos y el manejo correcto ante la presencia de una emergencia y fenómenos naturales, que afectan el bienestar, infraestructura, materiales y económico. Contar con un Plan de Emergencia Institucional es una responsabilidad de todas las instituciones públicas y privadas [1]. Implica la complementariedad de capacidades y recursos locales, regionales y nacionales y está íntimamente ligada a la búsqueda del desarrollo sostenible. Es el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales para implementar políticas y estrategias con el fin de reducir el impacto de amenazas naturales y desastres ambientales [2].

La intervención del personal de la empresa es fundamental para proteger los bienes y el personal que conforma la institución. De tal forma que actúen de forma inmediata y correcta ante una eventualidad o por la organización de un simulacro, con respuestas inmediatas. Estas estrategias de preparación contribuirán a la reducción de impactos en el desarrollo, en términos de vidas humanas y pérdidas económicas por interrupción de las actividades productivas o de los servicios [3].

3.2 DEFINICIONES GENERALES

Accidente: Suceso no proyectado que ocasiona lesión, padecimiento, muerte, daño u otros quebrantos.

Alerta: Declaración pública de la proximidad de una emergencia, para que se tomen moderaciones específicas.

Emergencia: Cuestión que solicita un especial cuidado por ser inesperado o urgente evento.

Incidente: Programa no planeado que tiene la potencialidad de llevar a un accidente o causar daños a personas, bienes o instalaciones.

Mitigación: Diligencias que se realizan para reducir el peligro o resultados de una emergencia.

Plan de evacuación: Instrumento escrito que narra el conjunto de ordenamientos y acciones, personas y sus roles y que permiten un traslado o salida a un lugar seguro de las personas amenazadas por el peligro, resguardando su vida e integridad física.

Plan de emergencia: Son las acciones documentadas, resultado de la organización de las empresas, instituciones, centros educativos, lugares de recreación y la comunidad, para poder enfrentar situaciones especiales de riesgo como incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, inundaciones, deslaves, huracanes y violencia [4].

Señal de seguridad: Son aquellos rótulos los cuales indican riesgos y evacuación, con la composición de una forma geométrica, un color y un símbolo de seguridad. La señal de seguridad puede también incluir un texto (palabras, letras o números) [5].

Seguridad laboral: Es un conjunto de especificaciones que se ponen en marcha ante la presencia de cualquier tipo de peligro o amenaza que puede desencadenar en un área de trabajo.

Salud: Es el estado físico, mental y social que tiene el trabajador, al cumplir sus actividades [6].

Acción preventiva: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.

Acción correctiva: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable

Enfermedad: Condición física o mental adversa identificable, que surge, empeora o ambas, a causa de una actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas [7].

Alarma: Es el aviso que se emite ya sea sensorial o auditiva, la cual se pone en marcha para dar aviso del inicio de la emergencia y poner alerta al personal y las diferentes brigadas conformadas en la empresa.

Conducción: Transmisión de energía calórica punto a punto.

Agente extintor: La función del elemento es eliminar el fuego de manera inmediata haciendo uso de los elementos de protección, de tal forma evitar la propagación hacia otras zonas cercanas al conato de incendio.

Amenaza: Este factor no puede ser controlada por el ser humano debido que se genera por fenómenos naturales, pero pueden ser controlados de tal forma que minimice las consecuencias que pueden afectar tanto al personal como a la infraestructura y con esto pérdidas económicas de debido a los daños.

Control de incendio: Mitigar o controlar el inicio de un incendio o propagación.

Combustión: Es la combinación de un material denominado combustible con el oxígeno

generando el fuego y con esto el inicio de un incendio.

Combustibilidad: Es la capacidad de los elementos combustibles para seguir ardiendo, después de generar un incendio.

Carga de fuego: Es el área que contienen diferentes elementos combustibles que pueden dar paso a la activación de un incendio, debido a calor que se propaga por la carga térmica de los diferentes materiales presentes.

Calor: Una forma de energía asociada al movimiento molecular.

Combustible: Son los elementos que, debido a sus características, pueden experimentar o generar combustión.

Detector: Son aquellos elementos que detectan la presencia de fenómenos invisibles.

Detección de incendio: Instalación fija, manual o automática, que localiza un fuego insipiente por sus fenómenos propios (gases de combustión, humo, llama y calor).

Extintor: Es un elemento de protección que se usa para sofocar un incendio disminuyendo su propagación.

Explosión: Potente esparcimiento de los gases derivados por una reacción química muy rápida, que es sucesión de fenómenos acústicos, térmicos y mecánicos.

Explosión por combustión: Los estallidos químicos más normales son las producidas por la combustión de hidrocarburos combustibles. Estas explosiones por combustión se caracterizan por la presencia del inflamable y el aire como oxidante o comburente.

Explosiones eléctricas: Los arcos eléctricos de alta energía pueden generar calor suficiente para causar un estallido, el rápido calentamiento de los gases próximos puede causar una explosión mecánica que, a su vez puede causar o no un incendio.

Fuego: Causa de oxidación rápida con elaboración de luz y calor de distinta densidad.

Fuego Clase A: Fuegos de materia prima sólida, generalmente de naturaleza orgánica, en los que la ignición se presenta generalmente con alineación de llamas.

Fuego Clase B: Fuegos de gases, líquidos o sólidos liquidables.

Fuego Clase C: Fuegos en equipos o instalaciones eléctricas vivas (con circulación de fluido eléctrico).

Fuego Clase D: Fuegos de metales: cloratos, percloratos, en general de peróxidos y todos

aquellos compendios que al entrar en ignición generan oxígeno propio para su autoabastecimiento y similares.

Fuego Clase K: Grasas y aceites saturados (animal vegetal).

Gas: Es un agente que no tiene forma y para su retención se debe hacer uso de recipientes sellados para evitar cualquier tipo de fuga.

Humo: Son restos gaseosos que se proyectan ante la presencia de una combustión. Dicho agente está formado por partículas tanto sólidas como líquidas. y líquidas.

Ignición: Etapa de los cuerpos cuando encienden o enrojecen por el calor.

Incendio: Cuando los elementos combustibles se unen y generan fuego y este no puede ser controlado se genera un incendio que afecta y causa daños graves a al personal, edificación, productos y equipos que contenga la empresa, propagando a zonas aledañas.

Inflamabilidad: Que se enciende con facilidad y desprende inmediatamente llamas.

Materiales peligrosos: Son elementos químicos, orgánico, radiológica que causa daño a la vida, bienes y medio ambiente.

Presión: Es la fuerza que se ejerce perpendicularmente a un plano, por un fluido, por el peso o el esfuerzo de un sólido, etc.

Propagación del fuego: Es la propagación del incendio, y la transmisión se identifica de diferentes maneras: conducción, convección y radiación.

Riesgo de incendio: Dicho término se utiliza para referirse a elementos materiales que pueden originar ya sea de manera directa o indirecta ante un incendio.

Salida de escape: Se verifican de acuerdo a la existencia de salidas en las instalaciones de tal forma que se puedan evacuar de manera segura y eficiente.

Vías de evacuación: Son vías de evacuación, los caminos que a través de zonas de uso común o partes comunes de la edificación deben ser seguidos desde la puerta del local o alojamiento, en cualquiera de sus plantas, hasta la salida a la vía pública o a un patio abierto comunicado directamente con la calle [8].

Daño: Es la presencia de lesiones, fracturas, cortes, que se producen por la presencia de un peligro.

Factor de riesgo: Es todo elemento cuya presencia o modificación aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él.

Riesgo potencial: Es el riesgo de carácter latente, susceptible de causar daño a la salud cuando fallan o dejan de operar los mecanismos de control.

Riesgo: Probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas.

Peligro: Es todo aquello que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de vida individual o colectiva de las personas.

Prevención: Es la técnica de actuación sobre los peligros con el fin de suprimirlos y evitar sus consecuencias perjudiciales.

Protección: Es la técnica de actuación sobre las consecuencias perjudiciales que un peligro puede producir sobre un individuo, colectividad o su entorno, provocando daños [9].

Mapa de riesgos: Es un instrumento que mide el nivel de riesgo y su afectación, en el cual se identifica los diferentes peligros, en las áreas de trabajo y a la vez por su localización.

Simulacro: Es un ejercicio o ensayo de las acciones que se ha planificado hacer en caso de una emergencia o desastre, establecidas en el Plan de Emergencia Institucional, en el cual participarán todos los funcionarios y personas externas que se encuentren en la institución y que se verían afectados en una emergencia, sea en condición de actores principales, personal de apoyo o de víctima; aplican los conocimientos y ejecutan las técnicas planificadas de respuesta [10].

Equipo de protección personal: Son elementos para el cuidado y protección de los trabajadores de una institución, en sus respectivas áreas.

Probabilidad: Grado de posibilidad de que ocurra un evento no deseado y pueda producir consecuencias [11].

3.3 MARCO LEGAL

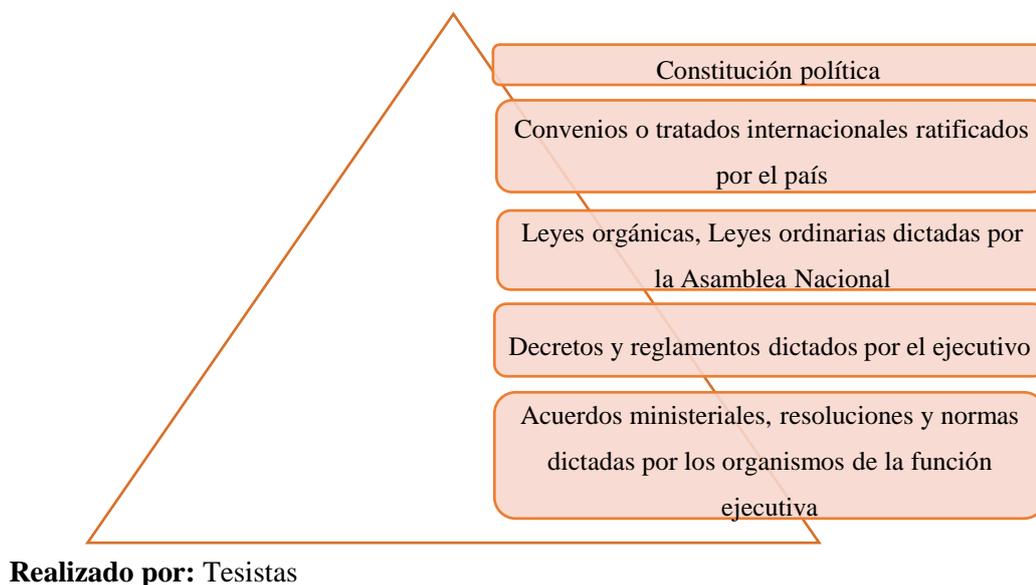
Que el Consejo Consultivo Laboral Andino, a través de la Opinión 007 de junio de 2000, emitida ante el Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores y la Secretaría General de la Comunidad Andina, ha manifestado su pleno respaldo al tratamiento de esta temática de manera tripartita, con el propósito de establecer criterios generales para orientar una adecuada política preventiva, además de adoptar medidas concretas para establecer procedimientos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Subregión.

Que es conveniente aprobar un instrumento en el que se establezcan las normas fundamentales

en materia de seguridad y salud en el trabajo que sirva de base para la gradual y progresiva armonización de las leyes y los reglamentos que regulen las situaciones particulares de las actividades laborales que se desarrollan en cada uno de los Países Miembros. Este Instrumento deberá servir al mismo tiempo para impulsar en los Países Miembros la adopción de Directrices sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, así como el establecimiento de un Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Artículo 2.- Las normas previstas en el presente Instrumento tienen por objeto promover y regular las acciones que se deben desarrollar en los centros de trabajo de los Países Miembros para disminuir o eliminar los daños a la salud del trabajador, mediante la aplicación de medidas de control y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. Para tal fin, los Países Miembros deberán implementar o perfeccionar sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, mediante acciones que propugnen políticas de prevención y de participación del Estado, de los empleadores y de los trabajadores [12].

Figura 3.1. Pirámide de Kelsen [13].



3.3.1 Constitución de la República del Ecuador

Art. 389.- El Estado resguardará a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos perjudiciales de las catástrofes de origen natural o antrópico mediante la desconfianza ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y progreso de los contextos sociales,

económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar el estado de debilidad.

Art. 390.- Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad [14].

3.3.2 El Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo

Art. 21.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

1. Todos los edificios, tanto permanentes como provisionales, serán de construcción sólida, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.
2. Los cimientos, pisos y demás elementos de los edificios ofrecerán resistencia suficiente para sostener con seguridad las cargas a que serán sometidos.
3. En los locales que deban sostener pesos importantes, se indicará por medio de rótulos o inscripciones visibles, las cargas máximas que puedan soportar o suspender, prohibiéndose expresamente el sobrepasar tales límites

Art. 76. INSTALACIÓN DE RESGUARDOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD. - Todas las partes fijas o móviles de motores, órganos de transmisión y máquinas, agresivos por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva y proyectiva en que resulte técnica y funcionalmente posible, serán eficazmente protegidos mediante resguardos u otros dispositivos de seguridad. Los resguardos o dispositivos de seguridad de las máquinas, únicamente podrán ser retirados para realizar las operaciones de mantenimiento o reparación que así lo requieran, y una vez terminadas tales operaciones, serán inmediatamente repuestos.

PROTECCIÓN PERSONAL

Art. 175. DISPOSICIONES GENERALES.

4. Es obligación del empleador:
 - a) Abastecer al personal los medios de protección personal, con la finalidad de precautelar su seguridad y bienestar al cumplir sus actividades diarias.
5. Es obligación del trabajador:
 - a) Hacer uso de los equipos de protección suministrados por el empleador, de acuerdo a

las especificaciones planteadas en las áreas de trabajo, por la presencia de diversos riesgos.

Art. 176. VESTIMENTA DE TRABAJO.

1. De acuerdo a los diferentes riesgos presentes en las áreas de trabajo el obrero, deberá utilizar su vestimenta de trabajo de manera adecuada, evitando que se generen consecuencias graves por la imprudencia y su mal uso. Igual obligación se asigna en aquellas acciones en que, de no usarse ropa de trabajo, puedan derivarse riesgos para el trabajador o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicinas que en la empresa se fabriquen.

Art. 177. PROTECCIÓN DEL CRÁNEO.

1. Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de influencia violenta de esencias sobre la cabeza, o de golpes, será necesaria el manejo de cascos de seguridad.

Art. 178. PROTECCIÓN DE CARA Y OJOS.

1. Será necesario el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos partes de trabajo en que coexistan riesgos que puedan causar lesiones en ellos.

Art. 179. PROTECCIÓN AUDITIVA.

1. Cuando el nivel de ruido en un sitio o área de trabajo exceda el determinado en este Reglamento, será necesario el uso de compendios individuales de protección auditiva.

Art. 181. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES.

1. La protección de las extremidades superiores se ejecutará, principalmente, por medio de dediles, guantes, mitones, manoplas y mangas apartadas de distintos materiales, para los trabajos que involucren, entre otros los siguientes riesgos:

- a) Irritación en la piel por empleados químicos o biológicos.
- b) Expulsión de partículas generadoras de peligro.
- c) Incisiones, punzadas o generación de quemaduras.
- d) Accidentes de tipo eléctrico.
- e) Presencia de temperaturas que varían.
- f) Radiaciones intensas.

Art. 182. SEGURIDAD PARA EXTREMIDADES INFERIORES.

1. Las protecciones necesarias será utilizadas teniendo en cuenta los diferentes riesgos:

- a) Caídas, golpes al mismo o distinto nivel.
- b) Aberturas en el calzado.
- c) Humedad por agentes químicos.
- d) Relaciones con la presencia de un riesgo eléctrico.
- e) Relaciones con elementos generadores de altas temperaturas.
- f) Inflamabilidad o estallido.
- g) Movimiento.
- h) Picaduras de ofidios, arácnidos u otros animales.

Art. 183. CINTURONES DE SEGURIDAD.

1. Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad en todos aquellos trabajos que impliquen riesgos de lesión por caída de altura. El uso del mismo no eximirá de adoptar las medidas de protección colectiva adecuadas, tales como redes, viseras de voladizo, barandas y similares.

Art. 184. OTROS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN. - Con independencia de los medios de protección personal citados, cuando el trabajo así lo requiere, se utilizarán otros, tales como redes, almohadillas, mandiles, petos, chalecos, fajas, así como cualquier otro medio adecuado para prevenir los riesgos del trabajo [15].

3.3.3 Sistema Nacional de Cualificaciones y Capacitación Profesional

Art. 2.- Definiciones.

1. Capacitación Profesional: Son las actividades que tienden a proporcionar o actualizar conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes necesarias para el trabajo en una ocupación o grupo de ocupaciones en cualquier rama de la actividad económica, o para mejorar su desempeño laboral [16].

3.3.4 Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

Art. 119.- Es obligación del constructor colocar señalización preventiva, informativa, de obligación e informativa con el fin de que el riesgo sea fácilmente identificado por los trabajadores o personal que ingrese a las áreas de trabajo.

Art. 120.- Las señaléticas ubicadas en las áreas de trabajo deben ser respetadas por parte de los empleados, las cuales indican la presencia de algún tipo de peligro, o rutas consideradas como evacuación.

Art. 121.- La ubicación de las señaléticas serán en lugares visibles a una altura prudente, los cuales deben estar en buen estado, para su correcta visualización:

- a) Para las señales se deben usar únicamente símbolos para su mejor visualización.
- b) Para el diseño de las señales deben seguir las normativas vigentes aplicarlas para su correcta elaboración.

Art. 122.- La señalización a utilizarse para la prevención de accidentes será:

- a) Reflejo, luminaria externa o asociada de tal modo que se combinen tanto por figuras, colores, símbolos.

Art. 123.- En las áreas de trabajo deben colocarse las diferentes señales que dan aviso de presencia de peligro y de la ubicación de elementos de protección.

- a) Señales de auxilio con color verde.
- b) Señales de prohibición, rojo, con blanco pictograma color negro;
- c) Aviso de equipos de lucha contra incendios, rojo con blanco;
- d) Señales de precaución de color amarillo.
- e) Señales de información obligatorias, color azul con blanco [17].

3.4 FACTORES DE RIESGO

Factor de riesgo físico: Son todos aquellos factores ambientales de naturaleza física que pueden provocar efectos adversos a la salud según sea la intensidad, exposición y concentración de los mismos. También se pueden definir como diferentes formas de energía presentes en el medio ambiente que tiene la potencialidad de causar lesiones a los operarios. Dentro de estos factores se tienen:

- Ruido y vibraciones

- Presiones anormales (altas y bajas)
- Temperaturas anormales (altas y bajas)
- Radiaciones no ionizantes (iluminación, radiaciones ultravioletas, infrarrojas, rayos láser, ultrasonido)
- Radiaciones ionizantes (rayos x, gamma, material particulado, radiación alfa, beta, protones)

Factor de riesgo químico: Toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que, durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al ambiente en forma de polvos, humos, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas [18].

Riesgos derivados de las condiciones de seguridad de la estructura del centro de trabajo o del proceso productivo, maquinaria y equipos: Las deficiencias en estas instalaciones pueden ocasionar incendios, contactos eléctricos, golpes, caídas y otros accidentes.

Riesgos por agentes biológicos: Este tipo de peligro se debe al contacto directo con microbios, insectos, virus, setas, dicho organismos pueden producir enfermedades.

Riesgos de tipo psicológico: El exceso de trabajo y la poca satisfacción son elementos de riesgo que pueden causar estrés, debilidad o agotamiento, y a su vez provocar perjuicios mentales como depresiones e incluso padecimientos nerviosos que limitan el desempeño laboral.

Riesgos derivados del factor humano: Esto se debe cuando existe la presencia del humano, ante acciones inseguras y por la nula utilización de elementos de protección y seguridad, ante la presencia de un riesgo.

Las condiciones de trabajo

Son definidas también en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en el Art. 4.7 como “cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud del trabajador.

- Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.
- La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.

- Los procedimientos para la utilización de los agentes citados anteriormente que influyan en la generación de los riesgos mencionados.
- Todas aquellas características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación que influyen en la magnitud de riesgos a que esté expuesto el trabajador [19].

3.5 MÉTODOS DE EVALUACIÓN CONTRA INCENDIOS

3.5.1 NFPA 10 Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios

Esta norma está preparada para uso y guía de las personas a cargo de la selección, compra, instalación, aprobación, listado, diseño y mantenimiento de equipos portátiles de extinción de incendios. Los requisitos de protección contra incendios de esta norma son de naturaleza general y no tienen el propósito de invalidar las estipulaciones específicas de otras normas NFPA para ocupaciones específicas. Nada en esta norma debe interpretarse como restrictiva de nuevas tecnologías o disposiciones alternativas, siempre y cuando no se reduzca el grado de protección aquí descrito y sea aceptable para la autoridad competente [20].

3.5.2 Real Decreto 2267 Reglamento de Seguridad Contra incendios en los Establecimientos Industriales

Este decreto tiene como objetivo plasmar el nivel de seguridad en caso de iniciar un incendio en instalaciones industriales. La detección de un peligro de incendio en los establecimientos de uso industrial determina la probabilidad de que se desencadenen incendios, generadores de pérdidas para las personas y la misma entidad, que afectan tanto a ellos como a su entorno. Establece las condiciones que deben reunir los edificios, excluidos los de uso industrial, para proteger a sus ocupantes frente a los riesgos originados por un incendio y para prevenir daños a terceros [21].

3.5.3 NTP 766 Carga de Fuego Ponderada

Esta Nota Técnica de Prevención tiene como objetivo servir de guía para la interpretación de los parámetros y su aplicación al cálculo del nivel de riesgo intrínseco según la densidad de

carga de fuego ponderada. La densidad de carga térmica o carga de fuego se determina mediante el cálculo del sumatorio del producto de la cantidad de cada materia combustible por su poder calorífico respectivo y dividido por la superficie del local que contenga las materias consideradas [22].

3.5.4 Método Meseri, Evaluación de Riesgo de Incendio

En este método se conjugan, de forma sencilla, las características propias de las instalaciones y medios de protección, de cara a obtener una cualificación del riesgo ponderada por ambos factores. Ágil y fácil comprensión, el método permite al interlocutor realizar una evaluación rápida durante la inspección y efectuar, de forma casi instantánea, las recomendaciones oportunas para disminuir la peligrosidad del riesgo de incendio. El estudio de un riesgo en cuanto al peligro de incendio ofrece para el técnico algunas dificultades que en muchos casos disminuyen la eficacia de su actuación [23].

3.6 SEÑALES DE SEGURIDAD

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

3.6.1 NTE INEN ISO 3864-1 Símbolos Gráficos Colores de Seguridad y Señales

La Normativa ISO 3864-1 instituye los colores de caracterización de seguridad y los manuales de esbozo para las señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de advertir accidentes, protección contra incendios, averiguación sobre riesgos a la salud y evacuación de emergencia. De igual manera, establece los principios básicos a ser aplicados al elaborar normas que contengan señales de seguridad [24].

3.6.2 Norma Técnica Ecuatoriana INEN 878 Rótulos, Placas Rectangulares y Cuadradas Dimensiones

Esta norma establece las dimensiones de los rótulos cuadrados y rectangulares. Esta norma se aplica a los rótulos utilizados con fines generales y en especial a los empleados con fines de seguridad industrial. La Dirección General, atendiendo a la necesidad de regular la elaboración y empleo de rótulos y placas rectangulares para información y seguridad en las industrias, dispuso la elaboración de esta norma [25].

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Se utilizan como técnicas, la observación, encuestas, estudio de campo, investigación descriptiva.

Observación: Mediante este proceso se pudo adquirir información de la infraestructura en cuanto a las dimensiones, seguridad, rutas y puntos de evacuación, a la vez fenómenos o desastres naturales debido a la ubicación de la empresa, determinando de esta forma puntos débiles y de estudio.

Encuesta: Mediante esta técnica para recoger información cualitativa y cuantitativa al personal del Centro Agrícola de Salcedo, el cual se aplicó a 9 personas correspondientes a las diferentes áreas de trabajo, con la finalidad de obtener resultados para su respectivo análisis e interpretación de datos.

Estudio de campo: El estudio directo a los trabajadores en el medio natural en el cual se lleva a cabo el proceso, permitiendo obtener datos de los factores de riesgos que afectan la integridad y bienestar de los empleados, para su respectivo estudio.

Investigación descriptiva: Este tipo de investigación se aplica para describir las características de la infraestructura, la ubicación geográfica, vías de evacuación en caso de una emergencia, así como las actividades que cumple el personal para desarrollar el proceso, en el cual se evidencie los riesgos, de esta manera se puedan tomar decisiones correctas.

4.2 ENCUESTAS

La empresa Centro Agrícola de Salcedo cuenta con 9 trabajadores, a los cuales se aplicó la encuesta, en base a preguntas planteadas sobre las condiciones de la infraestructura para un plan de emergencia, las principales causas de los accidentes y factores de riesgo en las diferentes áreas de trabajo.

Tabla 4.4. Encuestas de las condiciones de la infraestructura

Datos personales:		
Hombre	<input type="checkbox"/>	Mujer <input type="checkbox"/>
Edad	<input type="text"/>	
Datos Profesionales:		
Cargo	<input type="text"/>	
<p>Las siguientes preguntas que se realizan se evalúan con el objetivo de identificar las condiciones de la infraestructura "Marque la respuesta con un Si, No"</p>		
Condiciones de la infraestructura para un plan de emergencia	SI	NO
La infraestructura de la empresa se encuentra en condiciones adecuadas para su correcto funcionamiento		
Conoce que es y para qué sirve un Plan de Emergencia		
Conoce si la empresa se ve afectada por algún desastre natural		
Sabe cómo actuar ante la presencia de algún tipo de emergencia producida en las instalaciones o por desastre natural		
Conoce si la empresa cuenta con los medios materiales de protección y actuación en casos de emergencia (extintores, botiquines, alarma de incendio)		
Se siente seguro/a trabajando o visitando las instalaciones		
Hay cables de la instalación eléctrica sueltos o que presentan algún riesgo		
Hay pasillos o corredores que puedan servir como rutas de salida		
La ruta presenta obstáculos que dificulten el paso		
Los pisos presentan hundimiento o grietas		
Las lámparas de alumbrado presentan algún peligro de desprendimiento		
El techo tiene láminas de zinc sueltas o en peligro de caer		
Hay vías de tránsito rápidas cerca de la empresa		
Existen señaléticas apropiadas y visibles acerca de los riesgos y las rutas de evacuación		

Realizado por: Resistas

Tabla 4.5. Encuesta factores de riesgo

Datos personales:	Hombre	<input type="checkbox"/>	Mujer	<input type="checkbox"/>	
	Edad	<input type="text"/>			
Datos Profesionales:	Cargo	<input type="text"/>			
<p>Las siguientes preguntas que se realizan se evalúan con el objetivo de identificar los factores de riesgos en los puestos de trabajo</p> <p>Sí, No" "Marque la respuesta con un</p>					
PREGUNTAS					
¿Cuáles son las principales causas de los accidentes?				SI	NO
Falta de espacio, de limpieza o desorden					
Mantenimiento inadecuado o deficiente de las máquinas - herramientas					
Señalización de seguridad inexistente o deficiente					
Falta de protecciones de las máquinas o equipos					
Falta de equipos de protección individual					
Desconocimiento del uso de elementos contra incendios (extintores)					
Son los instrumentos y herramientas que se encuentran en mal estado					
Existe la manipulación impropia de productos, sustancias químicas o materiales peligrosos					
No se dispone de cualificación o la experiencia necesaria para la tarea					
Instrucciones de trabajo inexistentes					
Distracciones, descuidos y falta de atención					
El esfuerzo físico se realiza en un espacio insuficiente, resbaladizo o en condiciones ambientales inadecuadas o con poca iluminación					
Factores físicos				SI	NO
Caídas de personas desde una altura					
Caídas de personas al mismo nivel					
Desplomes o derrumbamientos					
Golpes					
Ruido excesivo el área de trabajo					
Daños producidos por un exceso de exposición al sol (quemaduras, insolación, golpe de calor)					
Contactos eléctricos (líneas de alta tensión, conexiones, cables o enchufes en mal estado)					
Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas					
Atracos, agresiones físicas u otros actos violentos					
Factores ergonómicos				SI	NO
Las posturas a realizar el trabajo son forzadas y por un tiempo prolongado					
Se dispone de equipos apropiados para el levantamiento de cargas					
Movimiento de brazos, manos y muñeca repetitivos					
Trabaja con ordenadores (PC) por tiempos prolongados					
Postura de pie en tiempos prolongados					
Factores psicosociales				SI	NO
Realiza tareas repetitivas					

Los incidentes y errores en el puesto de trabajo se presentan de manera frecuente		
La información sobre sus funciones y responsabilidades es insuficiente		
La relación entre compañeros y jefes es insatisfactoria		
Considera que su habitual ritmo de trabajo es adecuado		
Factores ambientales	SI	NO
Temperatura impropia debido a la presencia de fuentes de mucho calor o frío		
Humedad ambiental inadecuada (ambiente seco o demasiado húmedo)		
Ruidos ambientales cansados o que inducen problema en la concentración para la ejecución del trabajo		
Percibe molestias frecuentes en los ojos		
Molestias frecuentes atribuibles a la calidad del medio ambiente interior (aire contaminado, malos olores, polvo en suspensión, productos de limpieza, etc.)		
Dificultades aplicables a la luz solar (ofuscaciones, reflejos, calor excesivo, etc.)		
Insuficiente iluminación en su puesto de trabajo o entorno laboral		
Factores químicos	SI	NO
Intoxicación por manipulación de productos tóxicos		
Sustancias sin etiqueta de información de su peligrosidad		
Quemaduras (contacto con superficies calientes, con productos químicos, etc.)		
Explosiones		
Incendios		
Derrame de combustibles en las áreas de trabajo		
Factores mecánicos	SI	NO
Caída de objetos materiales o herramientas		
Cortes o pinchazos		
Golpes con maquinaria		
Proyección de partículas o trozos de material		
Atropellos, atrapamientos o aplastamientos por vehículos		
Atrapamientos o aplastamientos con equipos o maquinarias		
Actividad preventiva	SI	NO
Conoce sobre los riesgos laborales a los que está expuesto en su espacio de trabajo		
Intervienen normas de prevención sobre los diferentes riesgos para desarrollar su trabajo		
Existen señales de atención y advertencias para indicar: vías de transporte, equipos para incendios y salidas de emergencia		
La realización de las actividades se las lleva a cabo sin la capacitación adecuada sobre los diferentes riesgos que pueden afectar.		

Realizado por: Tesistas

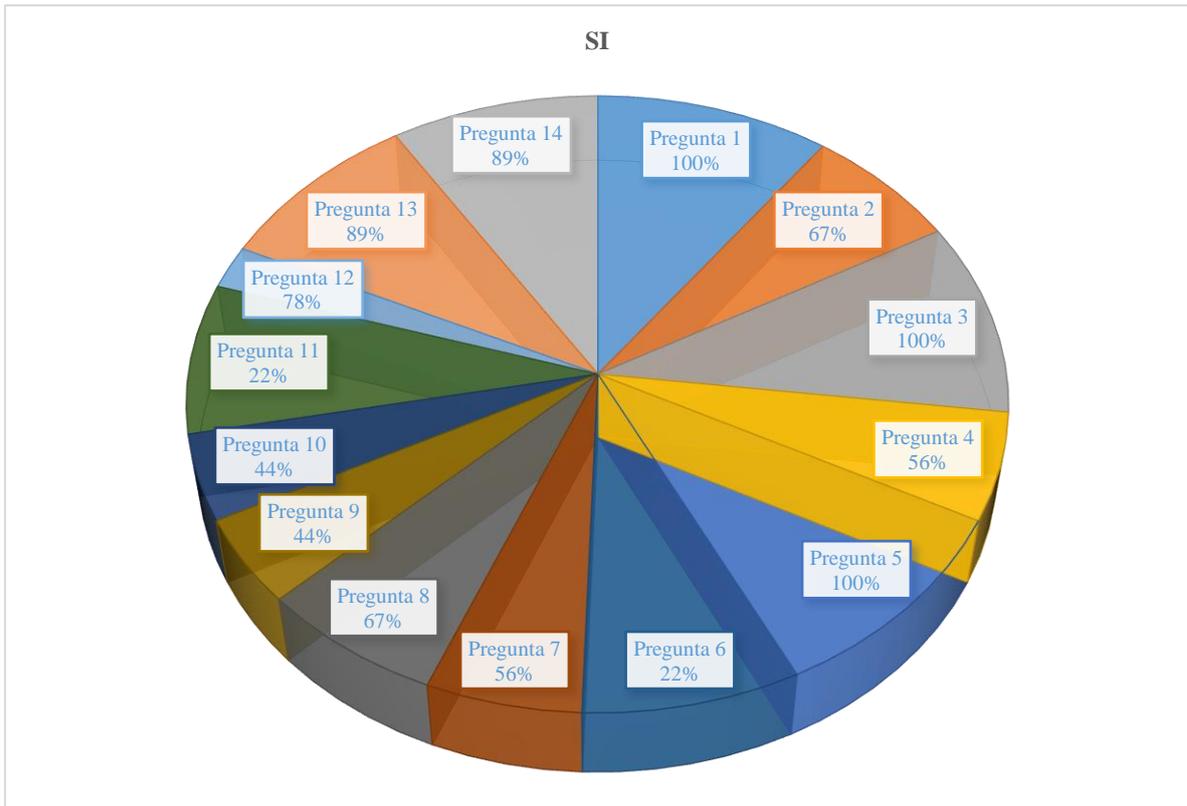
4.2.1 Resultados de las encuestas

Las encuestas se aplicaron a 9 trabajadores que laboran en las instalaciones, por medio del cual se ha obtenido resultados para conocer las condiciones de la estructura, posibles riesgos y

amenazas ante desastres naturales en el ambiente de trabajo, así como el conocimiento sobre un plan de emergencia.

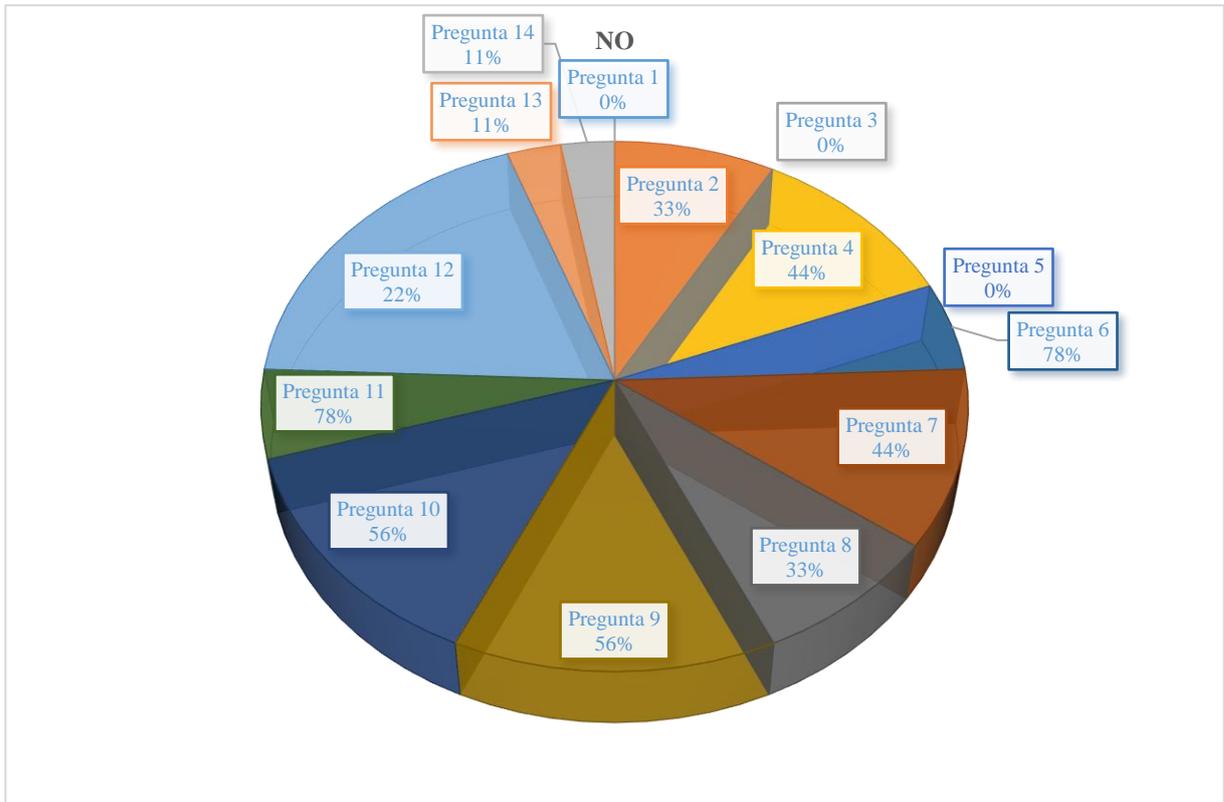
Condiciones de la infraestructura para un plan de emergencia

Figura 4.2. Condiciones de infraestructura respuestas de SI



Realizado por: Tesistas

Figura 4.3. Condiciones de infraestructura respuestas de NO



Realizado por: Tesistas

Interpretación:

Pregunta 1, 3 y 5.- El 100% corresponde al total de respuestas sí.

Pregunta 2 y 8.- El porcentaje mayor corresponde al sí con un 67%, y el no con un 33%.

Pregunta 4 y 7.- El 56% representa el sí, mientras el 44% corresponde a las respuestas de no.

Pregunta 6 y 11.- El porcentaje mayor corresponde al no con un 78%, mientras que el sí con un 22%.

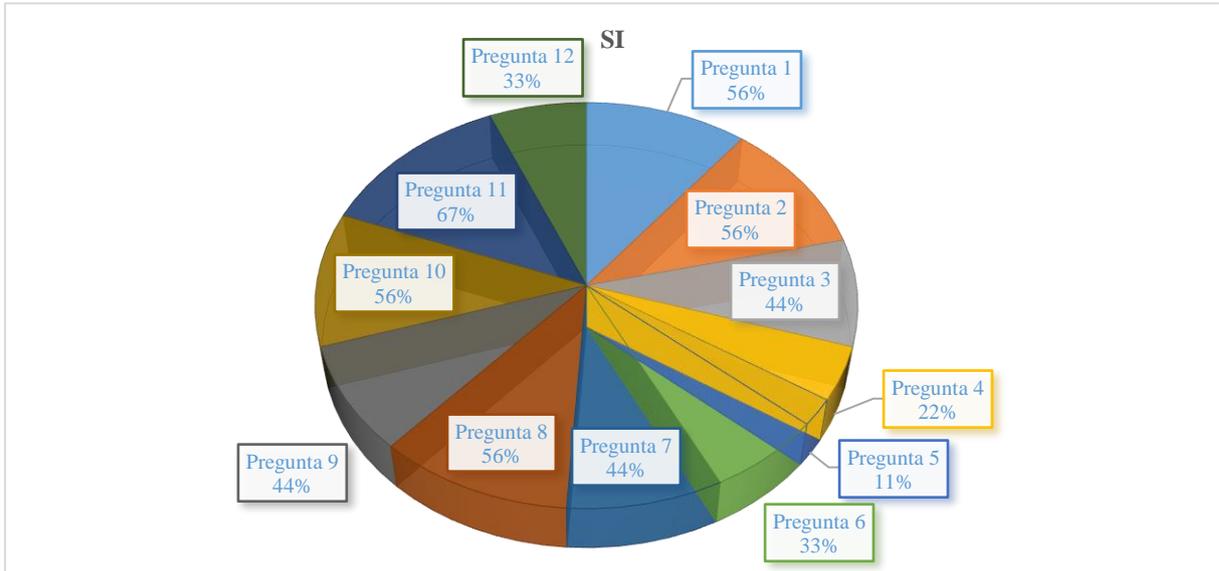
Pregunta 9 y 10.- Para la respuesta si el porcentaje es 44% y el 56% indica las respuestas de no.

Pregunta 12.- El porcentaje mayor corresponde al sí con un 78%, mientras que el no con un 22%.

Pregunta 13 y 14.- El porcentaje mayor corresponde al sí con un 89%, mientras que él no tiene un 11%.

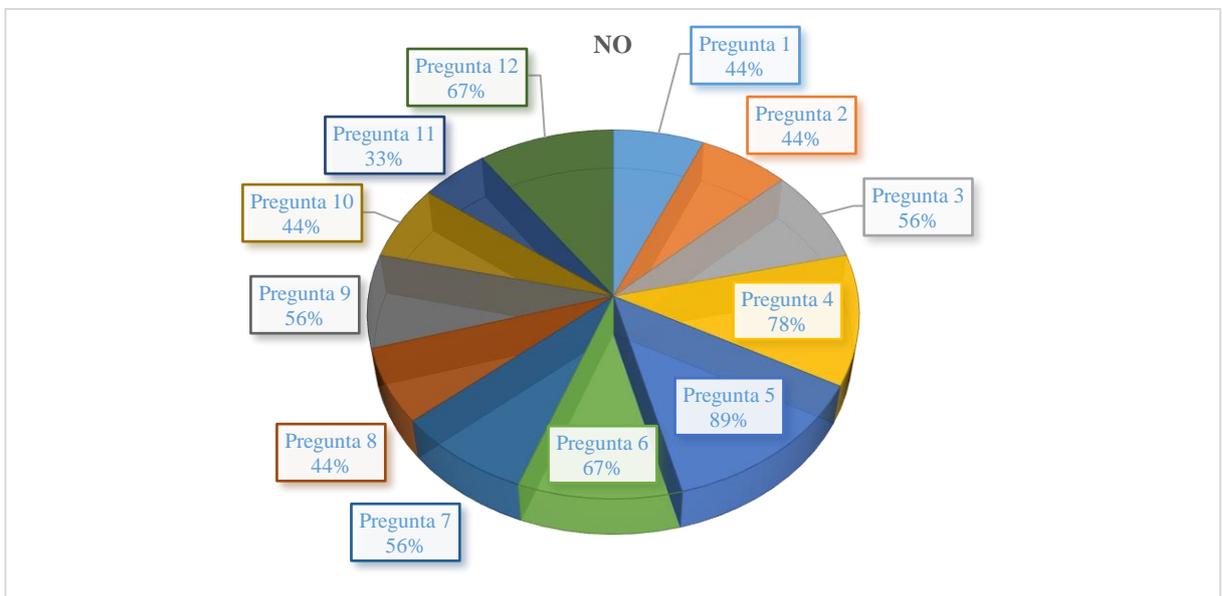
¿Cuáles son las principales causas de los accidentes?

Figura 4.4. Causas de los accidentes respuestas de SI



Realizado por: Tesistas

Figura 4.5. Causas de los accidentes respuestas de NO



Realizado por: Tesistas

Interpretación:

La Pregunta 1, 2, 8 y 10.- El 56% representa el sí, mientras el 44% corresponde a las respuestas de no.

Pregunta 3, 7 y 9.- Para la respuesta si el porcentaje es 44% y el 56% indica las respuestas de no.

Pregunta 4.- El porcentaje mayor corresponde al no con un 78%, mientras que el sí con un 22%.

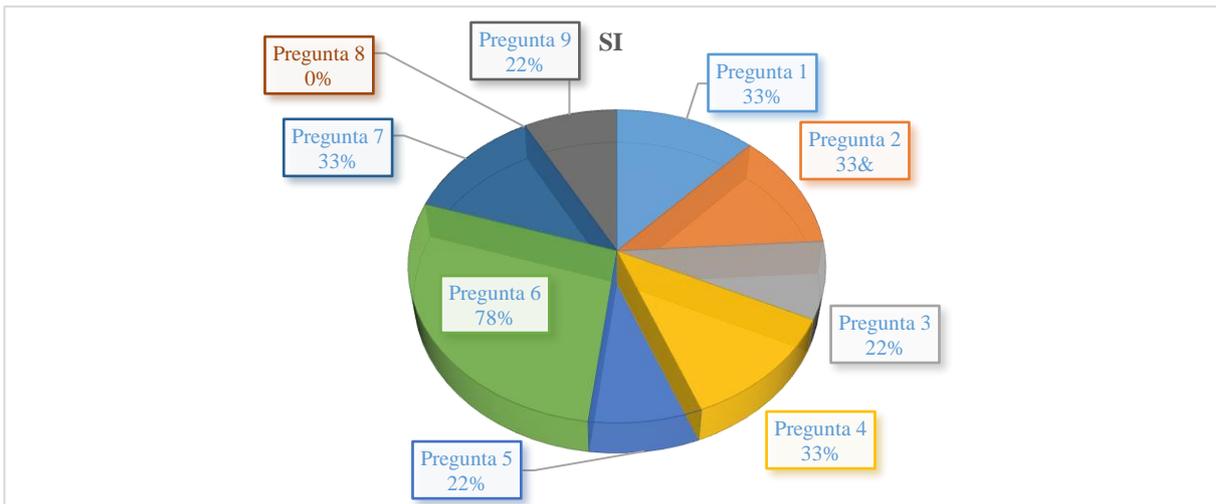
Pregunta 5.- El porcentaje mayor corresponde al no con un 89%, mientras que el sí tiene un 11%.

Pregunta 6 y 12.- El porcentaje mayor corresponde al no con un 67%, y el sí con un 33%.

Pregunta 11.- El porcentaje mayor corresponde al sí con un 67%, y el no con un 33%.

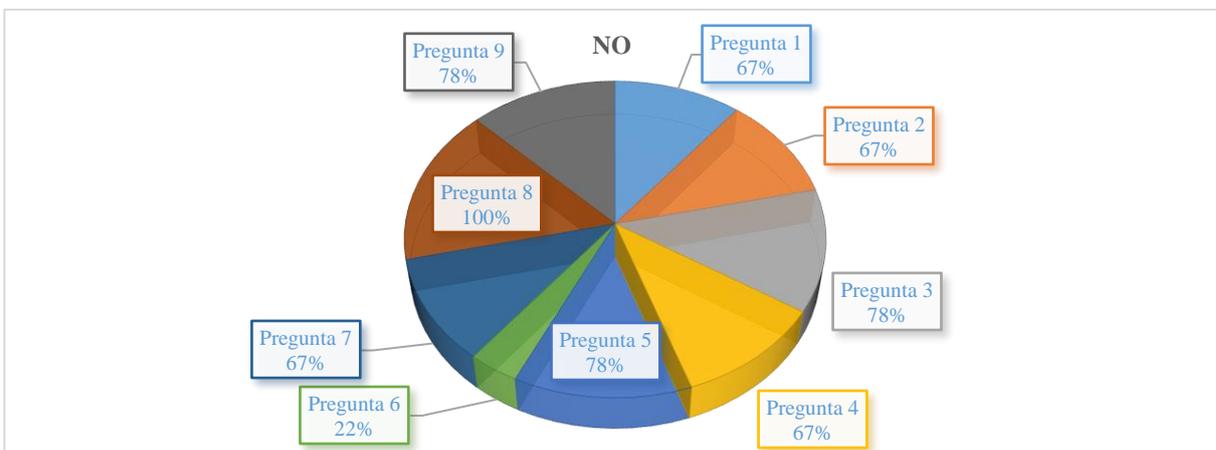
Factores físicos

Figura 4.6. Factores físicos respuestas de SI



Realizado por: Tesistas

Figura 4.7. Factores físicos respuestas de NO



Realizado por: Tesistas

Interpretación:

Pregunta 1, 2, 4 y 7.- El porcentaje mayor corresponde al no con un 67%, y el sí con un 33%.

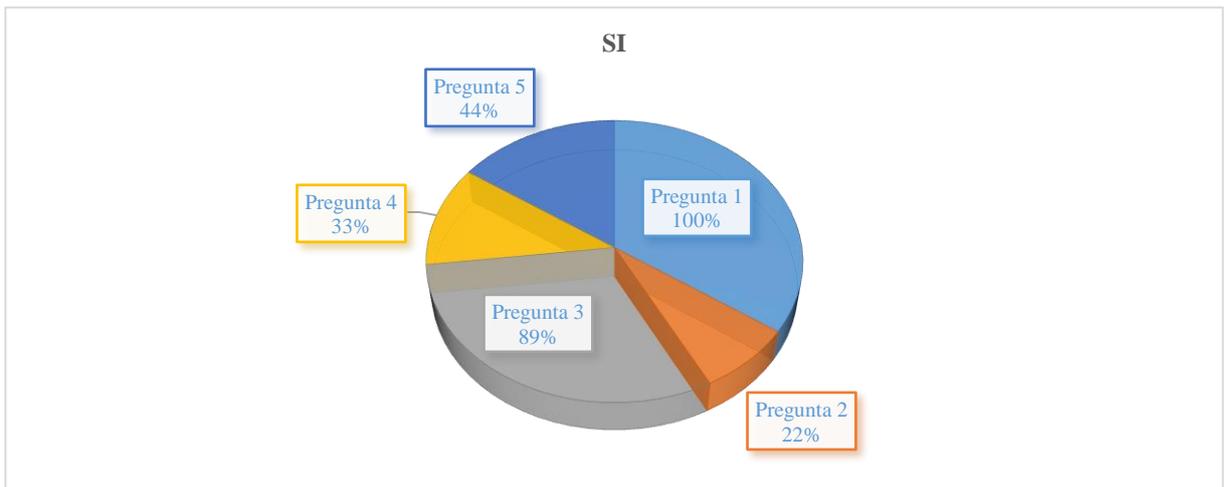
Pregunta 3, 5 y 9.- El porcentaje mayor corresponde al no con un 78%, mientras que el sí con un 22%.

Pregunta 6.- El porcentaje mayor corresponde al sí con un 78%, mientras que el no con un 22%.

Pregunta 8.- El 100% corresponde al total de respuestas no.

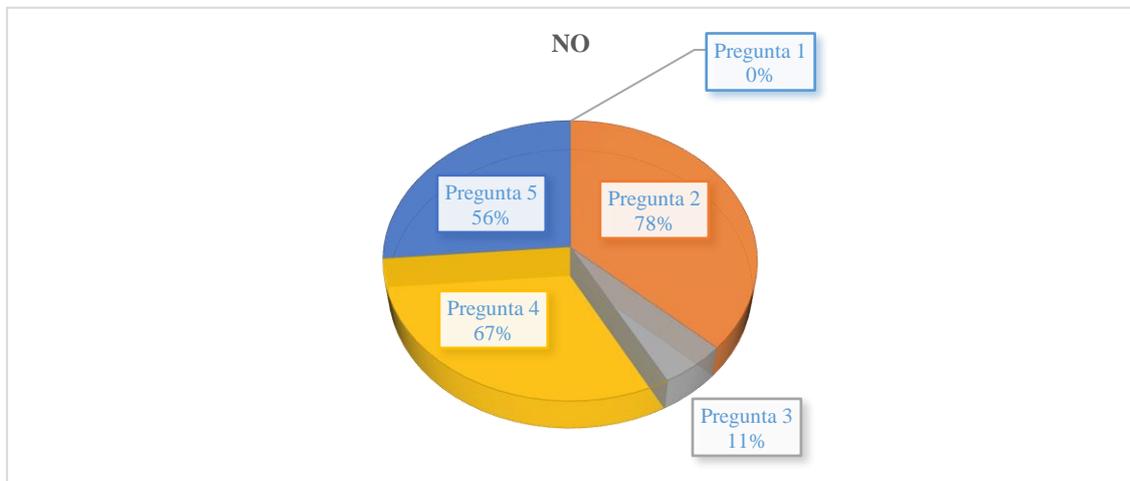
Factores ergonómicos

Figura 4.8. Factores ergonómicos respuestas de SI



Realizado por: Tesistas

Figura 4.9. Factores ergonómicos respuestas de NO



Realizado por: Tesistas

Interpretación:

Pregunta 1.- El 100% corresponde al total de respuestas sí.

Pregunta 2.- El porcentaje mayor corresponde al sí con un 78%, y el no con un 22%.

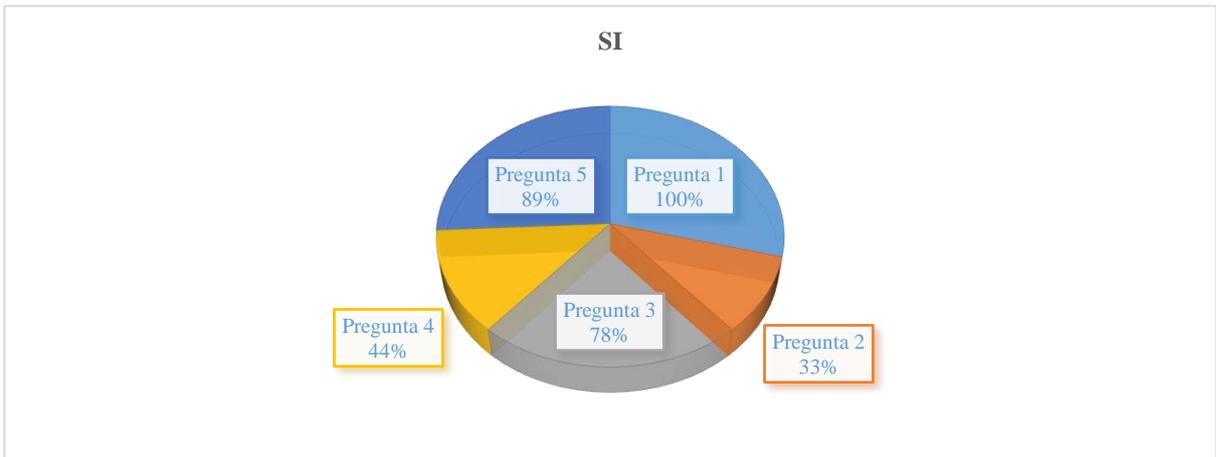
Pregunta 3.- El porcentaje mayor corresponde al no con un 89%, mientras que el sí con un 11%.

Pregunta 4.- El porcentaje mayor corresponde al sí con un 67%, y el no con un 33%.

Pregunta 5.- El 56% representa el sí, mientras el 44% corresponde a las respuestas de no.

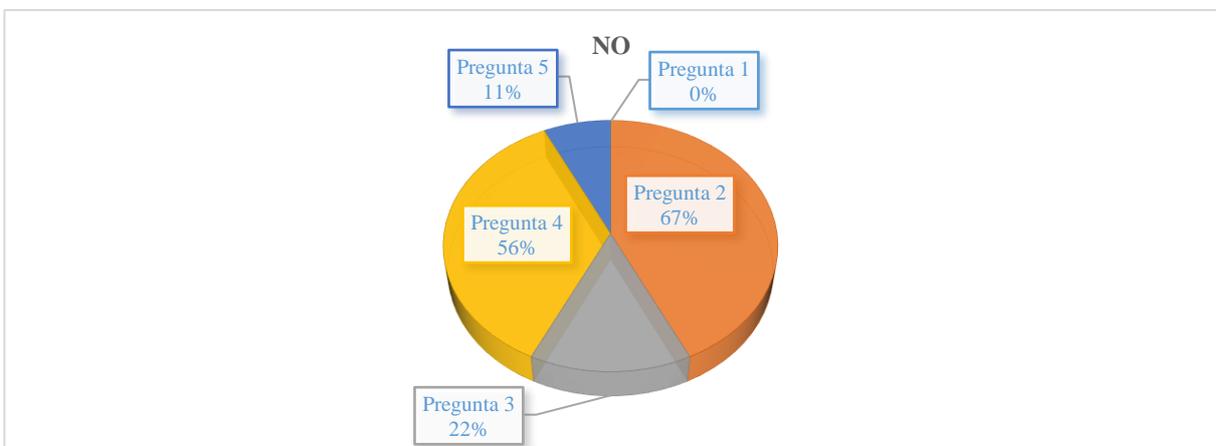
Factores psicosociales

Figura 4.10. Factores psicosociales respuestas de SI



Realizado por: Tesistas

Figura 4.11. Factores psicosociales respuestas de NO



Realizado por: Tesistas

Interpretación:

Pregunta 1.- El 100% corresponde al total de respuestas sí.

Pregunta 2.- El porcentaje mayor corresponde al no con un 67%, y el sí con un 33%.

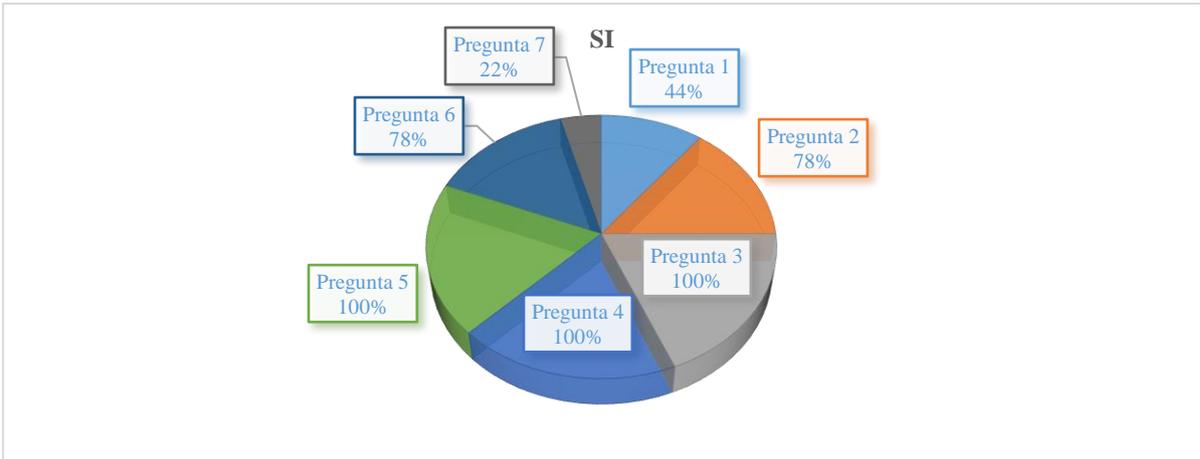
Pregunta 3.- El porcentaje mayor corresponde al sí con un 78%, mientras que el no con un 22%.

Pregunta 4.- Para la respuesta si el porcentaje es 44% y el 56% indica las respuestas de no.

Pregunta 5.- El porcentaje mayor corresponde al sí con un 89\$, mientras que el no con un 11%.

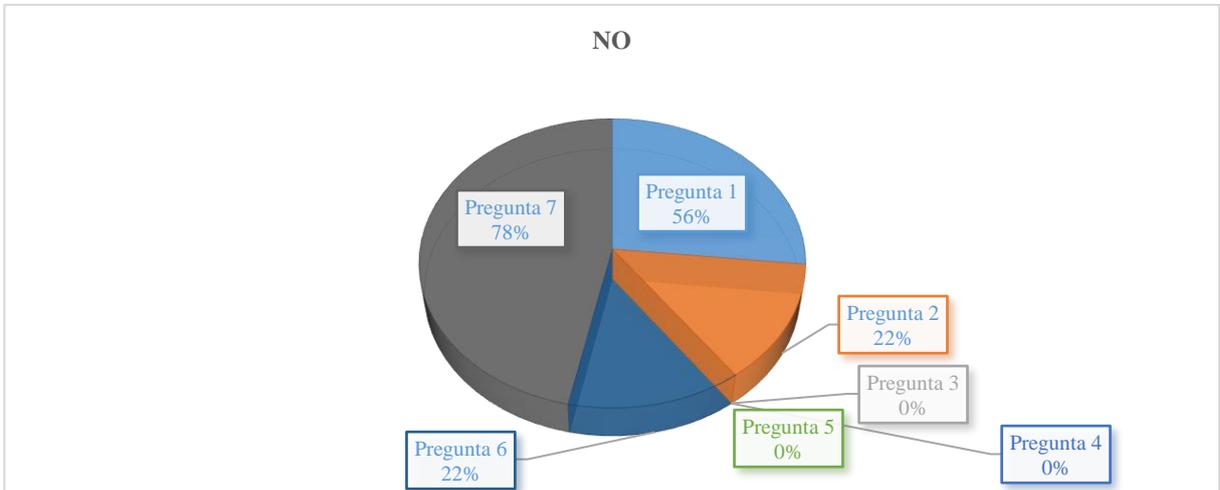
Factores ambientales

Figura 4.12. Factores ambientales respuestas de SI



Realizado por: Tesistas

Figura 4.13. Factores ambientales respuestas de NO



Realizado por: Tesistas

Interpretación:

Pregunta 1.- Para la respuesta si el porcentaje es 44% y el 56% indica las respuestas de no.

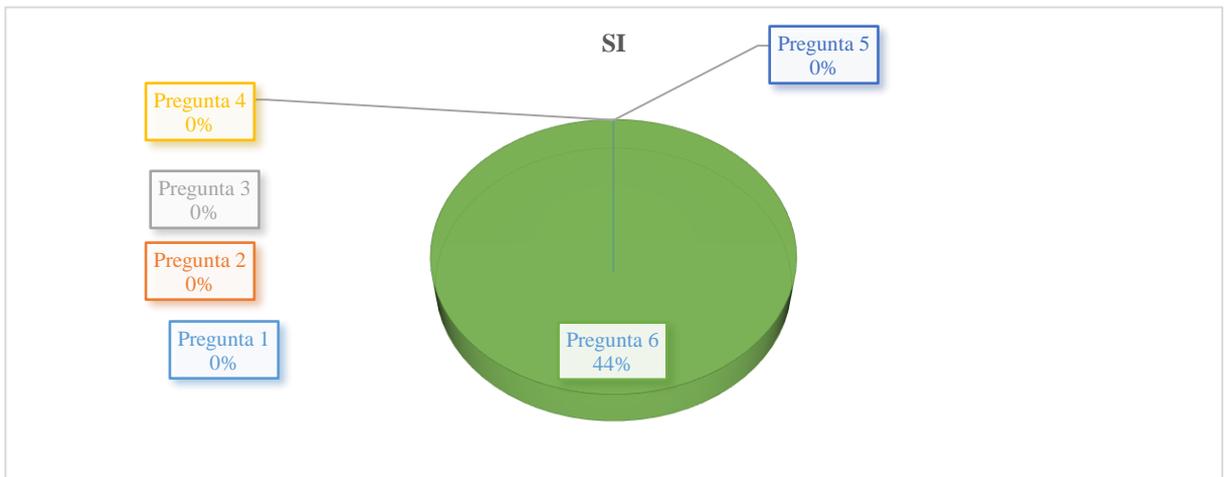
Pregunta 2 y 6.- El porcentaje mayor corresponde al no con un 78%, mientras que el sí con un 22%.

Pregunta 3, 4 y 5.- El 100% corresponde al total de respuestas no.

Pregunta 7.- El porcentaje mayor corresponde al sí con un 78%, mientras que el no con un 22%.

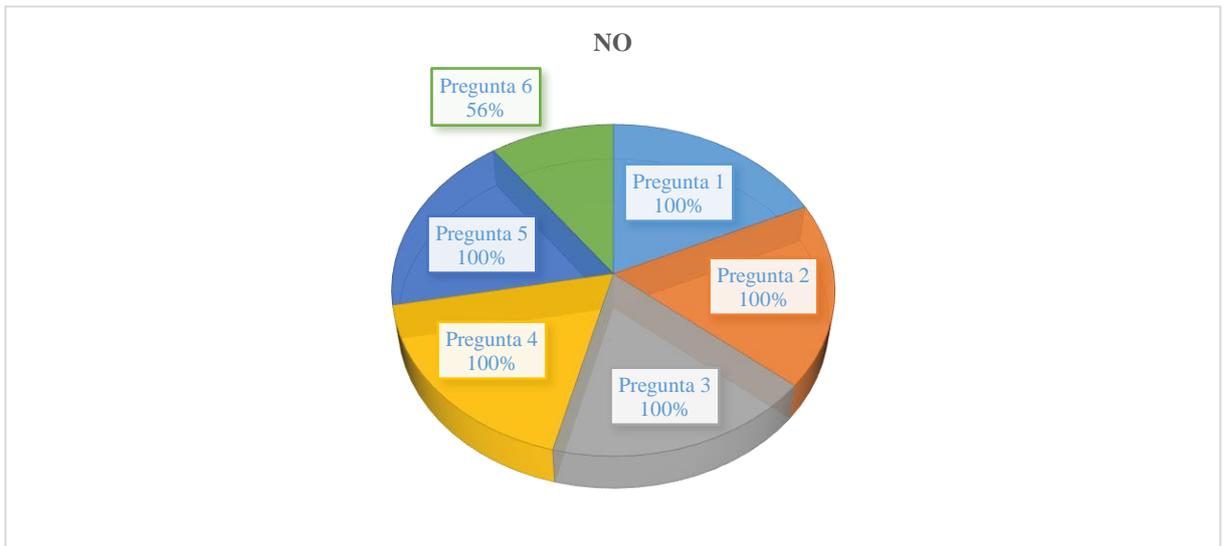
Factores químicos

Figura 4.14. Factores químicos respuestas de SI



Realizado por: Tesistas

Figura 4.15. Factores químicos respuestas de NO



Realizado por: Tesistas

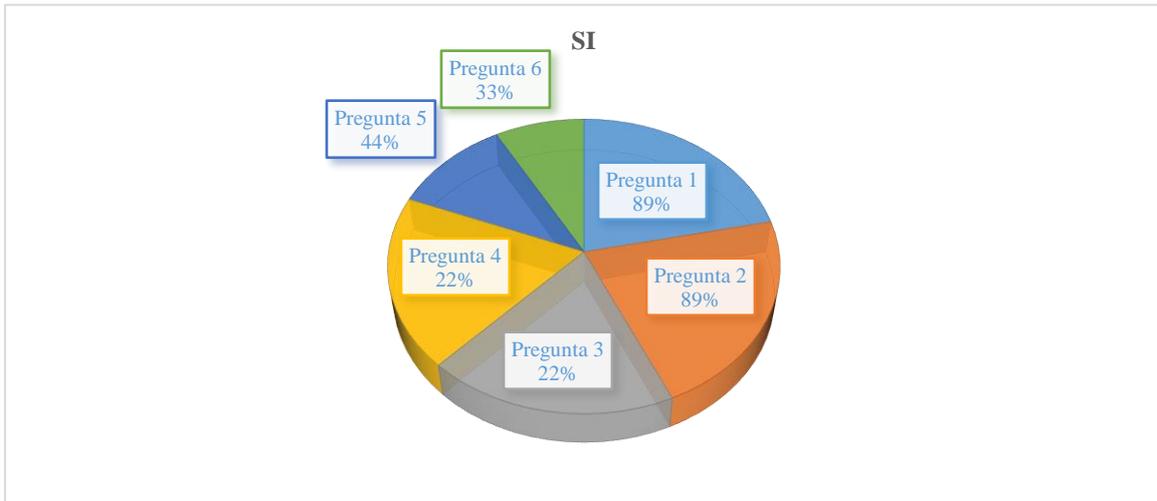
Interpretación:

Pregunta 1, 2, 3, 4 y 5.- El 100% corresponde al total de respuestas no.

Pregunta 6.- Para la respuesta si el porcentaje es 44% y el 56% indica las respuestas de no.

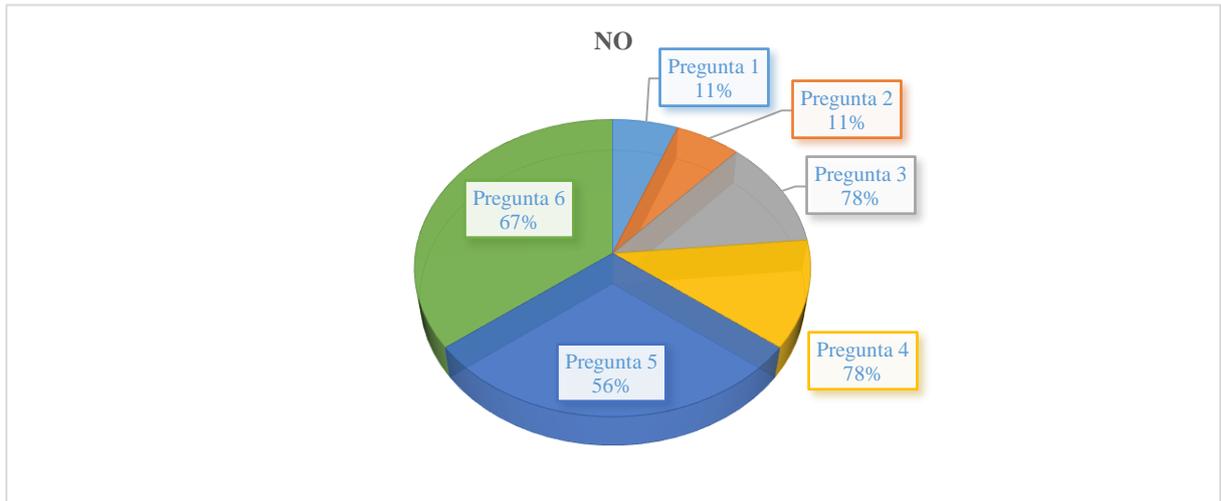
Factores mecánicos

Figura 4.16. Factores mecánicos respuestas de SI



Realizado por: Tesistas

Figura 4.17. Factores mecánicos respuestas de NO



Realizado por: Tesistas

Interpretación:

Pregunta 1 y 2.- El porcentaje mayor corresponde al sí con un 89%, mientras que el no con un 11%.

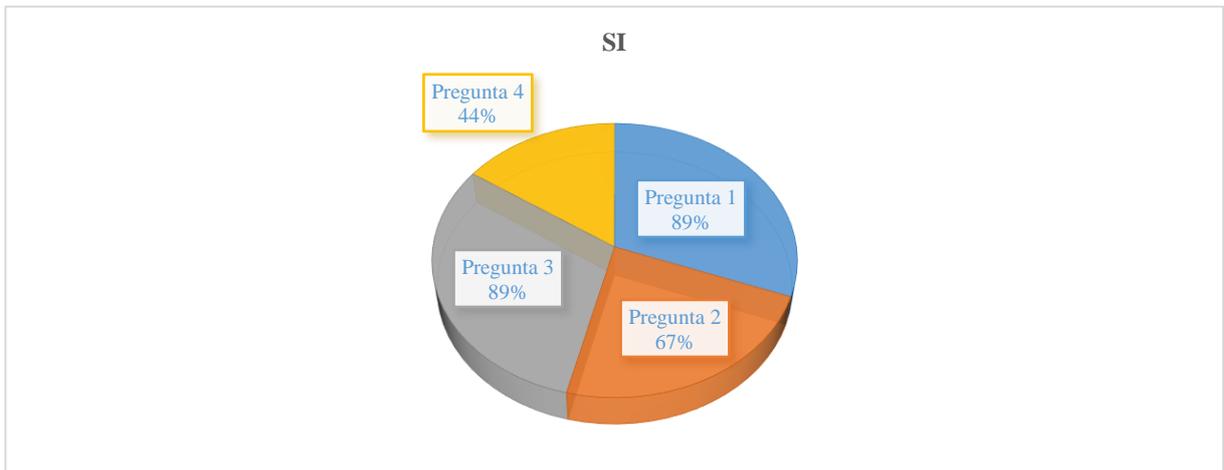
Pregunta 3 y 4.- El porcentaje mayor corresponde al sí con un 78%, mientras que el no con un 22%.

Pregunta 5.- Para la respuesta si el porcentaje es 56% y el 44% indica las respuestas de no.

Pregunta 5.- El porcentaje mayor corresponde al no con un 67%, y el sí con un 33%.

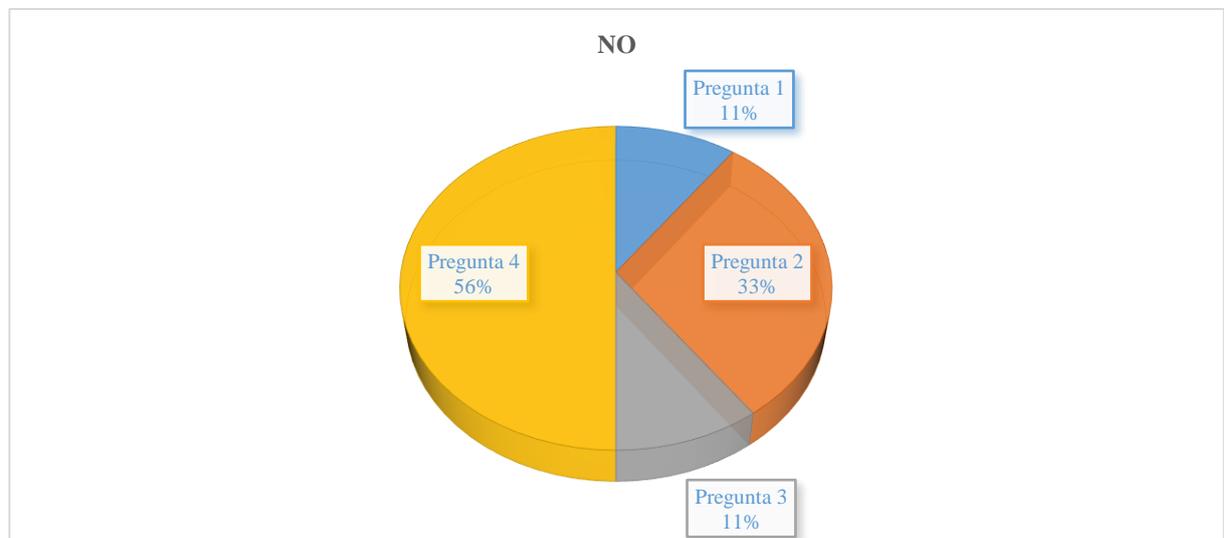
Actividad preventiva

Figura 4.18. Actividad preventiva respuestas de SI



Realizado por: Tesistas

Figura 4.19. Actividad preventiva respuestas de NO



Realizado por: Tesistas

Interpretación:

Pregunta 1 y 3.- El porcentaje mayor corresponde al sí con un 89\$, mientras que el no con un 11%.

Pregunta 2.- El porcentaje mayor corresponde al sí con un 67%, y el no con un 33%.

Pregunta 4.- Para la respuesta si el porcentaje es 44% y el 56% indica las respuestas de no.

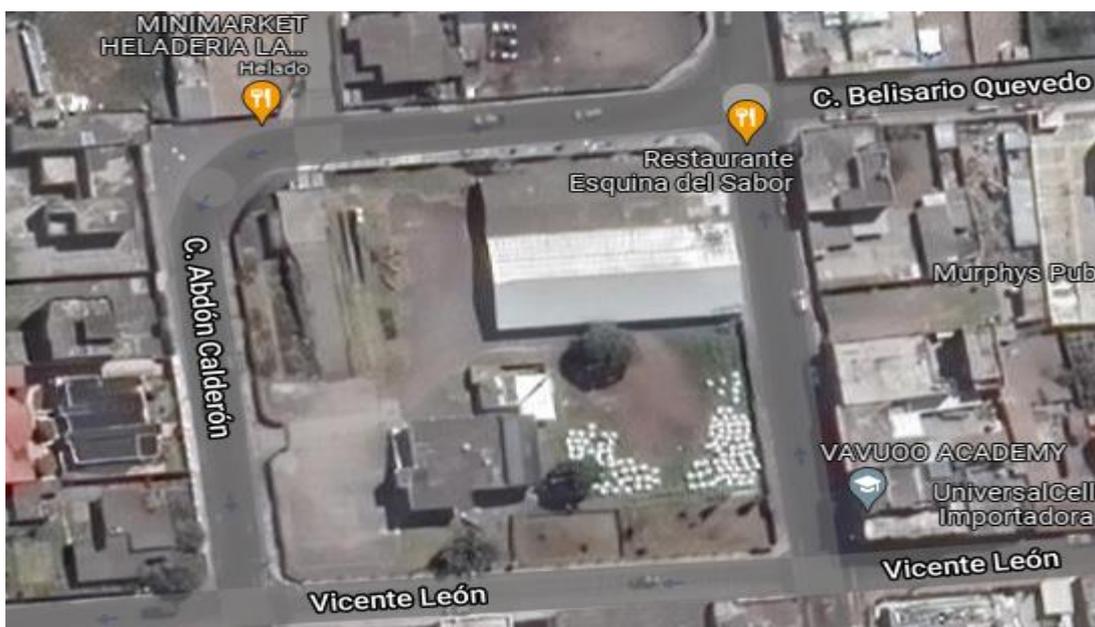
4.3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

4.3.1 Información general

El Centro Agrícola de Salcedo inicia sus actividades comerciales el 01 de enero de 1935 y se consolida como una organización S.A. Dedicada a servicios relacionados con actividades agrícolas y ganaderas, su labor ha contribuido al progreso de pequeños, medianos y grandes proyectos agropecuarios, en los cuales se destaca la calidad y el desarrollo sostenible.

La empresa tiene como objetivo conllevar una producción eficaz en el territorio, labrando la tierra de manera mecanizada, así como optimizando el tiempo de trabajo en campo. Los productos elaborados se derivan de diferentes pastos (Avena, Reygrass, Alfalfa, Pasto azul, Pastos naturales), los cuales se convierten en pacas de heno y fardos de henolaje, que se distribuyen a nivel nacional en el país.

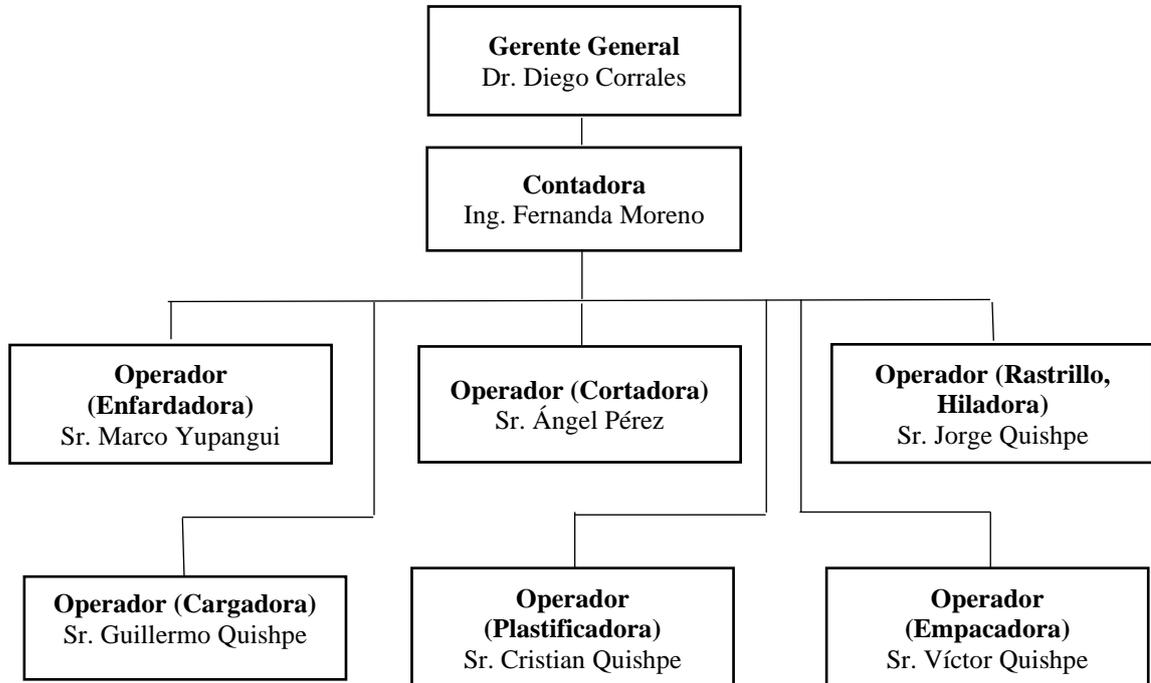
Figura 4.20. Ubicación del Centro Agrícola de Salcedo



Fuente: Google Maps

4.3.2 Organigrama del Centro Agrícola de Salcedo

Figura 4.21. Organigrama Centro Agrícola de Salcedo



Fuente: Centro Agrícola de Salcedo

Realizado por: Tesistas

4.4 ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA

La normativa a utilizarse para realizar el respectivo análisis del entorno de la empresa es la NTE INEN-ISO 21542, en la cual se detalla las dimensiones máximas y mínimas que la construcción debe considerar para que su entorno sea accesible, la norma establece tanto parámetros obligatorios como de recomendación, que al ser aplicados correctamente en el entorno ya construido mejore la movilidad de clientes y trabajadores.

Figura 4.22. Empresa Centro Agrícola de Salcedo



La Norma INEN establece que:

Puertas: La anchura libre de paso de la puerta de entrada establecida, es mínimo de 85cm, la altura mínima de la puerta no debe ser inferior a 2m. Además, especifica que las puertas deben abrirse hacia afuera.

Ventanas: La altura del borde inferior del acristalamiento respecto al suelo no debería ser superior a 1,10m.

Escaleras: La normativa establece que para escaleras de acceso la contrahuella máxima debe ser de 18cm y la medida mínima de 15cm, la huella máxima 30cm y la mínima del escalón debe ser de 26cm. La anchura mínima de un tramo de escaleras no deberá ser inferior a 1,7m.

Pasillos: La anchura libre mínima de los pasillos es de un 1,20m, según la norma recomienda una anchura de 1,80m.

Umbral: El umbral de la puerta no deberá exceder de 2cm de altura.

Itinerarios: El ancho no inferior a 1,5m en caso de una circulación frecuente en los dos sentidos.

Pasamanos: La altura que establece la normativa debe estar comprendida entre 85cm y 1 m [26].

Tabla 4.6. Dimensionamiento de oficinas principales según la Norma 21542

Foto	Ubicación	Tipo	Dimensiones	Cumple	No cumple
	Oficina principal	Puerta	Ancho: 1,78m, Alto 2,05m	X	
			Apertura		X
		Escalera	Huella: 26cm,	X	
			Contrahuella: 26,5cm Ancho: 1,78m.	X	X
		Ventana	Alto: 1,28m		X
		Ventana	Alto: 2,50m		X

	Oficina principal	Puerta	Ancho: 69cm, Alto 1,98m		X
			Apertura		X
			Umbral: 1,5cm	X	
		Ventana	Alto: 1,80cm		X
	Oficina principal	Puerta	Ancho: 81,5cm, Alto: 1,98m		X
			Apertura		X
			Umbral: 1,5cm	X	
		Ventana	Alto: 2,60m		X

Realizado por: Tesistas

Tabla 4.7. Dimensionamiento de oficinas secundarias según la Norma 21542

Foto	Ubicación	Tipo	Dimensiones	Cumple	No cumple
	Oficina secundaria	Puerta	Ancho: 1,28m, Alto: 2,36m.	X	
			Apertura		X
			Umbral: 1,5cm	X	
	Oficina secundaria	Ventana	Alto: 1,28m		X
	Oficina secundaria	Puerta	Ancho: 73cm, Alto: 1,96m		X
			Apertura		X
			Umbral: 1,5cm	X	

		Ventana	Alto: 1,28m		X
	Oficina secundaria	Puerta	Ancho: 1m	X	
			Alto: 1,93		X
			Apertura		X
			Umbral: 1,5cm	X	
		Ventana	Alto: 1,28m		X

Realizado por: Tesistas

Tabla 4.8. Dimensionamiento área casa del conserje según la Norma 21542

Foto	Ubicación	Tipo	Dimensiones	Cumple	No cumple
	Casa del conserje	Puerta	Ancho: 89cm, Alto: 2,10m	X	
			Apertura		X
		Escalón	Contrahuella: 17cm, Huella: 53cm	X	
			Umbral: 1cm	X	
	Casa del conserje	Ventana	Alto: 1,40m		X
		Ventana	Alto: 1,40m		X
		Ventana	Alto: 1,40m		X

	Casa del conserje	Puerta	Ancho: 1m,	X		
				Alto: 1,86m		X
				Apertura		X
				Umbral: 16cm		X
		Puerta	Ancho: 1,36m, Alto: 1,93m	X		
			Apertura		X	
			Umbral: 22cm		X	
	Ventana		Alto: 1,40m		X	

Realizado por: Tesistas

Tabla 4.9. Dimensionamiento sala de juegos según la Norma 21542

Foto	Ubicación	Tipo	Dimensiones	Cumple	No cumple	
	Sala de juegos	Puerta	Ancho: 1,78m, Alto: 2,05m	X		
			Apertura		X	
Escalera		Huella: 26cm,	X			
		Contrahuella: 26,5cm		X		
		Ventana		Alto: 1,28m		X
		Ventana		Alto: 1,17m		X

		Puerta	Ancho: 61 cm,		X
			Alto: 2,1m	X	
			Apertura		X
			Umbral: 1cm	X	

Realizado por: Tesistas

Tabla 4.10. Dimensionamiento área de eventos según la Norma 21542

Foto	Ubicación	Tipo	Dimensiones	Cumple	No cumple
	Segundo piso área de eventos	Puerta principal	Ancho: 1,10m Alto: 2,40m	X	
		Umbral	Alto: 1cm	X	
			Apertura		
		Puerta principal	Ancho: 1,60m Alto: 2,05m	X	
		Umbral	Alto: 1,5cm	X	
			Apertura	X	
		Puerta cocina	Ancho: 92cm Alto: 2,50m	X	
		Umbral	Alto: 1cm	X	
			Apertura		
	Puertas baños	Ancho: 94cm Alto: 2,11m			
	Umbral	Alto: 2,5cm	X		
		Apertura	X		
	Ventanas eventos		Alto: 43cm	X	
			Alto: 90cm	X	
	Ventanas cocina		Alto: 1,5cm		X

			Alto: 90cm	X	
		Escalones segundo piso	Huella: 30cm ContraHuella: 18cm Ancho:1m	X	
			Huella: 30cm ContraHuella: 17cm Ancho:1,87m		

Realizado por: Tesistas

Tabla 4.11. Dimensionamiento área de bodega según la Norma 21542

Foto	Ubicación	Tipo	Dimensiones	Cumple	No cumple
	Planta baja bodega	Puerta	Ancho: 1,49m Alto: 2m	x	
		Umbral	Alto: 20cm		x
		Puerta	Ancho:3,15m Alto: 3m	x	
	Umbral	Alto: 9cm		x	

Realizado por: Tesistas

Tabla 4.12. Dimensionamiento área de almacén según la Norma 21542

Foto	Ubicación	Tipo	Dimensiones	Cumple	No cumple
	Almacén	Puerta principal	Ancho: 5,20m Alto: 4m	x	
		Umbral	Alto: 10cm		x
Puerta interior		Ancho: 1,24m Alto: 2,40m	x		
		Umbral	Alto: 2cm	x	

Realizado por: Tesistas

Tabla 4.13. Dimensionamiento exterior según la Norma 21542

Foto	Ubicación	Tipo	Dimensiones	Cumple	No cumple
	Entradas principales exterior	Puerta	Ancho: 4,25m Alto: 2,20m	X	
		Umbral	Alto: 7cm		X
		Puerta	Ancho: 2,61m Alto: 2,20m	X	
		Umbral	Alto: 9cm		X
			Apertura		
	Exterior	Ventana	Alto: 75cm	X	
		Pasillo	Ancho: 1,50m	X	
			Ancho: 1,13m		X

			Ancho: 1,55m	X	
			Ancho: 3,90m	X	
		Vereda	Ancho: 1,75m	X	

Realizado por: Tesistas

4.5 ANÁLISIS DE RIESGO

Para detallar y analizar los diferentes riesgos dentro de las instalaciones de la empresa se ocupará la Guía Técnica GTC45, para la identificación de peligros y la valoración de riesgos en seguridad y salud de los trabajadores. De esta manera determinar vulnerabilidades frente a peligros presentes, para categorizar la situación e implementar medidas de prevención y protección.

La Guía Técnica al ser aplicada ayuda a tomar decisiones adecuadas para comprobar si las medidas son correctas y garantizan una buena ejecución de acciones. Mediante la evaluación de los riesgos se determina la probabilidad de que ocurra un accidente y el nivel de consecuencia que puede llevar a tener.

Para evaluar el nivel del riesgo se determina lo siguiente.

$$NR = NP \times NC \quad (4.1)$$

Donde:

NP = Nivel de probabilidad

NC = Nivel de consecuencia

A su vez:

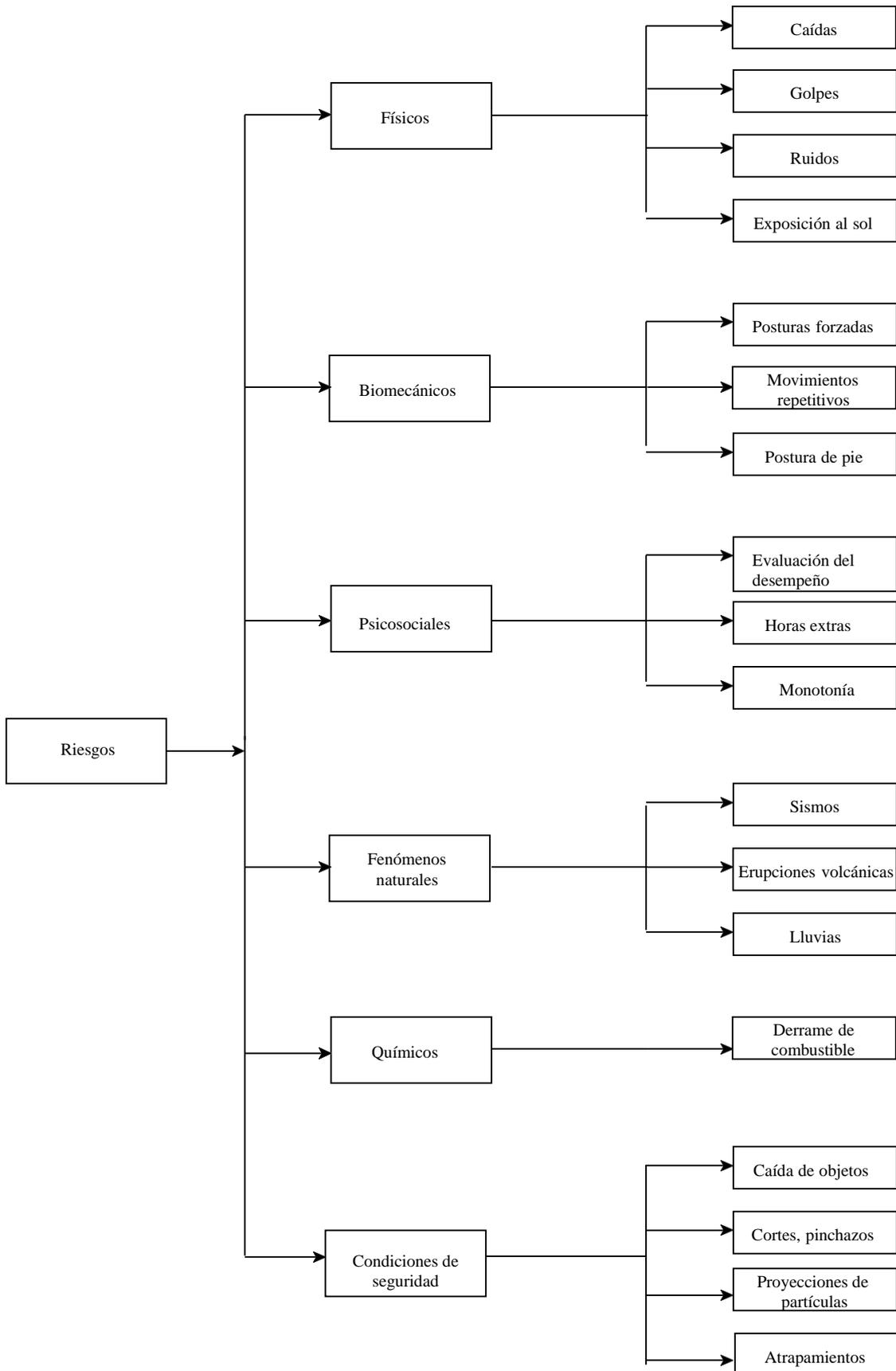
$$NP = ND \times NE \quad (4.2)$$

Donde:

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

Figura 4.23. Tipos de riesgos presentes en la empresa Centro Agrícola de Salcedo



Realizado por: Tesistas

Tabla 4.14. Clasificación de niveles de daño [27].

Condición del daño	Daño leve	Daño moderado	Daño extremo
Salud	Fatigas e irritación (ejemplo: dolor de cabeza); padecimiento temporal que produce molestia (ejemplo: diarrea)	Padecimientos que causan inhabilidad temporal. Ejemplo: quebranto parcial de la audición; inflamación; asma; desreglamentos de las extremidades superiores.	Sufrimientos crónicos que generan sufrimiento inalterable injusto, disminución o muerte.
Seguridad	Contusiones superficiales; lesionadas de poca depresión, lesiones; irritaciones del ojo por material particulado.	Golpes; fracturadas profundas; llagas de primer grado; conmoción cerebral; distensiones graves; cisura de huesos cortos.	Contusiones que generan mutilaciones; fisuras de huesos largos; trauma cráneo cerebral; llagas de segundo y tercer grado; alteraciones rígidas de mano, de columna vertebral con compromiso de la médula espinal, sistema óptico que comprometan el campo visual; reduzcan la capacidad auditiva.

Fuente: Guía Técnica GTC45

Tabla 4.15. Determinación del nivel de deficiencia [28].

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se han detectado peligros que determina como posible la generación de incidentes, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se han detectado algunos peligros que pueden dar lugar a incidentes significativos, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a incidentes poco significativos o de menor importancia o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado peligro o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado.

Fuente: Guía Técnica GTC45

Tabla 4.16. Determinación del nivel de exposición [29].

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Fuente: Guía Técnica GTC45

Tabla 4.17. Determinación del nivel de probabilidad [30].

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

Fuente: Guía Técnica GTC45

Tabla 4.18. Significado de los diferentes niveles de probabilidad [31].

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (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 la vida laboral.
Medio (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.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: Guía Técnica GTC45

Tabla 4.19. Determinación del nivel de consecuencias [32].

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

Fuente: Guía Técnica GTC45

Tabla 4.20. Determinación del nivel de riesgo [33].

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

Fuente: Guía Técnica GTC45

Tabla 4.21. Significado del nivel de riesgo [34].

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable

Fuente: Guía Técnica GTC45

Tabla 4.22. Aceptabilidad del riesgo [35].

Nivel de riesgo	Significado Explicación	
I	No aceptable	Situación crítica, Corrección urgente
II	No aceptable o aceptable con control específico	Corregir y adoptar medidas de control.
III	Mejorable	Mejorar el control existente.
IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Fuente: Guía Técnica GTC45

Tabla 4.23. Tabla de peligros

CLASIFICACIÓN							
Descripción	Biológico	Físico	Químico	Psicosocial	Biomecánicos	Condiciones de seguridad	Fenómenos naturales
	Virus	Ruido (de impacto, intermitente o continuo)	Polvos orgánicos inorgánicos	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios).	Postura (prolongada, mantenida, forzada, anti gravitacional).	Mecánico (elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos).	Sismo
	Bacterias	Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Fibras	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor).	Esfuerzo	Eléctrico (alta y baja tensión, estática)	Terremoto
	Hongos	Vibración (cuerpo entero, segmentaria)	Líquidos (nieblas y rocíos)	Características del grupo social de trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo).	Movimiento repetitivo	Locativo (sistemas y medios de almacenamiento) superficies de trabajo (irregulares, deslizantes, con diferencia del nivel) condiciones de orden y aseo (caídas de objeto)	Vendaval
	Rickettsias	Temperaturas extremas (calor y frío)	Gases y vapores	Condiciones de la tarea (carga mental, contenidos de la tarea, demandas emocionales, sistema de control, definición de roles, monotonía, etc.).	Manipulación manual de cargas	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio).	Inundación

	Parásitos	Presión atmosférica (normal y ajustada)	Humos metálicos no metálicos	Interface persona-tarea (conocimientos, habilidades en relación con la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización).		Accidentes de tránsito	Derrumbe
	Picaduras	Radiaciones ionizantes (rayos X, gama, beta y alfa)	Material particulado	Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos)		Público (robos, asaltos, atracos, atentados, de orden público, etc.).	Precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas).
	Mordeduras	Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta, infrarroja, radiofrecuencia, microondas)				Trabajo en alturas	
	Fluidos o excrementos					Espacios confinados	

Fuente: Guía Técnica GTC45

Tabla 4.24. Matriz GTC 45 Centro Agrícola de Salcedo

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA: SI o NO	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO						VALORACIÓN DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN					
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP= ND x NE)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) e INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	NRO EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTENCIA DE REQUISITO LEGAL ESPECIFICO ASOCIADO (SI o NO)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS / ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
Administrativos	Área de Oficinas	Administrar los servicios económicos materiales y humanos. Gestión de la producción.	Registra los documentos de compra y venta, elaborar balances de estado de ganancia y pérdida, generar inventarios, facturación. Manejo e inspección del personal, planificación del proceso, pago de salarios, gestionar la calidad, coordinar la compra, venta y mantenimiento de equipos.	Si	Sismos, erupciones volcánicas, caída de ceniza	Fenómenos naturales	Heridas, irritaciones en los ojos y golpes	Ninguno	Elaborar un plan de emergencia, capacitar al personal, realizar simulacros.	Gafas de protección ocular y uso de mascarilla	10	1	10	Alto	100	1000	I	No aceptable	2	Muertes, quemaduras, fracturas	Si	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Elaboración de un plan de emergencia, Capacitar al personal para actuar de manera inmediata y dar a conocer rutas y puntos de encuentro, realizar simulacros en el cual participen todos los trabajadores, inspección periódica de recursos de emergencia	Gafas de protección ocular para evitar el ingreso de partículas, mascarilla para proteger las vías respiratorias de gases tóxicos.
Seguridad y limpieza	Empresa	Vigilancia y limpieza de las instalaciones	Limpiar, ordenar, barrer, trapear y cuidar las instalaciones	Si	Polvos orgánicos inorgánicos, Líquidos	Químico	Irritación en la piel, intoxicación	Ninguno	Programas de inspección	Guantes, Mascarilla	2	3	6	Medio	10	60	III	Mejorable	1	Irritación ocular, inflamación en las vías respiratorias, conjuntivitis	Si	Ninguno	Productos de limpieza ecológicos	Ninguno	Ninguno	Ocupar guantes para evitar daños en la piel, usar mascarilla para no inhalar polvos
				Si	Tecnológico (Fugas derrames incendio)	Condiciones de seguridad	Quemaduras	Ninguno	Programas de inspección	Ninguno	6	1	6	Medio	100	600	I	No aceptable	1	Quemaduras de tercer grado	Si	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Implementar señalización de seguridad en áreas de alto peligro de incendio.	Ninguno
Fabricación de pacas de heno y fardos de henolaje	Terrenos	Corte del pasto, rastrillar, enfardado, plastificado, cargado del producto.	Cortar el pasto cuando tenga veinte centímetros de alto. Formar hileras con la ayuda del rastrillo para su fácil recolección. Formar pacas (rectangulares) y fardos	Si	Movimientos repetitivos	Biomecánico	Trastornos musculo esqueléticos, calambres, Debilidad muscular	Ninguno	Ninguno	Revisiones periódicas al médico, Pausas activas	2	4	8	Medio	25	200	II	No aceptable o aceptable con control específico	6	Lesiones, Discapacidad, Dificultad de movimiento	Si	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Realizar turnos rotativos para evitar los movimientos repetitivos por tiempos prolongados	Revisiones periódicas al médico, Pausas activas

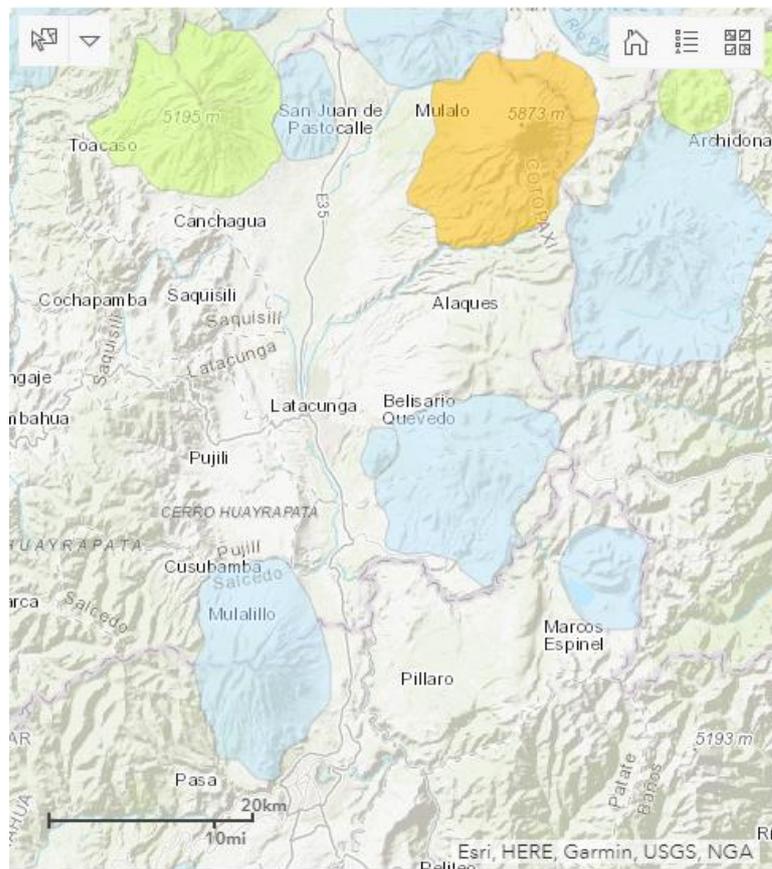
			(circulares), en la máquina enfardadora. Envolver el producto con plástico para mantener hasta su venta. Recolectar el producto terminado para su respectivo transporte al almacén.	Si	Ruidos	Físico	Dolor de cabeza, dolor de oídos	Ninguno	Ninguno	Equipos de protección auditiva, Visitas periódicas al médico	6	4	24	Muy alto	25	600	I	No aceptable	6	Pérdida auditiva, daños al sistema nervioso, problemas cardio vasculares, estrés, trastornos de sueño	Si	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Mediciones de ruido con la ayuda de un sonómetro	Uso de protectores auditivos de tipo orejeras o tapones desechables con cuerda, evaluar constantemente la salud de los obreros
				Si	Precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos naturales	Gripe, fiebre, resfrío, dolor del cuerpo.	Ninguno	Ninguno	Ropa térmica		1				20	IV	Aceptable	6	Hipotermia, Neumonía, Infección faringitis, Sinusitis	Si	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Mantener un control meteorológico	Ropa especial para trabajos a bajas temperaturas y lluvias
Almacenamiento del producto terminado	Almacenes	Descargar el producto terminado	Apilar las pacas de heno en los almacenes, acomodar los fardos al aire libre.	Si	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	Lesiones musculoesqueléticas, Fatiga física, heridas	Ninguno	Montacargas	Guantes, fajas de fuerza	2	4	8	Medio	25	200	II	No aceptable o aceptable con control específico	6	Hernias discales, Lumbalgias, Ciática, Fracturas	Si	Ninguno	Plataformas motorizadas	Ninguno	Aplicar medidas preventivas para prevenir lesiones por cargar pesadas	Guantes para evitar cortes pinchazos, Fajas de fuerza para mantener la espalda sana ante trabajos de levantamiento de peso y repetición de movimientos
Mantenimiento de la maquinaria	Patios de la empresa	Revisión del estado de la maquinaria	Cambio de aceite y grasa para la maquinaria, Reemplazo de piezas deterioradas	Si	Líquidos, aceites, grasas, gases vapores	Químico	Irritación en la piel, intoxicación	Ninguno	Programas de inspección	Guantes, gafas, mascarillas con filtro	6	3	18	Alto	60	1080	I	No Aceptable	6	Irritación ocular, inflamación en las vías respiratorias, conjuntivitis	Si	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Charlas de seguridad ante la ubicación y control de agentes químicos.	Guantes para evitar el irritamiento de la piel, gafas para protección ocular, mascarillas con filtro para evitar inhalar gases tóxicos y nocivos
				Si	Mecánico (elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar)	Condiciones de seguridad	Heridas, golpes, atrapamiento, cortes	Ninguno	Programas de inspección	Guantes, zapatos de seguridad	2	3	6	Medio	60	360	II	No aceptable o aceptable con control específico	6	Amputación, cortes graves, fracturas, desgarres	Si	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Conferencias de seguridad y planes de mantenimiento, Señalización de los riesgos existentes en la maquinaria	Guantes, zapatos de seguridad

Fuente: Guía Técnica GTC45

4.5.1 Amenazas por fenómenos naturales

Los fenómenos naturales son eventos de cambio, los cuales no pueden ser controlados por el ser humano, pero mediante mecanismos de información sobre riesgos, se podrá prevenir y evitar que la situación se convierta en amenazas y genere desastres, desde el daño de la infraestructura de la empresa hasta pérdidas humanas.

Figura 4.24. Mapa de Amenazas Volcánicas en la ciudad de Salcedo [36].



Fuente: Instituto Geofísico

Clasificación de volcanes

Volcán Extinto o dormido: última erupción hace más de 10 000 años

Volcán Potencialmente activo: última erupción hace menos de 10 000 años

Volcán Activo: última erupción hace más de 500 años

Volcán en erupción: con actividad eruptiva en 2011 (válido para 2018) [37].

Tabla 4.25. Clasificación del riesgo de erupción [38].

	Inactivo o dormido
	Activo
	Potencialmente activo
	En erupción

Fuente: Instituto Geofísico

Tabla 4.26. Clasificación del riesgo de erupción de volcanes en la ciudad de Salcedo [39].

Clasificación	Volcanes
	Sagoatoa
	Chinibano
	Cotopaxi
	Iliniza
	Angahuana
	Chalupas

Fuente: Instituto Geofísico

Tabla 4.27. Identificación de las amenazas

Amenaza	¿Puede afectar al Centro Agrícola de Salcedo?		Nivel de exposición a la amenaza		
	SI	NO	ALTO	MEDIO	BAJO
Sismos	X		X		
Inundaciones	X		X		
Deslizamientos		X			
Erupciones volcánicas	X		X		
Tsunamis		X			
Vientos fuertes	X				X
Caída de ceniza	X		X		

Realizado por: Tesistas

La empresa Centro Agrícola de Salcedo se encuentra bajo diversas amenazas como sismos, debido a la ubicación en la cual se sitúa varios volcanes activos y por tal caída de ceniza, a la vez se encuentra a una distancia de quinientos metros al río Cutuchi lo que provocaría inundaciones afectando a la parte estructural y humana.

Por tal razón es necesario prevenir y mitigar los factores que determinan la vulnerabilidad y probabilidad que pueda ocurrir. De esta manera mediante el análisis se podrá identificar y planificar un conjunto de acciones dentro de la empresa, las cuales permitan informar y preparar a los trabajadores ante una emergencia o desastre, o que al manejar adecuadamente la situación los daños causados por el fenómeno natural no perjudiquen o sean mínimos.

Tabla 4.28. Factores de análisis para determinar el nivel de vulnerabilidad

Vulnerabilidades	SI	NO
Existen rutas de emergencia definidas de manera clara y precisa.		X
La empresa cuenta con un punto seguro de reunión ante la presencia de un desastre.	X	
Existen más de una vía de acceso a la empresa y a su vez sirven de salidas de emergencia.	X	
En las diferentes áreas de trabajo existen ventanas con vidrios trizados o rotos.		X
En las oficinas existe riesgo de caída debido al material del piso.	X	
Para el segundo piso existen escaleras que sirvan de apoyo.	X	
Los pisos, pasillos presentan algún tipo de daño.	X	
Los cables eléctricos se encuentran en mal estado, no tiene protección.	X	
En las rutas o salidas de emergencia existe la presencia de obstáculos que impidan la movilización de los ocupantes hacia las zonas seguras.		X
Existe extintor de incendios en la empresa.	X	
Las áreas de trabajo constan de botiquín de primeros auxilios.	X	
La empresa tiene alarmas de incendio.		
La presencia de caída de lámparas de alumbrado presenta un peligro latente.		X
La empresa cuenta con señalética.	X	
Existe la participación de los empleados para realizar capacitaciones.	X	
Existe un vínculo y coordinación con instituciones exteriores que atiendan emergencias.		X
La empresa cuenta con algún método que permita dar a conocer información sobre los riesgos a los que se encuentran expuestos.		X

Realizado por: Tesistas

4.5.2 Probabilidad de ocurrencia

La probabilidad, es la ocurrencia de un evento y la vulnerabilidad de los elementos que se encuentran expuestos, que conlleva consecuencias perjudiciales (pérdidas humanas, daños estructurales, interrupción de las actividades de producción, pérdidas económicas y pérdidas de medios de subsistencia).

Desastres ocurridos en el Ecuador

Terremotos y Sismos

Todo el territorio ecuatoriano está expuesto a este tipo de fenómenos en cualquier momento. El promedio anual de sismicidad en el país es de 2600 eventos, de estos, alrededor de 300 tienen magnitudes superiores a 4° y pudieron ser sentidos por la población. Como puntos de referencia los últimos terremotos que padeció el Ecuador son: el de Pujilí (1996), que fue un terremoto moderado de intensidad máxima, a pesar de lo cual se produjeron serios problemas especialmente en el sector rural; el sismo ocurrido en 1998 cuyo epicentro se localizó muy cerca de Bahía de Caráquez, en donde se estimó una intensidad máxima. En las tablas se indica la provincia que tuvo el mayor impacto [40].

Tabla 4.29. Zonas de Afectación por terremotos en el Ecuador [41].

AÑO	ZONA DE MAYOR AFECTACIÓN	Intensidad
1541	Napo	Daños ligeros
1587	Pichincha	Daños ligeros
1645	Chimborazo, Tungurahua	Daño considerable
1674	Chimborazo, Bolívar	Daño considerable
1687	Tungurahua	Daños ligeros
1698	Tungurahua, Chimborazo	Destrucción
1736	Pichincha, Cotopaxi	Daños ligeros
1749	Loja	Daños ligeros
1755	Pichincha	Daños ligeros
1757	Cotopaxi, Tungurahua	Daño considerable
1786	Chimborazo	Daños ligeros
1797	Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi, Bolívar	Daño considerable
1834	Carchi	Daño considerable
1859	Pichincha, Imbabura, Cotopaxi	Daños ligeros
1868	Carchi	Daños ligeros
1868	Imbabura, Carchi, Pichincha	Daño considerable
1896	Manabí	Daño considerable
1906	Esmeraldas	Daño considerable
1911	Chimborazo, Bolívar	Daños ligeros

1913	Loja, Azuay	Daños ligeros
1914	Pichincha, Cotopaxi	Daños ligeros
1923	Pichincha	Daños ligeros
1923	Carchi	Daños ligeros
1926	Carchi	Daños ligeros
1929	Pichincha	Daños ligeros
1938	Pichincha	Daños ligeros
1942	Manabí, Guayas, Bolívar	Dalo considerable
1949	Tungurahua, Chimborazo, Cotopaxi	Destrucción
1953	Loja	Daños ligeros
1955	Pichincha, Imbabura	Daños ligeros
1958	Esmeraldas	Daños ligeros
1961	Chimborazo	Daños ligeros
1964	Manabí	Daños ligeros
1970	Loja, El Oro, Azuay	Daño considerable
1987	Napo, Sucumbíos, Imbabura	Daño considerable
1995	Morona Santiago	Daños ligeros
1998	Provincia de Manabí	Daños ligeros

Fuente: Instituto Geofísico

El 16 de abril de 2016, a las 18h58, la costa ecuatoriana fue sacudida por un terremoto que logró la magnitud 7.8 Mw (magnitud del momento) y su centro se localizó frente a las costas de Muisne y se produjo debido a la liberación de energía en la zona de contacto entre las placas Nazca y el Bloque Norandino.

Este evento fue continuo por numerosos argumentos con dimensiones de hasta 6.9 Mw (magnitud del momento) que se registraron a lo largo y ancho de la zona de fractura delimitada por Punta Galera al Norte y Cabo Pasado al sur, e incluso perturbaron las zonas vecinas de Esmeraldas en el norte y Manta-Puerto López en el sur.

En el año 2016 se registraron 2879 programas a lo largo de estas tres zonas. En el año 2017, 847 eventos y en el año 2018, hasta la fecha, se han registrado 166 eventos [42].

Erupciones volcánicas

El Cotopaxi es considerado uno de los volcanes más peligrosos del mundo debido a la frecuencia de sus erupciones, este volcán se encuentra activo y su última erupción se dio el 14 de agosto del año 2015, su estilo eruptivo, su relieve, su cobertura glaciaria y por la cantidad de poblaciones potencialmente expuestas a sus amenazas. Desde el inicio de la invasión española, el Cotopaxi ha mostrado cinco grandes periodos eruptivos: 1532-1534, 1742-1744, 1766-1768, 1853-1854 y 1877-1880. Dentro de cierto rango, todos los episodios han dado lugar a fenómenos volcánicos muy peligrosos, y no hay duda que sucesos similares tornarán a repetirse

en el plazo de las décadas. Los cuatro últimos periodos han dado lugar a muy indicadoras pérdidas socio-económicas en el Ecuador. La peligrosidad del Cotopaxi reside en que sus erupciones pueden dar lugar a la alineación de enormes lahares (flujos de lodo y escombros) que circularían por drenajes vecinos a zonas densamente pobladas como el Valle Interandino entre Mulaló y Latacunga, y una parte del valle de los Chillos. Se ha apreciado que actualmente más de 300.000 personas viven en zonas amenazadas por lahares en caso de que se repitan erupciones similares a las pasadas en los siglos XVIII y XIX. Adicionalmente, la caída de ceniza producida durante una erupción del Cotopaxi podría afectar una parte muy significativa de la Sierra y la Costa del Ecuador [43].

Incendios

El 19 de abril de 2008, durante un concierto de rock, se produjo un fatídico incendio en el sur de Quito, en el cual murieron 19 jóvenes y resultaron heridos, entre mujeres y hombres, otros 30. El concierto inició alrededor de las 13:00. Uno por uno fue subiendo a la tarima los grupos invitados. Mientras hacía su intervención la banda Vendimia, como parte del show artístico se encendieron velas alrededor de la tarima y dos personas del escenario procedieron a lanzar luces de bengala. La discoteca Factory estaba decorada con sábanas y telas, las cuales recubrían los colchones que habían sido colocados sobre el cielo falso para mejorar la acústica en el lugar. Precisamente, este material inflamable facilitó su rápida propagación. La gente entró en pánico y corría en distintas direcciones tratando de escapar de las llamas y de las gotas de fuego que quemaban la piel o incendiaban el cabello y la ropa. Hombres y mujeres trataban de pasar por encima de los otros en búsqueda de la puerta principal de salida [44].

Debido a la exposición de amenazas naturales, antropogénicas y la vulnerabilidad ante la incapacidad de actuación cuando se presentan eventos de riesgo. Mediante los tipos de amenazas que pueden afectar a la empresa y su evaluación de los riesgos, la magnitud y la probabilidad de ocurrencia, de esta manera determinar el nivel de consecuencia.

Se toma como base de ocurrencia los criterios:

Muy probable: Posibilidades de ocurrencia inminentes.

Probable: Posibilidades de ocurrencia amplias.

Poco probable: Pocas probabilidades de ocurrencia.

Tabla 4.29. Amenazas y la probabilidad de que ocurra

Amenaza	Factores de riesgo	Ocurrencia
Sismo, erupción volcánica	Por la cercanía al volcán Cotopaxi, considerado el más peligroso y que se encuentra en actividad desde varios años, debido a la frecuencia de sus erupciones. Las consecuencias podrán producir sismos, caída de ceniza, emisión de gases, flujos de lodo y escombros, que afectarían las instalaciones de la empresa y pérdidas humanas.	Muy probable
Incendio	Existen instalaciones eléctricas sin protección, el derrame de combustible en el pasillo junto al almacén de productos terminados.	Muy probable
Inundaciones	Debido a la cercanía del Río Cutuchi que nace del volcán Cotopaxi y ante un evento de erupción se considera como zona de alto peligro ante el desbordamiento.	Muy probable
Lluvias, descargas eléctricas	Mal temporal, los desagües de la empresa se pueden obstruir por restos del producto y también afectar a las alcantarillas de las calles colindantes. Debido a lluvias intensas puede provocar cortocircuitos.	Poco probable

Realizado por: Tesistas

4.6 ANÁLISIS DE RIESGO DE INCENDIO

Toda empresa debe realizar un análisis del riesgo de incendio adecuado, dirigido hacia las instalaciones y actividades desarrolladas por parte de los trabajadores, con la finalidad de identificar la magnitud del riesgo y su debido actuar y prevención inmediata.

Tabla 4.30. Clasificación de los tipos de fuego y análisis del agente extintor [45].

Clasificación			
Clase de fuego	Representación	Material combustible	Agente Extintor
A	Triángulo de color verde	Viruta, papel, madera, basura, plástico.	Polvo químico seco, enfriamiento por agua
B	Cuadrado de color rojo	Gasolina, aceite, grasas, solventes.	Polvo químico seco, anhídrido carbónico (CO ₂), espumas químicas o mecánicas y líquidos vaporizantes.
C	Círculo de color azul	Equipos eléctricos energizados	Polvo químico seco, anhídrido carbónico (CO ₂), líquidos vaporizantes.
D	Estrella de color verde	Materiales combustibles	Mecanismos de extinción a base de cloruro de sodio con agregados de fosfato tricálcico o compuesto de grafito y coque.
K	Hexágono de color naranja	Aceites y grasas animales o vegetales	Extintor compuesto de agua y acetato de potasio.

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393

Realizado por: Tesistas

4.6.1 Cálculo de la carga térmica ponderada

Para el análisis y evaluación de riesgos de incendio, es necesario aplicar la carga térmica, existente en las instalaciones de la empresa, en la cual para su respectivo cálculo se basará en la Nota Técnica de Prevención NTP 766 Carga de Fuego Ponderada, en esta norma se analiza el riesgo según la densidad de carga térmica de fuego ponderada, con distintos puntos para su efectividad. Mediante la Guía Técnica de Aplicación: Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (Real Decreto 2267), se aplicará para identificar los valores de la ecuación, con el objetivo de identificar un grado de seguridad ante la presencia de incendio, para minimizar daños existentes por carga térmica.

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2 \text{) o } \left(\frac{\text{Mcal}}{\text{m}^2} \right) \quad (4.3)$$

Qs: Densidad de carga de fuego

A: Superficie construida del sector de incendio

Gi: Se refiere a la masa en kg, de cada uno de los elementos combustibles.

Ci: Es el grado de peligrosidad de cada uno de los elementos (combustibilidad).

Ra: Es el factor que corrige el grado de peligro (por la activación) ingénito a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento.

qi: Es el poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg.

Tabla 4.31. Carga térmica de las áreas de trabajo

A (m ²)	Áreas de trabajo	Producto	Gi Kg	qi MJ/kg	Ci //	Parcial //
243,54	Administración Oficinas	Papel	0,37	16,70	1,30	8,03
		Madera	200,00	16,70	1,30	4342,00
115,00	Vivienda (conserje)	Aceites vegetales	4,00	42,00	1,30	218,40
		Madera	260	16,70	1,30	5644,60
		Papel	0,50	16,70	1,30	10,86
		Cartón	0,60	16,70	1,30	13,03

962,00	Almacenes	Grasas Gasolina Pastos	54,00 100,00 4500,00	42,00 42,00 16,70	1,30 1,60 1,30	2948,40 6720,00 976950,00
243,54	Sala de eventos	Madera	540,00	16,70	1,30	11723,40
1564,08	TOTAL					1008578,72
	Ra (Actividad, Forraje)					2,00
	Qs = (1008578,72/1564,08) *2,00					1292,15

Realizado por: Tesistas

El valor de Qs (Carga de fuego ponderada), es de **1292,15MJ/ m²**

4.6.2 Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio “Meseri”

En el Ecuador el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias y el Ministerio del Trabajo, recomiendan el uso del Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri, conocido como “de esquemas de puntos”. Para la aplicación de dicho método, es imprescindible inspeccionar cada una de las áreas de la empresa y recolectar información detallada, que permita evaluar la magnitud del riesgo, para finalmente proceder a la puntuación de los factores generadores o agravantes y de aquellos que reducen y protegen frente a la presencia de un incendio.

De esta forma al identificar las consecuencias presentes en la empresa y efectuar el respectivo resultado, se puede disminuir de manera favorable la probabilidad de ocurrencia de un incendio, o en el caso de que se produzca limitar su extensión y actuar de manera inmediata, precautelando el bienestar del personal que labora y los bienes materiales que se encuentran dentro del edificio.

Factores propios de las instalaciones

- **Construcción:** En dicho factor en caso de producirse un incendio, cuanto mayor es la altura de un edificio más difícil será su control.
- **Situación:** En este aspecto se evalúa la distancia que existe entre la empresa y el cuerpo de bomberos y la accesibilidad de entrada de edificios.
- **Procesos:** Aquí se toman en cuenta los factores cómo: peligro de activación, la carga térmica, la inflamabilidad de los combustibles, el orden, limpieza, mantenimiento y el almacenamiento en altura.

- **Concentración:** En este factor se asigna valores de pérdida en cantidades económicas, causada por el incendio.
- **Propagabilidad:** Se evalúa al existir líneas de producción tipo “lineal o a su vez en la estructura”, que puedan causar la propagabilidad del incendio tanto horizontal como vertical.
- **Destruibilidad:** En este factor se analiza si la maquinaria, materia prima y equipos se verán destruidos por un incendio (calor, humo, corrosión y agua).

Factores de protección:

- Extintores (EXT). Se deberá tener en cuenta si existen tales extintores y si constan con un plan de revisión.
- Bocas de Incendio Equipadas (BIE). Se tendrá en cuenta estos equipos para realizar un cuidado de los riesgos exteriores.
- Columnas Hidrantes Exteriores (CHE). Se evaluará si existen equipos situados en el exterior del edificio que se encargara de suministrar agua.
- Detectores automáticos de Incendios (DET). Este equipo proporciona o activa las medidas de control sin la necesidad de la intervención humana.
- Rociadores automáticos (ROC). Este factor de protección actuará inmediatamente en el caso de ocurrencia de un incendio, es decir extinguirá el fuego.
- Instalaciones fijas especiales (IFE). Se conoce si la empresa cuenta con redes de tuberías en zonas donde se puede producir un incendio con facilidad.

Tabla 4.32. Número de plantas o altura de edificio [46].

Construcción		
N.º de pisos	Altura (m)	Puntuación
1 o 2	menor que 6	3
de 3 a 5	entre 6 y 15	2
de 6 a 9	entre 16 y 28	1
más de 10	más de 28	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.33. Superficie del mayor sector de incendio [47].

Superficie mayor sector incendios	Puntuación
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: Método Meseri

Tabla 4.34. Resistencia al fuego de los elementos constructivos [48].

Resistencia al fuego	Puntuación
Resistencia al fuego (hormigón)	10
No combustible	5
Combustible	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.35. Falsos techos y suelos [49].

Techos falsos	Puntuación
Sin techos falsos	5
Con techos falsos incombustibles	3
Con techos falsos combustibles	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.36. Distancia de los bomberos [50].

Factores de situación		
Distancia de los bomberos	Tiempo	Puntuación
menor de 5 Km	< 5min	10
entre 5 y 10 Km	5 y 10 min	8
entre 10 y 15 Km	10 y 15 min	6
entre 15 y 20 Km	15 y 25 min	2
más de 20 Km	25 min	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.37. Accesibilidad a los edificios [51].

Accesibilidad de edificios	Puntuación
Buena	5
Media	3
Mala	1
Muy mala	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.38. Peligro de activación [52].

Procesos	
Peligro de activación (F. Ignición)	Puntuación
Bajo	10

Medio	5
Alto	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.39. Carga térmica [53].

Carga Térmica	Puntuación
Baja ($Q < 240$ Mcal/m ²)	10
Moderada 240 Mcal/m ² < 480 Mcal/m ²)	5
Alta ($480 < Q < 1200$ Mcal/m ²)	2
Muy alta ($Q > 1200$ Mcal/m ²)	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.40. Inflamabilidad de los combustibles [54].

Inflamabilidad de los combustibles	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.41. Orden limpieza y mantenimiento [55].

Orden, limpieza y mantenimiento	Puntuación
Alto	10
Medio	5
Bajo	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.42. Almacenamiento en altura [56].

Almacenamiento en altura	Puntuación
Menor de 2 m	3
Entre 2 y 6 m	2
Más de 6 m	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.43. Concentración de valores [57].

Factor de concentración	
Factor de concentración	Puntuación
< 600 \$/m ²	3
Entre 600 y 1500 \$/m ²	2
$> a 1500$ \$/m ²	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.44. Propagabilidad vertical [58].

Propagabilidad	
Vertical	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.45. Propagabilidad horizontal [59].

Propagabilidad	
Horizontal	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.46. Factores de destructibilidad por calor [60].

Destructibilidad	
Por calor	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.47. Factores de destructibilidad por humo [61].

Destructibilidad	
Por humo	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.48. Factores de destructibilidad por corrosión [62].

Destructibilidad	
Por corrosión	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.49. Factores de destructibilidad por agua [63].

Destructibilidad	
Por agua	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.50. Factores reductores y protectores [64].

Factores de protección	Puntuación			
Instalaciones y equipos de P.C.I.	Vigilancia humana			
	SIN		CON	
Detección automática	Sin CRA	Con CRA	Sin CRA	Con CRA
	0	2	3	4
Rociadores automáticos	Sin CRA	Con CRA	Sin CRA	Con CRA
	5	6	7	8
Extintores portátiles	1		2	
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2		2	
Hidrantes exteriores	2		4	

Fuente: Método Meseri

Tabla 4.51. Equipos de intervención y planes de autoprotección y emergencia [65].

Organización	Puntuación	
Equipos de primera intervención (EPI)	2	2
Equipos de segunda intervención (ESI)	4	4
Plan de autoprotección y emergencia	2	4

Fuente: Método Meseri

La fórmula para realizar el cálculo del Método Meseri correspondiente es la siguiente:

$$P = \frac{5(X)}{129} + \frac{5(Y)}{30} \quad (4.4)$$

Donde:

X: Es el valor global de los coeficientes correspondientes a los 18 primeros factores.

Y: Es la suma de los coeficientes correspondientes a los factores de protección.

P: Coeficiente de protección frente al incendio.

Tabla 4.52. Calificación del riesgo [66].

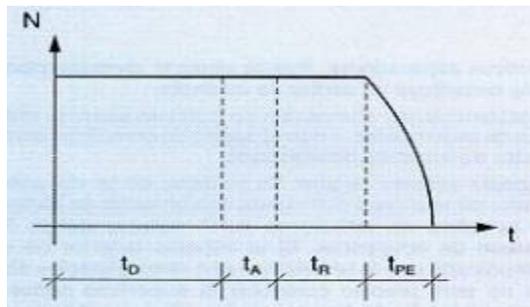
Valoración de riesgo P	Calificación del riesgo
Inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

Fuente: Método Meseri

4.7 CÁLCULO ESTIMADO DE VÍAS Y TIEMPOS DE EVACUACIÓN

Para precautelar la integridad de cada uno de los ocupantes de las instalaciones de una empresa, se identificarán vías y tiempos para el desarrollo del proceso de evacuación seguro y a tiempos mínimos, de esta manera garantizar el actuar seguro e inmediato. Ante cualquier evento que pueda ocasionar diferentes peligros, interrumpir las actividades normales de cada trabajador y personas dentro de la empresa, de tal forma que se ponga en marcha acciones planificadas de evacuación, cuyo objetivo principal es prevenir las lesiones, proteger los bienes materiales y pérdidas humanas.

Figura 4.25. Relación entre el número de personas y el tiempo de evacuación [67].



Fuente: Norma Técnica NTP 436

Para determinar los tiempos de evacuación se utilizará la Norma Técnica de Prevención: NTP436 Cálculo estimativo de vías y tiempos de evacuación. En la cual se identifica el tiempo de detección, tiempo de alarma, tiempo de retardo, y tiempo de evacuación, para su respectivo cálculo.

La fórmula para el respectivo cálculo es la siguiente.

$$T_E = T_D + T_A + T_R + T_{PE} \quad (4.5)$$

Tiempo propio de evacuación: Es la demora de una persona en recorrer desde el área del trabajo hacia la salida más cercana.

Tiempo de detección: Es el lapso de tiempo desde que empieza la emergencia y las personas responsables den aviso de alarma para poder iniciar con el traslado. Esto engloba los tiempos de detección automática o humana, comprobación de emergencia y aviso.

Tiempo de alarma: Es el tiempo en el cual se emiten señales sonoras, audibles o luminosas, que indican el inicio de una emergencia.

Tiempo de retardo: Aquí se toma el tiempo de reacción de las personas ante la señal de alarma, para dar inicio al proceso de evacuación y dirigirse hacia las salidas más cercanas de las instalaciones.

Tiempo de evacuación: Es la demora de traslado que las personas recorren desde el puesto de trabajo hasta salir del edificio.

Tabla 4.53. Uso estimado de las instalaciones

Planta	Lugar de trabajo	Área (m ²)	Ocupantes
1	Administración Oficinas	243,54 m ²	2
1	Vivienda (conserje)	115 m ²	1
1	Almacenes	962 m ²	6
2	Sala de eventos	243,54 m ²	1

Fuente: Centro Agrícola de Salcedo

Realizado por: Tesistas

4.7.1 Cálculo de las vías de evacuación

Existen 6 rutas de evacuación en caso de surgir una eventualidad por las cuales se debe verificar si son las adecuadas para el número de personas de la empresa

Para el cálculo respectivo se utiliza la Norma NTP INEN ISO 21542 Edificación Accesibilidad del Entorno Construido y la Norma NTP 436 Cálculo Estimativo de Vías y Tiempos de Evacuación con la siguiente fórmula, la misma será utilizada en caso que las salidas más cercanas ante una eventualidad no cumplan con las medidas para el desplazamiento de las personas.

$$P \geq 3S + 160A \quad (4.6)$$

Donde:

P: Número de ocupantes

S: Superficie útil de la escalera

A: Ancho de la escalera

Figura 4.26. Salidas principales de cada área de trabajo ante una emergencia



Fuente: Centro Agrícola de Salcedo

Oficina principal (ancho de 1,78m y alto de 2,05m), oficina secundaria (ancho 1,28m y alto 2,36), la vivienda del conserje: (ancho de 0,98m y alto de 2,10m), el salón de eventos (ancho de 1,60m y alto 2,05m), salón de juegos (ancho de 1,78 y alto 20,5m), y el almacén: (ancho de 5,20m y alto de 4m), según la norma NTP INEN ISO 21542 establece que la anchura de las puertas no debe ser inferior a 0,85m y la altura mayor a 2m, cumplen con los parámetros de accesibilidad por lo tanto las personas que utilizan las puertas pueden movilizarse de manera segura y efectiva.

El ancho de las escaleras que conduce de la planta alta a la baja es de 1,87m, con respecto al ancho planteado por la norma que establece que la anchura no debe ser inferior a 1,70m, es decir cumple con los requerimientos de seguridad.

4.7.2 Cálculo del tiempo de evacuación

Tiempo propio de evacuación: Se determina mediante la división entre el espacio en metros a recorrer y la distancia por segundo.

$$T_{PE} = 50\text{m}/1\text{m/s} + 10\text{m}/1\text{m/s} + 15\text{m}/1\text{m/s} + 10\text{m}/1\text{m/s} = 1,42\text{min} \approx \mathbf{2\text{min}} \quad (4.7)$$

Tiempo de detección: En este caso al no tener una central de alarma el tiempo puede oscilar en un máximo de 10 minutos.

Tiempo de alarma: Dicho tiempo no debe ser mayor a 1 minuto.

Tiempo de retardo: El tiempo puede alcanzar un máximo de 5 minutos en el caso de no contar con un plan de emergencia.

$$T_E = T_D + T_A + T_R + T_{PE} \quad (4.8)$$

$$T_E = 10\text{min} + 1\text{min} + 5\text{min} + 2\text{min} \quad (4.9)$$

$$T_E = 18\text{min} \quad (4.10)$$

El tiempo aproximado para que le empresa quede totalmente evacuada considerando lo planteado en la norma es de dieciocho minutos.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 PLAN DE EMERGENCIA

La Ley de prevención de Riesgos Laborales, obliga que toda empresa disponga de un plan de emergencia, en el cual se proporcione información de los diferentes riesgos presentes, las medidas de seguridad a tomar ante situaciones de emergencia, con el objetivo de reducir al mínimo los daños, considerando la gravedad y establecer acciones inmediatas de prevención, esto contribuirá en la reducción de impactos tanto en la estructura, pérdidas económicas y humanas.

Plan de evacuación

A la vez mediante la identificación de fenómenos naturales que afectan a la empresa, por la ubicación en la cual se encuentra, es necesario detallar las medidas de evacuación ante la presencia de amenazas por riesgos como sismos, erupciones volcánicas y lluvias. En el cual se detalle las señalizaciones de evacuación, la ruta a seguir y el punto de reunión idóneo. Este método asegura la rápida y efectiva actuación por parte de los trabajadores de la empresa de un lugar de riesgo ante cualquier tipo de amenaza, permitiendo controlar la situación.

5.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Tabla 5.54. Información general de la empresa

Información general	
Ubicación:	“Cantón Salcedo”, Barrio la Florida
Nombre comercial:	Centro Agrícola de Salcedo
Representante legal:	Dr. Diego Corrales
Actividad económica:	Servicios relacionados con las actividades agrícolas y ganaderas
Dirección:	Calle Vicente León y Abdón Calderón
Configuración de la edificación:	Hormigón

Fuente: Centro Agrícola de Salcedo

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.55. Medidas de las áreas de trabajo

Medidas de superficie total	
Área administrativa:	243,54 m ²
Área de almacenes:	962 m ²
Área de vivienda:	115 m ²
Área total:	5152,35 m ²

Realizado por: Tesistas

La empresa cuenta con un área total de 5152,35m², las áreas destinadas a administrativa, almacenes y vivienda, corresponde a 1320,54m², es decir el restante del total pertenece al parqueadero y áreas verdes.

5.2.1 Identificación de la organización

La empresa Centro Agrícola de Salcedo cuenta con instalaciones distribuida tanto en la planta baja como alta. En la planta baja se tiene una oficina administrativa, una oficina de reuniones laborales y un salón de juegos. La planta alta cuenta con un salón de eventos en donde también existe una cocina y baños. Además, la empresa posee áreas para la bodega y dos almacenes para guardar el producto terminado y los tractores con los cuales se lleva a cabo el proceso.

5.3 CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS

Para la elaboración de un plan de emergencia, es necesario identificar y tener en cuenta el tipo de emergencias las cuales pueden suscitar en las instalaciones de la empresa y el nivel de magnitud que puede llegar a ocasionar. Debido que se realizó el análisis de los diferentes tipos de amenazas que pueden desarrollarse y su probabilidad de ocurrencia.

Conato de emergencia: Es la situación la cual mediante medios materiales y humanos disponibles en el área de trabajo y próximos a la emergencia, pueden ser controlados de forma rápida, (fuego incipiente). Mediante las brigadas de primera intervención formada con los trabajadores de la empresa se puede neutralizar la gravedad de un evento.

Simulacro de emergencia: Es la acción la cual se realiza una situación ficticia de los movimientos a desarrollarse, con el fin de que todo el personal involucrado conozca rutas y medidas inmediatas ante la realidad de sucesos inesperados, con esta simulación se busca que cada persona esté preparada y capacitada para casos de emergencia.

Emergencia parcial: Esta situación no puede ser controlada de forma inmediata, por lo cual debe existir la intervención de brigadas y se hará uso de los medios de protección ubicados dentro de las instalaciones, dicha evacuación se desarrollará por las áreas o zonas afectadas.

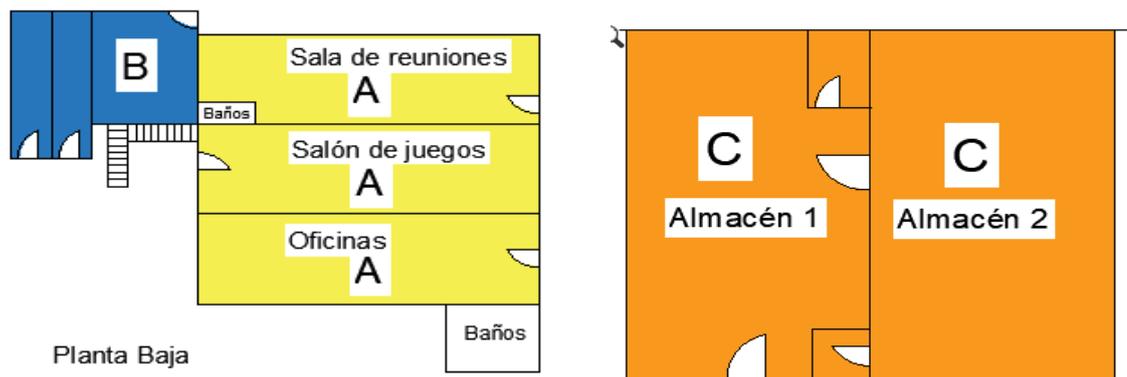
Emergencia general: Para esta situación intervienen brigadas, medios de protección, organismos externos, aquí la evacuación se desarrolla en su totalidad.

Tabla 5.56. Conatos de incendios

Planta	Unidad	A (m ²)	Áreas de trabajo	Producto	Ocupantes
1	A	243,54	Administración Oficinas	Papel Madera	2
1	B	115,00	Vivienda (conserje)	Aceites vegetales Madera Papel Cartón	1
1	C	962,00	Almacenes	Grasas Gasolina Pastos	6
2	D	243,54	Sala de eventos	Madera	1

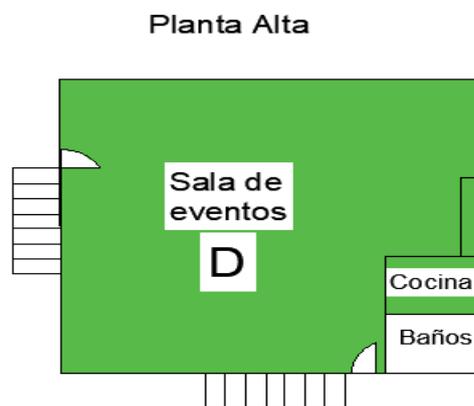
Realizado por: Tesistas

Figura 5.27. Conatos de incendio planta baja



Realizado por: Tesistas

Figura 5.28. Conatos de incendio planta alta



Realizado por: Tesistas

5.4 EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS DETECTADOS

Mediante el desarrollo de la matriz GTC45 en la cual se identificaron los riesgos presentes en las áreas de la empresa, se obtuvo como resultado que el riesgo más predominante es el químico, por lo cual se hará uso del Meseri, para evaluar el riesgo de incendio, mediante diferentes factores con su respectiva calificación de acuerdo a los datos tomados y calculados.

Tabla 5.57. Método Meseri

Persona que realiza evaluación:			
Concepto		Coefficiente	Puntos
Construcción			
N.º de pisos	Altura (m)		
1 o 2	menor que 6	3	3
de 3 a 5	entre 6 y 15	2	
de 6 a 9	entre 16 y 28	1	
más de 10	más de 28	0	
Superficie mayor sector incendios			
de 0 a 500 m ²		5	4
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			
Resistencia al fuego (hormigón)		10	10
No combustible		5	
Combustible		0	
Techos falsos			
Sin techos falsos		5	5
Con techos falsos incombustibles		3	
Con techos falsos combustibles		0	
Factores de situación			
Distancia de los bomberos			
menor de 5 Km	< 5min	10	10
entre 5 y 10 Km	5 y 10 min	8	
entre 10 y 15 Km	10 y 15 min	6	
entre 15 y 20 Km	15 y 25 min	2	
más de 20 Km	25 min	0	
Accesibilidad de edificios			
Buena		5	3
Media		3	

Mala		1	
Muy mala		0	
Procesos			
Peligro de activación (F. Ignición)			
Bajo		10	5
Medio		5	
Alto		0	
Carga Térmica			
Baja ($Q < 240 \text{ Mcal/m}^2$)		10	5
Moderada $240 \text{ Mcal/m}^2 < 480 \text{ Mcal/m}^2$)		5	
Alta ($480 < Q < 1200 \text{ Mcal/m}^2$)		2	
Muy alta ($Q > 1200 \text{ Mcal/m}^2$)		0	
Inflamabilidad de los combustibles			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Orden, limpieza y mantenimiento			
Alto		10	5
Medio		5	
Bajo		0	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	2
Entre 2 y 6 m		2	
Más de 6 m		0	
Factor de concentración			
Factor de concentración			
$< 600 \text{ \$/m}^2$		3	0
Entre 600 y $1500 \text{ \$/m}^2$		2	
$> a 1500 \text{ \$/m}^2$		0	

		Coficiente	Puntos
Propagabilidad			
Vertical			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Horizontal			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Destructibilidad			
Por calor			
Baja		10	5
Media		5	

Alta		0	
Por humo			
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
Por corrosión			
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
Por agua			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
SUB TOTAL (X).....			91

Factores de protección					
Instalaciones y equipos de P.C.I.	Vigilancia humana				Puntos
	SIN		CON		
Detección automática	Sin CRA	Con CRA	Sin CRA	Con CRA	3
	0	2	3	4	
Rociadores automáticos	Sin CRA	Con CRA	Sin CRA	Con CRA	0
	5	6	7	8	
Extintores portátiles	1		2		1
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2		4		0
Hidrantes exteriores	2		4		0
Organización					Puntos
Equipos de primera intervención (EPI)	2		2		0
Equipos de segunda intervención (ESI)	2		4		0
Plan de autoprotección y emergencia	2		4		0
SUB TOTAL (Y).....					4

Realizado por: Tesistas

$$P = \frac{5(91)}{129} + \frac{5(4)}{30} \quad (5.11)$$

Tabla 5.58. Valoración del riesgo

Si $P \geq 5$ Riesgo aceptable	P =	4,19
--------------------------------	-----	------

Valoración de riesgo P	Calificación del riesgo
Inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

Realizado por: Tesistas

5.5 PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

Detectores de humo: Según la NTP 215, los detectores se los ubica en sitios estratégicos o en zonas donde puede ocurrir un incendio, el alcance de estos equipos es de unos 60m² y al colocar más de un dispositivo es recomendable que se lo coloque a menos de 12m de distancia entre ellos. Para la implementación de dichos dispositivos es importante conocer que mientras mayor altura tenga el edificio menor será la cantidad de dispositivos a utilizarse, a una gran altitud se formará un cono de humo, además se verificará que los detectores sean homologados a una temperatura mayor a 37,8°C ya que así no dará lecturas falsas [68].

Luces de emergencia: Según el reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios, se indica que la iluminación de emergencia debe permanecer encendida 60 minutos si ocurriera un corte de energía, esta luminaria debe estar comprendida entre 2m a 2,5m desde el suelo y a una distancia de 8m a 10m en el caso de existir más de una luz de emergencia.

Señalética de seguridad: La normativa básica de instalación de señales, indica que la altura de la señalización de recorridos de evacuación y localización de equipos contra incendio debe estar a una altura entre 2m y 2,5m y una separación de techo a la parte superior de la señal a 30cm.

Para la señalización de nivel intermedio las cuales contienen instrucciones de seguridad (apertura de puertas, uso de extintores, planos de evacuación, prohibición), se deben instalar a una altura entre 1,2m y 1,5m. En una escalera el sentido de evacuación es ascendente el por tal razón debe ser instalado en la contrahuella; y cuando es descendente, debe ser instalado en la huella.

Medios de extinción de incendios: En el Decreto Ejecutivo 2393 los extintores portátiles se colocarán en lugares donde exista mayor probabilidad de ocurrir un incendio, es decir próximas a salidas de las instalaciones, fácil visibilidad, acceso y estos estarán situados a una altura no superior a 1,70m contados desde el suelo hasta la boquilla del extintor.

Botiquín de primeros auxilios: Según el Decreto Ejecutivo 2393, todas las áreas de trabajo instalarán un botiquín de emergencia. Si el centro tuviera 25 o más trabajadores, dispondrá de un local destinado a enfermería, se colocará en un lugar visible ya sea en las oficinas o en el local del botequín.

5.6 SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE DETECCIÓN, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

En las áreas de la empresa, existen diferentes materiales considerados como combustibles para desatar un incendio sea este bajo, moderado o alto. Por tal para el seleccionamiento de los extintores se utilizó la norma NFPA10, en la cual plantea parámetros para la correcta selección del tipo de extintor que más se asemeje a cubrir el tipo de fuego presente en las instalaciones de la empresa.

Tabla 5.59. Materiales combustibles y tipos de fuego en cada área

ÁREA	MATERIAL COMBUSTIBLE	TIPO DE FUEGO	ÁREA METROS CUADRADOS	ÁREA PIES CUADRADOS
Área Oficinas y reuniones	Papel, viruta, madera, plásticos aparatos eléctricos energizados	A, C	243,54	2621,44
Área de juegos				
Área de eventos	Papel, viruta, madera, grasas, aceites plásticos aparatos eléctricos energizados	A, B, C		
Área de almacenes	Pastos, viruta, papel, plásticos, eléctricos energizados	A, C	962	10354,9
Área de vivienda	Equipos eléctricos energizados, aceites, grasas, solventes.	B, C	115	1237,85

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.60. Selección del extintor área de oficinas y juegos tipo A [69].

Categorización de extintor	Riesgo leve	Riesgos ordinarios (moderado)	Riesgo alto
1ª	-	-	-
2ª	6.000	3.000	-
3ª	9.000	4.500	-
4ª	11.250	6.000	4.000
6ª	11.250	9.000	6.000
10ª	11.250	11.250	10.000
20ª	11.250	11.250	11.250
30ª	11.250	11.250	11.250
40ª	11.250	11.250	11.250

Fuente: Norma NFPA 10

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.61. Selección del extintor área de oficinas y juegos tipo C [70].

Tipo de Riesgo	Clasificación básica mínima de extintor	Distancia máxima a recorrer hasta el extintor (pies)	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5C	30	9,15
	10C	50	15,25
Ordinario (moderado)	10C	30	9,15
	20C	50	15,25
Extra (alto)	40C	30	9,15
	80C	50	15,25

Fuente: Norma NFPA 10

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.62. Selección del extintor área de eventos tipo A [71].

Categorización de extintor	Riesgo leve	Riesgos ordinarios (moderado)	Riesgo alto
1 ^a	-	-	-
2 ^a	6.000	3.000	-
3 ^a	9.000	4.500	-
4 ^a	11.250	6.000	4.000
6 ^a	11.250	9.000	6.000
10 ^a	11.250	11.250	10.000
20 ^a	11.250	11.250	11.250
30 ^a	11.250	11.250	11.250
40 ^a	11.250	11.250	11.250

Fuente: Norma NFPA 10

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.63. Selección del extintor área de eventos tipo B [72].

Tipo de Riesgo	Clasificación básica mínima de extintor	Distancia máxima a recorrer hasta el extintor (pies)	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5B	30	9,15
	10B	50	15,25
Ordinario (moderado)	10B	30	9,15
	20B	50	15,25
Extra (alto)	40B	30	9,15
	80B	50	15,25

Fuente: Norma NFPA 10

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.64. Selección del extintor área de eventos tipo C [73].

Tipo de Riesgo	Clasificación básica mínima de extintor	Distancia máxima a recorrer hasta el extintor (pies)	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5C	30	9,15
	10C	50	15,25
Ordinario (moderado)	10C	30	9,15
	20C	50	15,25
Extra (alto)	40C	30	9,15
	80C	50	15,25

Fuente: Norma NFPA 10

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.65. Selección del extintor área de almacenes tipo A [74].

Categorización de extintor	Riesgo leve	Riesgos ordinarios (moderado)	Riesgo alto
1A	-	-	-
2A	6.000	3.000	-
3A	9.000	4.500	-
4A	11.250	6.000	4.000
6A	11.250	9.000	6.000
10A	11.250	11.250	10.000
20A	11.250	11.250	11.250
30A	11.250	11.250	11.250
40A	11.250	11.250	11.250

Fuente: Norma NFPA 10

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.66. Selección del extintor área de almacenes tipo C [75].

Tipo de Riesgo	Clasificación básica mínima de extintor	Distancia máxima a recorrer hasta el extintor (pies)	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5C	30	9,15
	10C	50	15,25
Ordinario (moderado)	10C	30	9,15
	20C	50	15,25
Extra (alto)	40C	30	9,15
	80C	50	15,25

Fuente: Norma NFPA 10

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.67. Selección del extintor área de vivienda tipo B [76].

Tipo de Riesgo	Clasificación básica mínima de extintor	Distancia máxima a recorrer hasta el extintor (pies)	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5B	30	9,15
	10B	50	15,25
Ordinario (moderado)	10B	30	9,15
	20B	50	15,25
Extra (alto)	40B	30	9,15
	80B	50	15,25

Fuente: Norma NFPA 10

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.68. Selección del extintor área de vivienda tipo C [77].

Tipo de Riesgo	Clasificación básica mínima de extintor	Distancia máxima a recorrer hasta el extintor (pies)	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5C	30	9,15
	10C	50	15,25
Ordinario (moderado)	10C	30	9,15
	20C	50	15,25
Extra (alto)	40C	30	9,15
	80C	50	15,25

Fuente: Norma NFPA 10

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.69. Selección del extintor para cada área de acuerdo a la capacidad [78].

Agente extintor	Método de operación	Capacidad	Alcance horizontal del chorro	Tiempo aproximado de descargue	Protección requerida bajo 40°F (4°C)	Clasificaciones UL O ULC
Polvo Químico Seco Multipropósito o ABC (fosfato de amonio)	Presurizado	1 a 5 lbs	5 a 12 pies	8 a 10 seg	No	1 a 3-A y 2A a 10-B:C
	Presurizado o cápsula	2 1/2 a 9 lbs	5 a 12 pies	8 a 15 seg	No	1 a 4-A y 10 a 40-B:C
	Presurizado o cápsula	9 a 17 lbs	5 a 20 pies	10 a 25 seg	No	2 a 20-A y 10 a 80-B:C
	Presurizado o cápsula	17 a 30 lbs	5 a 20 pies	10 a 25 seg	No	3 a 20-A y 30 a 120-B:C
	Presurizado o cápsula	45 a 50 lbs (con ruedas)	20 pies	20 pies	25 a 35 seg	No

	Cloruro de nitrógeno o presurizado	110 a 315 lbs (ruedas)	15 a 45 pies	30 a 60 seg	No	30 a 40-A y 60 a 320-B:C
Dióxido de carbono	Auto-expelente	2 1/2 a 5 lbs	3 a 8 pies	8 a 30 seg	No	1 a 5-B:C
	Auto-expelente	10 a 15 lbs	3 a 8 pies	8 a 30 seg	No	2 a 10-B:C
	Auto-expelente	20 lbs	3 a 8 pies	10 a 30 seg	No	10-B:C
	Auto-expelente	50 a 100 lbs (con ruedas)	3 a 10 pies	10 a 30 seg	No	10 a 20-B:C

Fuente: Norma NFPA 10

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.70. Extintores para las áreas trabajo

Descripción	Ubicación	Cantidad	Imagen
Extintores	Oficinas	1 (PQS 10 lb)	
	Sala de reuniones	1 (PQS 10 lb)	
	Sala (área de juegos)	1 (PQS 10 lb)	
	Sala de eventos	1 (PQS 20 lb)	
	Almacenes	1 (PQS 100 lb)	
	Vivienda	1 (CO2 10 lb)	

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.71. Detectores de humo para las áreas de trabajo

Descripción	Ubicación	Cantidad	Imagen
Detectores de humo (Detector Iónico)	Oficina y vivienda	2	
	Sala de reuniones	2	
	Sala (área de juegos)	1	
	Sala de eventos	4	

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.72. Señalética para las áreas de trabajo

Descripción	Ubicación	Cantidad	Imagen
Señaléticas	Oficinas	7	
	Sala de reuniones	4	
	Sala (área de juegos)	4	
	Sala de eventos	7	
	Almacenes	13	
	Vivienda	4	
	Exterior de la empresa	7	

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.73. Luces de emergencia para las áreas de trabajo

Descripción	Ubicación	Cantidad	Imagen
Luces de emergencia (Luces no permanentes)	Oficinas	1	
	Sala de reuniones	1	
	Sala de eventos	2	

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.74. Botiquín de primeros auxilios para las áreas de trabajo

Descripción	Ubicación	Cantidad	Imagen
Botiquín de primeros auxilios	Oficinas	1	
	Vivienda	1	

Realizado por: Tesistas

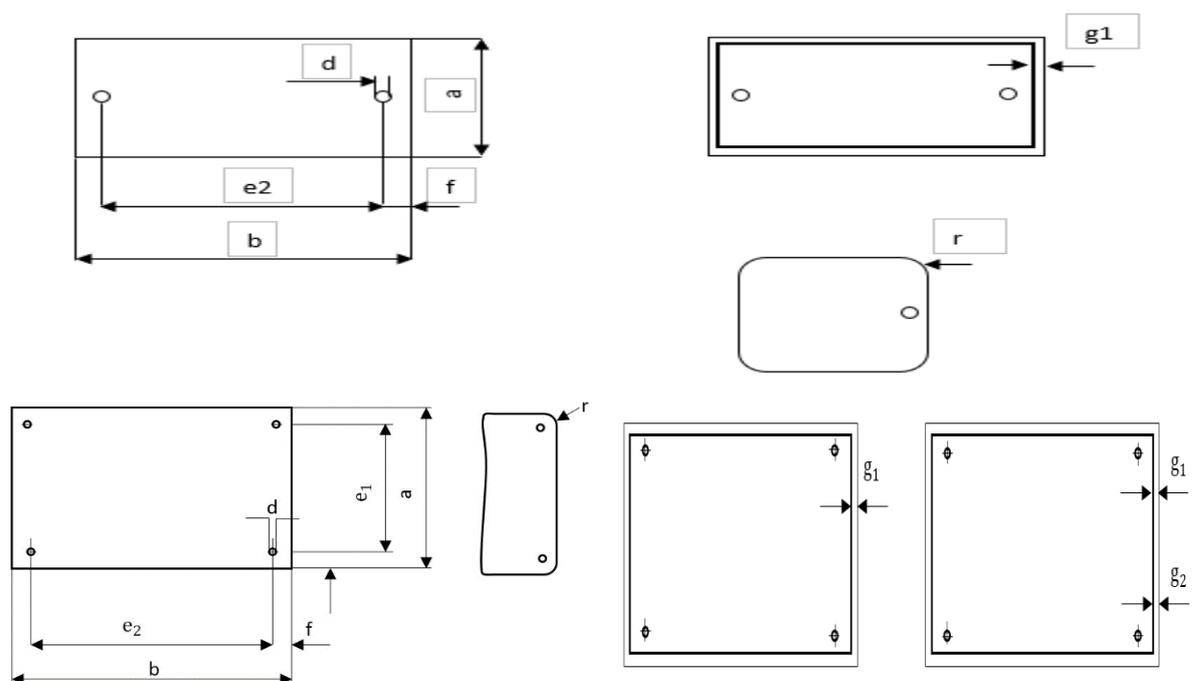
5.7 DIMENSIONAMIENTO DE LAS SEÑALÉTICAS

Para dimensionar la señalética se debe utilizar la Norma INEN 878 Rótulos, Placas rectangulares y cuadradas. En la norma se estipula que las dimensiones para señaléticas de forma cuadrada están comprendidas entre 6,5x6,5mm y 1000x1000mm, de igual manera se establece que para las figuras rectangulares sus medidas van desde 6,5x13mm hasta 1250x2500mm.

Disposiciones generales:

- Las esquinas de los rótulos pueden ser sin margen o redondos.
- Las medidas establecidas por la norma pueden ser aplicadas en posición vertical u horizontal.
- Para el montaje se realizará por medio de clavos, tornillos, remaches, etc. En el caso de aplicar adhesivos no se requerirá ningún tipo de perforaciones.
- Cuando se utiliza rótulos adhesivos es recomienda redondear las esquinas con un radio.
- Cuando se requiera una mejor sujeción de los rótulos, el número de perforación en los espacios se dividirán en partes iguales, y la perforación del diámetro se reduce.

Figura 5.29. Dimensionamiento de la señalética [79].



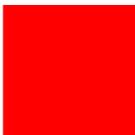
Fuente: Norma INEN 878

Realizado por: Tesistas

5.7.1 Diseño para señales de seguridad

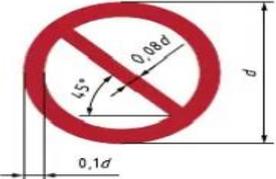
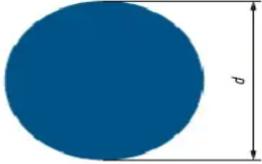
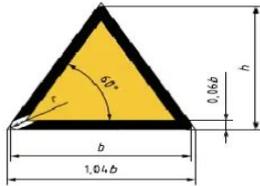
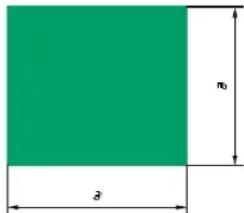
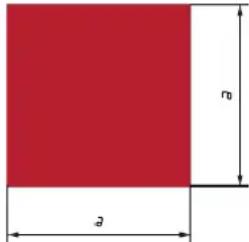
Para su correcta y rápida visualización, es necesario tener un diseño estándar. Si la empresa no cuenta con señalética adecuada será difícil que los trabajadores puedan identificar el riesgo, aumentando así la probabilidad de ocurrencia de accidentes e incidentes. Por tal es necesario guiarse en la normativa NTE INEN ISO 3864-1 para símbolos gráficos, colores de seguridad y señales.

Tabla 5.75. Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad [80].

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO
	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO	NEGRO
	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO	BLANCO
	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO
	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO	BLANCO
	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO	BLANCO

Fuente: NTE INEN ISO 3864-1

Tabla 5.76. Dimensiones para pictogramas de seguridad [81].

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO
	PROHIBICIÓN
	ACCIÓN OBLIGATORIA
	PRECAUCIÓN
	CONDICIÓN SEGURA
	EQUIPO CONTRA INCENDIOS

Fuente: NTE INEN ISO 3864-1

Tabla 5.77. Diseño y significado de indicadores de seguridad [82].

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

Fuente: NTE INEN ISO 3864-1

5.7.2 Distancia de visualización de la Señalética

Para dimensionar la señalética se ocupará la norma INEN ISO 3864-1, en la cual se establece los principios de diseño para señales e indicaciones de seguridad. A ser utilizados en las áreas de trabajo de una empresa

Para realizar los respectivos cálculos se aplicará la fórmula a la distancia más lejana y de difícil observación. De la tal forma se mejorará la calidad de visualización de cada una de las señaléticas en toda la empresa

La distancia de observación más lejana va a ser de 5m con respecto a la ubicación.

La norma señala que en el caso de no poder averiguar el porcentaje de la población con visión normal Z_0 será 60.

En el caso de señales externamente iluminadas por luces de emergencia, se verán afectadas por el nivel de iluminación, por tal razón el factor recomendado por la norma es de 0,5

Para el ángulo de observación, se tendrá en cuenta la estatura promedio de una persona, según el INEC señala que, con una edad de 18 años o mayor, puede variar desde 1,54m hasta 1,64m.

Por lo cual se ha seleccionado la altura mínima considerando que dichas personas tengan más problemas de visualización para las señaléticas. El ángulo a aplicarse para el diseño, se ha tomado el menor que es de 30°.

$$h \geq l_s / (Z_o \times \cos \theta \times 0,5) \quad (5.12)$$

l_s : Es la distancia requerida para la observación

Z_o : Es la distancia pertinente

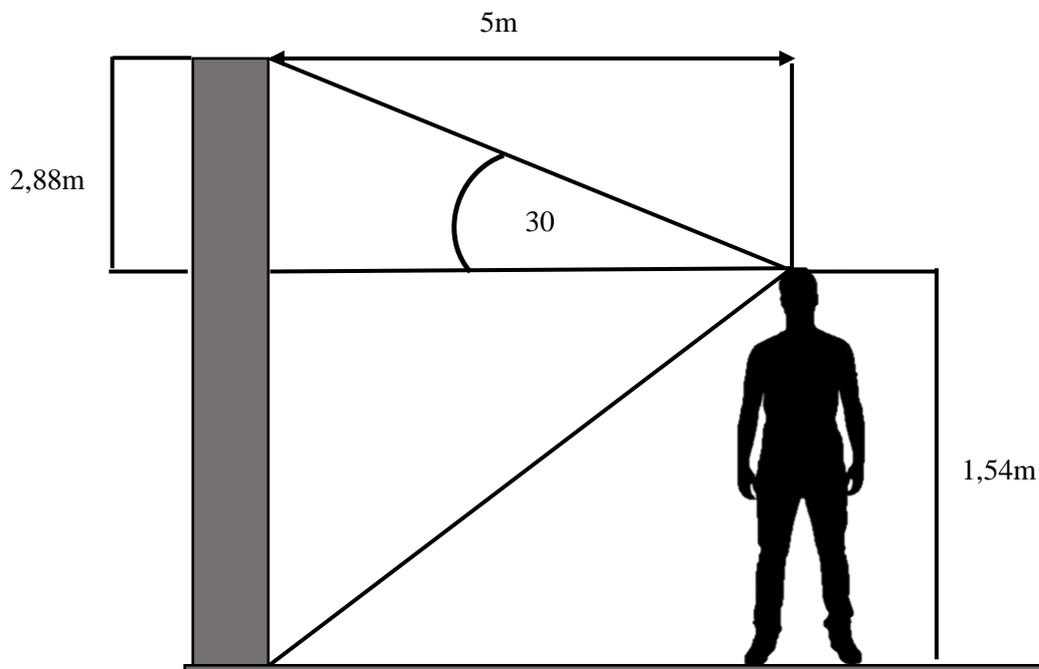
$\cos \theta$: Factor de observación

0,5: Es el factor de iluminación de emergencia

$$h \geq 5m / (60 \times \cos 30 \times 0,5) \quad (5.13)$$

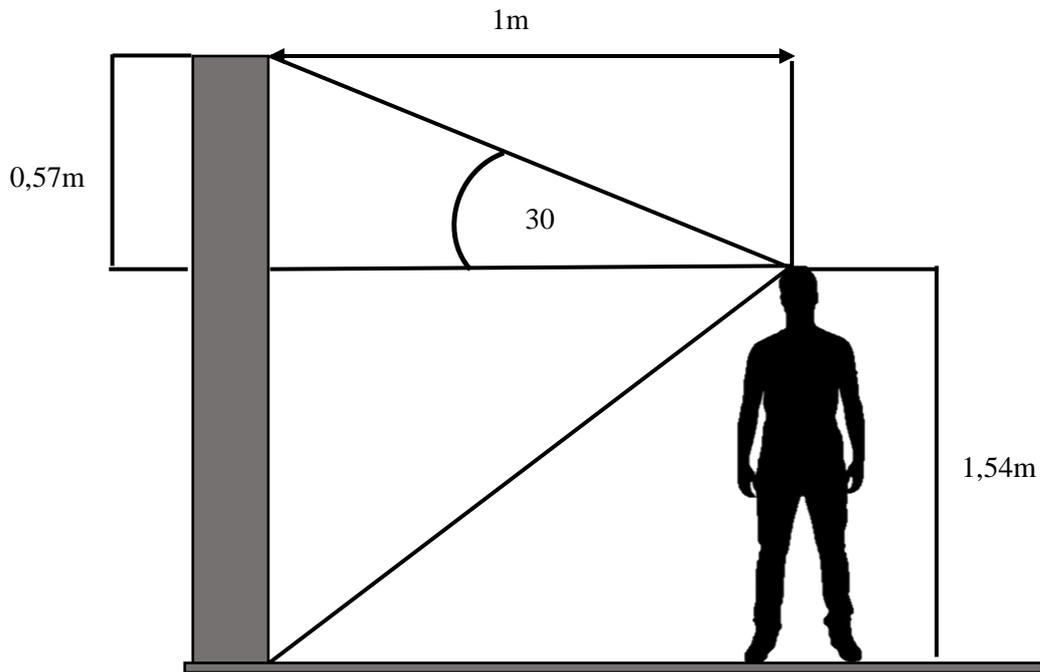
$$h \geq 192,45mm \quad (5.14)$$

Figura 5.30. Dimensionamiento y ubicación de la señalética a una distancia máxima



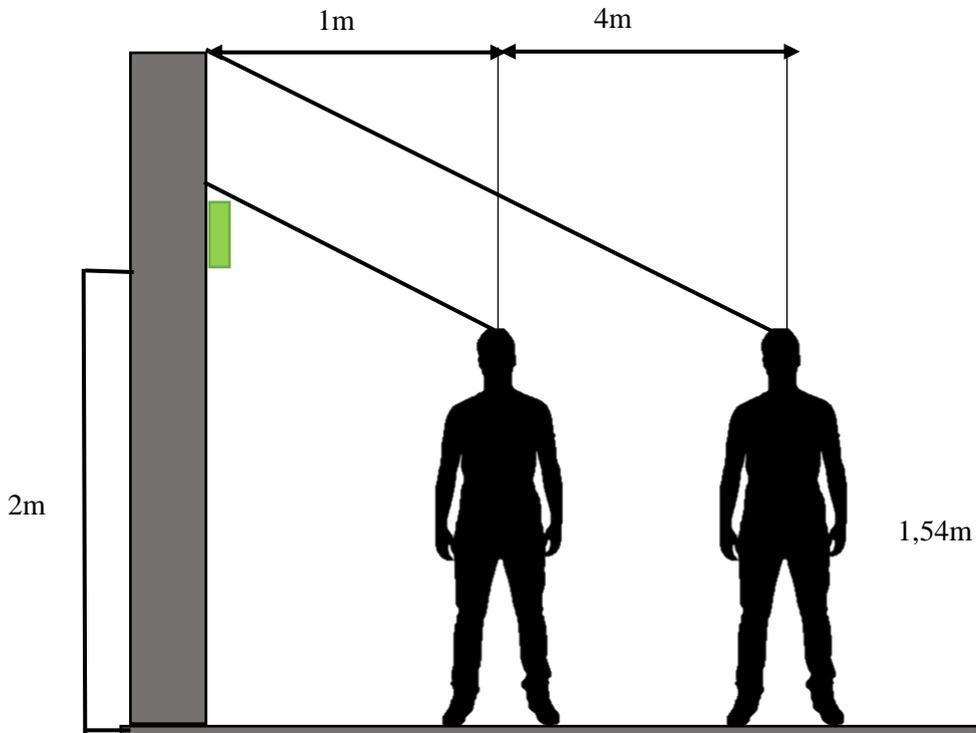
Realizado por: Tesistas

Figura 5.31. Dimensionamiento y ubicación de la señalética a una distancia mínima



Realizado por: Tesistas

Figura 5.32. Dimensionamiento y ubicación de la señalética



Realizado por: Tesistas

Es de suma importancia poder visualizar la señalética de manera correcta ya que esto permitirá, que la actuación de las personas sea rápida en caso de emergencia, para identificar las rutas de evacuación, puntos de encuentro, las señaléticas de seguridad y los elementos de protección contra incendios.

5.8 MANTENIMIENTO DE LOS ELEMENTOS

Extintores

- Revisión con inspecciones visuales.
- Está ubicado correctamente en su sitio y está señalizado.
- Es fácilmente accesible.
- Presenta buen estado de conservación.
- Comprobación del estado de carga.
- Según la Norma Técnica Ecuatoriana, Extintores Portátiles. Inspección, Mantenimiento y Recarga, deben inspeccionarse mensualmente o en intervalos más cortos.
- Deberá someterse a mantenimiento cuando lo indicare una inspección, o por lo menos una vez por año en los siguientes aspectos: partes mecánicas, agentes extintores y medio expulsor.
- Se debe recargar una vez que se ha utilizado o por mantenimiento.
- Para la recarga se utilizarán solo productos químicos especificados por el fabricante [83].

Luces de emergencia

- Revisión del estado de la lámpara cada semestre.
- Revisar la batería independiente de las luces.
- Según la Normativa Alumbrados Emergencia, la vida de la batería viene limitada por varios factores, uno de ellos el número de cargas y descargas. Los fabricantes suelen dar un máximo de 400 ciclos [84].

Detectores de humo

- Cambiar la batería para garantizar su funcionamiento.
- Limpiar el detector de forma periódica.
- Según el Decreto Ejecutivo 2393, la instalación estará alimentada como mínimo por dos

fuentes de suministros, de las cuales la principal será la red general del edificio. La fuente secundaria de suministro dispondrá de una autonomía de 72 horas de funcionamiento en estado de vigilancia y de una hora en estado de alarma [85].

Señaléticas

- Limpiar las señaléticas para su buena visibilidad.
- Revisar que las señales no estén opacas o dañadas caso contrario sustituirlas.
- La vida útil de las señaléticas, en el caso de no establecerse por el fabricante se considerará de 10 años.

Botiquín de primeros auxilios

- Revisar que los medicamentos no estén caducados.
- Mantener sellados los elementos que están dentro del botiquín para que no se deterioren.
- Revisar periódicamente que no haya escasez de medicamentos y demás elementos que contiene un botiquín.
- Realizar un listado en el cual se detalle el contenido del botiquín y pegarlo en los laterales.
- Contar con un listado de los teléfonos en caso de emergencia.
- El botiquín debe contener:

Tabla 5.78. Elementos que debe contener el botiquín de primero auxilios

MEDICINAS	EQUIPO Y OTROS	VENDAS
Alcohol	Pinza	Vendas elásticas
Algodón	Tijeras	Vendas
Agua oxigenada	Jeringa descartable	Esparadrapo
Tintura de yodo	Agujas descartables	Gasa estéril
Jabón desinfectante	Guantes descartables	Curitas
Sal de Andrews	Termómetro	Toallitas húmedas
Analgésicos	Baja lenguas	
Antisépticos	Aguja e hilo	
Tranquilizantes		
Crema para quemaduras		
Crema para picaduras		
Crema para lesiones		
Colirio		

Realizado por: Tesistas

Hidrantes: Según el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, los sistemas de hidrantes en vía pública deben instalarse a una distancia de 200 metros entre ellos y de acuerdo al número y diseño de las necesidades de la ciudad. Cada tres meses realizar una inspección visual, engrasas los elementos que componen el hidrante y comprobar la correcta señalización [86].

Bocas de incendio: Según el Decreto Ejecutivo 2393, la separación máxima entre dos bocas de incendio equipadas será de 50 metros. Cada tres meses se realizará revisiones para comprobar que se encuentre señalizada y libre acceso. Realizar limpiezas de los elementos y engrasar cada uno de ellos. Para las mangueras de incendio la vida útil, en el caso de no ser definida por el fabricante será de 20 años. [87]

5.9 MAPA DE EVACUACIÓN

Para diseñar un mapa de evacuación en el cual se identifique e implemente rutas y señaléticas de evacuación y seguridad en las diferentes áreas de trabajo de manera que al suscitarse una emergencia pueden evacuar de manera fácil y rápida. De tal forma este mapa de evacuación es una herramienta fundamental para las diferentes organizaciones con el objetivo principal de identificar y conocer riesgos, elementos de protección, seguridad, salidas de emergencia y puntos de encuentro. Para el diseño respectivo del mapa se hará uso de la Norma ISO 23601 Identificación de Seguridad. Mapa de Evacuación y Escape. En dicha norma se plantea e identifica parámetros y requisitos que debe contener los planos de evacuación de la empresa.

Generalidades de la norma

Identificación de rutas de evacuación

Identificación, ubicación de elementos de protección y detección contra incendios.

Ubicación de puntos de encuentro

La escala del plan depende del tamaño del establecimiento:

- 1:250 locales o establecimientos de gran tamaño
- 1:100 locales o establecimientos de tamaño pequeño o mediano
- 1:350 habitaciones individuales

Las medidas mínimas de un plan de evacuación deben ser: 297x420mm (A3). La escala seleccionada para el plan del Centro Agrícola de Salcedo es de 1:100 escala de reducción [88].

5.9.1 Punto de encuentro

Para determinar el lugar adecuado de ubicación del punto de reunión al cual se dirigirán todos los ocupantes de la empresa en el caso de dar aviso a una evacuación ya sea total o parcial, para ello se debe tener en cuenta el entorno.

En las instalaciones de la empresa se observa que en las salidas que se encuentran al frente de las áreas de oficina y la vivienda del conserje, existen árboles que en caso que ocurra la emergencia, estos podrían caer evitando o interrumpiendo el paso para que los empleados puedan evacuar o causar daños a los mismos, por esta razón el punto de encuentro más favorable será el parqueadero ya que es una zona amplia, sin obstáculos, y sin la presencia de caída de objetos.

La señalética debe ubicarse en la parte frontal del edificio en la pared del parqueadero de tal forma que se pueda visualizar de manera fácil y rápida.

5.9.2 Punto seguro

Después de realizar la evacuación total o parcial de la empresa, hacia el punto de encuentro donde se reúnen todas las personas, se recomienda ir hacia un punto seguro, es decir un lugar externo a las instalaciones, ubicado en una locación libre de riesgos y apartada de eventualidades.

En este caso el punto seguro, debe ser considerado, debido a su cercanía y lejanía de líneas eléctricas, distancia prudencial frente a caída de objetos, la presencia de árboles o estructuras nula. Por ello se considera al Calvario un punto seguro al cual se dirigirán los empleados y clientes del Centro Agrícola de Salcedo.

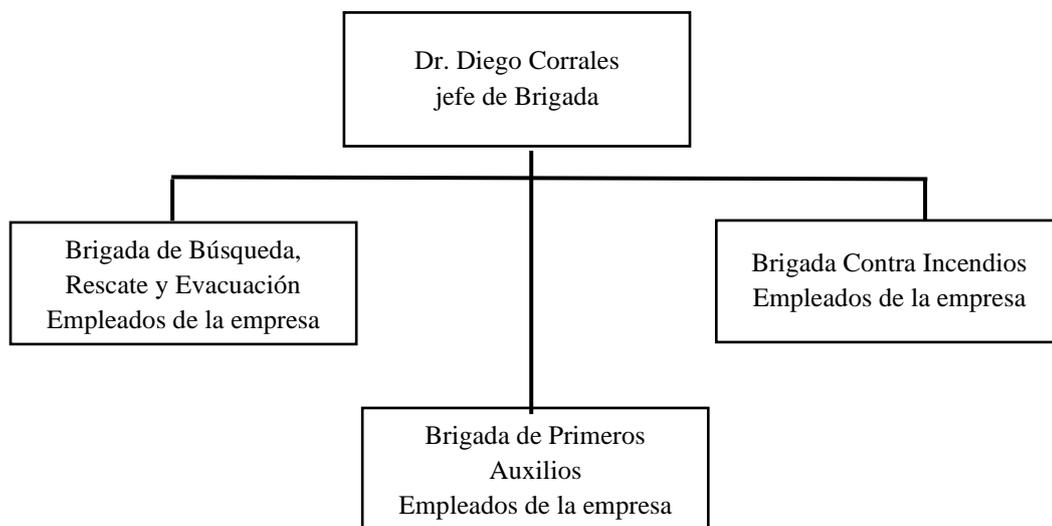
5.10 BRIGADAS DE EMERGENCIA

Constituyen la organización de trabajadores capacitados en diferentes temas de seguridad antes, durante y después de una emergencia. Dichas personas que conforman este grupo de brigadistas serán entrenados en temas de extinción de incendios, alarmas, evacuación y primeros auxilios, logrando así minimizar las consecuencias

Existen dos tipos de brigadas de primera y segunda intervención. Para poder mejorar la segunda

intervención en el cual interviene brigadas contra incendios, búsqueda rescate y evacuación, primeros auxilios. Jerarquizar las brigadas permite definir y asignar actividades específicas a los miembros que la conforman para actuar de manera inmediata, transmitiendo calma a los usuarios de la empresa ante eventualidades. Cada grupo deberá tener un líder de brigada cuya función sea coordinar y exigir capacitaciones de temas relevantes a emergencias y evacuación, equipar con implementos y equipos de protección necesarios.

Figura 5.33. Organigrama de brigadas de emergencia



Realizado por: Tesisistas

Jefe de brigada: Es el individuo que trabaja en conjunto con las personas que conforman las diferentes brigadas de tal forma que designa y coordina las actividades que se deben cumplir y estar preparados para afrontar situaciones de riesgo.

Brigada Contra Incendios: Son grupos de personas a actuar ante eventualidades de alto de riesgo, como la presencia de un incendio que mediante implementos de protección puedan controlar el área ocurrencia, permitiendo salvaguardar a las personas y los bienes.

Brigada de Búsqueda, Rescate y Evacuación: Las acciones a desarrollar por este grupo es desalojar a los usuarios a una zona segura en un tiempo mínimo, a la vez debe conocer rutas de evacuación y puntos de encuentro verificando que todas las personas se hayan desplazado de la zona de riesgo. Precautelar la integridad de los usuarios en el caso que ante la presencia de la amenaza hayan quedado atrapadas. Dichas personas deben estar bien capacitadas y poseer equipamiento adecuado para actuar de manera eficiente.

Brigada de Primeros Auxilios: Tienen como finalidad atender a víctimas que han sufrido algún tipo de lesión y estabilizarla. El grupo que conforma dicha brigada debe revisar e identificar que el botiquín contenga medicamentos, gasas, vendas, tablillas, alcohol, agua oxigenada, tijeras, entre otros.

Tabla 5.79. Actividades Jefe de emergencia

Jefe de brigada	
Estado de la emergencia	Actividades
Antes	<p>Conocer el mapa de riesgos.</p> <p>Conocer las rutas de evacuación.</p> <p>Conocer el punto de encuentro y punto seguro ante eventualidades.</p> <p>Conocer el uso de los elementos de prevención y protección ante incendios.</p> <p>Programar capacitaciones para los brigadistas.</p> <p>Desarrollar simulacros en el cual intervengan todos los usuarios.</p> <p>Revisar los requisitos necesarios para la implantación de un plan de emergencia.</p>
Durante	<p>Coordinar con las brigadas a cumplir con sus actividades de manera inmediata.</p> <p>Cuando la emergencia ha sido determinada activar los sistemas de alerta.</p> <p>Llamar al 911.</p> <p>Coordinar con los brigadistas de incendios, primeros auxilios, evacuación, así como organismos de apoyo de externo.</p>
Después	<p>Solicitar ayuda externa en caso de ser necesario.</p> <p>Coordinar con los brigadistas la recolección de información de daños y pérdidas.</p> <p>Identificar y tomar una decisión ante la posible paralización de las actividades.</p>

Realizado por: Tesisistas

Tabla 5.80. Actividades contra incendios

Brigadas Contra Incendios	
Estado de la emergencia	Actividades
Antes	<p>Conocer el mapa de riesgos.</p> <p>Solicitar recursos necesarios como: extintores y su respectiva señalización.</p> <p>Organizar capacitaciones de cómo actuar ante una emergencia de incendio y el modo de uso de los extintores.</p> <p>Deben contactarse de manera inmediata con la estación de bomberos.</p>

Durante	<p>Evaluar y analizar la situación ante la presencia de una evacuación parcial o total y comunicar al jefe de brigada, el cual de aviso.</p> <p>Proceder de forma inmediata con la extinción del fuego, haciendo uso de los extintores ubicados en cada sector.</p> <p>Si se ha iniciado con la evacuación, salir de forma inmediata y ordenada, sirviendo como guía ante visitantes.</p> <p>Suspender la energía eléctrica evitando que se propague el fuego a otras zonas.</p>
Después	<p>Revisar que todas las personas hayan desalojado el lugar, mediante conteo y listado.</p> <p>Reunirse con las diferentes brigadas para evaluar si existen pérdidas y daños por la presencia de incendios.</p> <p>Recopilar información sobre el estado en el que se encuentran cada uno de los trabajadores.</p>

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.81. Actividades evacuación y rescate

Brigadas de Evacuación y Rescate	
Estado de la emergencia	Actividades
Antes	<p>Conocer el mapa de riesgos.</p> <p>Recibir capacitaciones sobre temas de evacuación, búsqueda y rescate.</p> <p>Desarrollar simulacros de evacuación que sirvan como guía para posibles emergencias reales.</p> <p>Controlar y despejar las rutas de evacuación establecidas de cualquier tipo de obstáculo.</p> <p>Identificar todos los breakers existentes en la empresa para proceder a su desconexión en caso de evacuación.</p>
Durante	<p>Desalojar a las personas en un tiempo mínimo a la zona segura.</p> <p>Comunicar al jefe de brigada para activar el proceso de alerta.</p> <p>Orientar a las personas por las rutas de evacuación establecidas.</p> <p>Comprobar que hayan evacuado todos los ocupantes y cerrar las puertas.</p> <p>Abrir todos los accesos de salida en la empresa para su correcta y segura evacuación.</p> <p>Revisar cada una de las instalaciones de la empresa en las que pudieran quedar personas atrapadas.</p>
Después	<p>Verificar mediante un listado que todos estén reunidos en el punto de encuentro.</p> <p>Los brigadistas deben estar alertas, ante replicas que puedan ocurrir.</p> <p>Reunirse con las diferentes brigadas, para evaluar los daños provocados.</p>

Realizado por: Tesistas

Tabla 5.82. Actividades primeros auxilios

Brigadas de Primeros Auxilios	
Estado de la emergencia	Actividades
Antes	<p>Conocer el mapa de riesgos.</p> <p>Revisar constantemente el botiquín y las fechas de expiración.</p> <p>Equipar de insumos el botiquín para la atención de heridas, lesiones, etc.</p> <p>Recibir capacitaciones y entrenamiento sobre primeros auxilios.</p>
Durante	<p>Estabilizar y atender a los heridos</p> <p>Trasladar a los heridos de forma segura al punto de encuentro.</p> <p>Atender las lesiones de las personas y en caso de ser necesario ayudarlas con su evacuación.</p>
Después	<p>Informar el estado de los heridos a los organismos de socorro los cuales brindan una atención a la sociedad en caso de ocurrir un desastre.</p> <p>En caso de heridas graves solicitar el apoyo externo como ambulancia y hospital.</p> <p>Evaluar y realizar ajustes necesarios ante un plan de atención.</p>

Realizado por: Tesistas

5.11 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Tenga a mano un extintor, preferiblemente de tipo (ABC).
- Conozca el teléfono general de emergencias ECU 911, del cuerpo de bomberos, cruz roja y de un servicio de urgencias y ambulancias que acudan ante una emergencia.
- Mantener sustancias y líquidos inflamables en lugares donde no presenten peligros.
- No arrojar líquidos inflamables en alcantarillas ya que pueden provocar incendios y explosiones por acumulación de gas.
- No guarde pólvora explosiva.
- Sea muy cuidadoso con el manejo de gas (GLP), gasolina y artefactos eléctricos.
- Repare las instalaciones eléctricas defectuosas.
- No utilice cables pelados en las instalaciones eléctricas.
- Evite la acumulación de papeles y la quema de basura en sitios donde se pueda crear o propagar le fuego.

- No guarde trapos impregnados en aceite o grasa.
- No arroje colillas ni fósforos encendidos al piso.
- No fume en lugares que haya presencia de materiales inflamables.
- Capacitación para el manejo de un extintor.
- Aplique campañas de orden y limpieza en todas las áreas de la empresa.

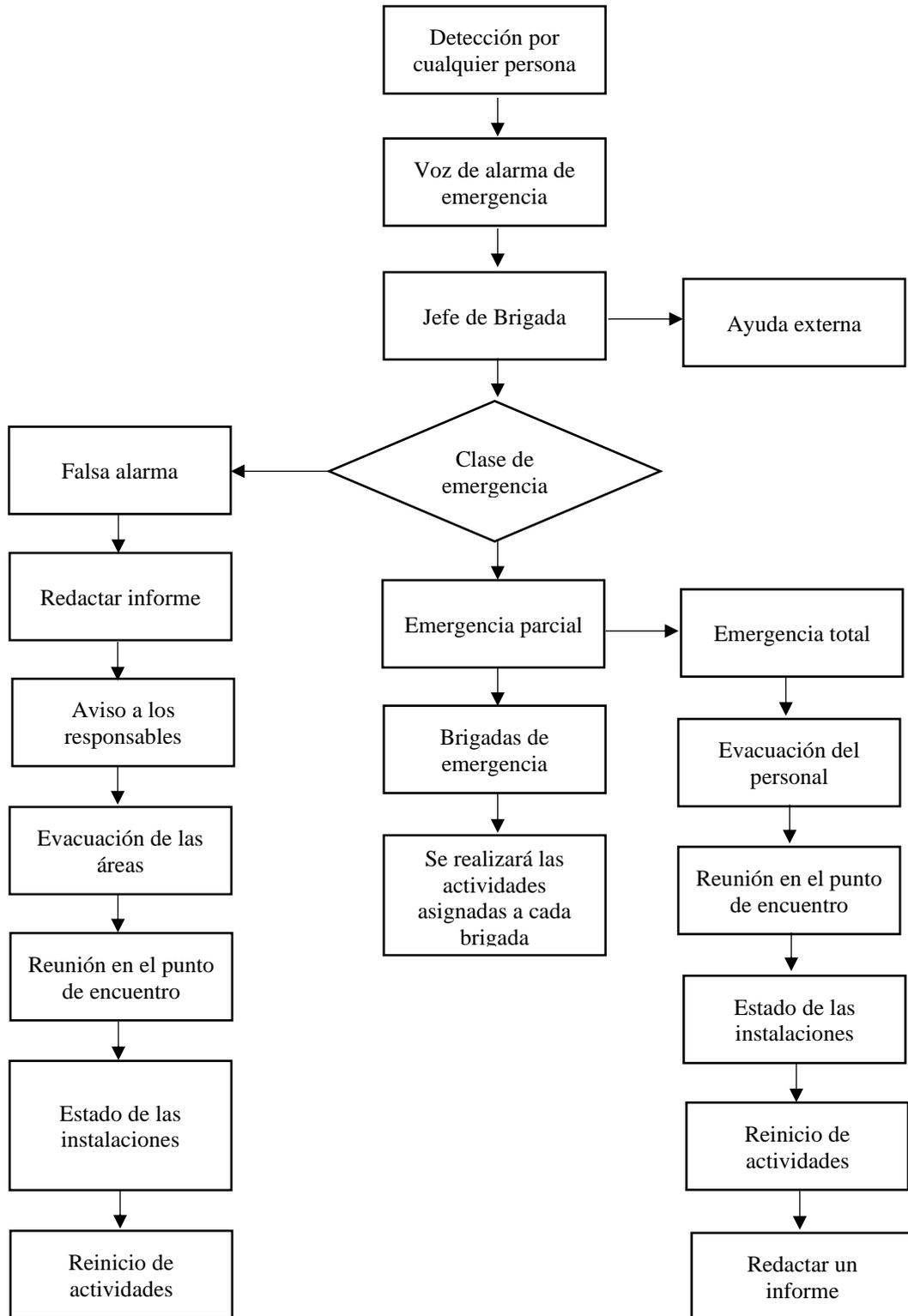
5.12 ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA

Sin importar la naturaleza de la emergencia en el caso de presentarse una eventualidad esta necesitará la intervención y actuación de las personas encargadas como es el caso de los brigadistas, lo cuales están debidamente capacitados y harán uso de los medios de protección disponibles en la empresa para controlar, ayudar y minimizar las consecuencias.

Las acciones a tomar son:

- Al suscitarse una emergencia se dará paso a la alerta que pondrá en acción en un tiempo mínimo a todas las brigadas designadas.
- Una vez que se identifique la emergencia los líderes de brigada darán aviso al jefe de brigada.
- El jefe de brigada emitirá el mensaje a los usuarios de la empresa para proceder o dar inicio a una emergencia parcial o total, dependiendo del peligro.
- En el caso de presentarse un incendio o conato en cualquiera de las áreas de la empresa, se dará aviso al jefe de brigada para extinguir de manera inmediata utilizando los equipos de protección y lograr normalizar la situación.
- Dependiendo la gravedad de la situación será necesario la intervención de organismos externos que actúen o ayuden ante la emergencia.

Figura 5.34. Acciones en caso de emergencia



Realizado por: Tesisistas

Protocolo en caso de incendio: En caso de presentarse algún incendio es necesario tener un protocolo específico de actuación, ante la peligrosidad, controlando y manejando la situación de manera adecuada y responsable minimizando efectos devastadores, que al proceder de manera anticipada reducir o mitigar peligros que pueden presentarse en la empresa.

Evacuación: Cuando se presentan la orden de evacuación total la persona encargada de dar aviso de alarma que es el jefe de brigada, esta se procederá una vez que se ha evaluado la situación y la gravedad que desencadena la emergencia, dando paso al desalojo de las instalaciones.

Ante la presencia de una evacuación parcial el mensaje y decisión puede llevarse a cabo por el encargado del área, además debe ser evaluado por los integrantes de la brigada respectiva.

Es importante identificar y señalizar las rutas de emergencia y el punto de encuentro de tal forma que las personas puedan desplazarse con seguridad, cuidando la integridad de los ocupantes de la empresa y personas externas que la visitan.

Reiniciar actividades: Después que haya terminado la emergencia, se debe realizar una evaluación de la edificación, en el cual se determine los daños ocasionados dando paso a la toma de decisiones y verificar si es apto o no para volver a albergar a las personas y reiniciar con las actividades de manera segura.

5.12.1 Rutas de acceso

Existen dos rutas de acceso al Centro Agrícola de Salcedo, en la parte frontal se encuentra una entrada, por la cual puede llegar ayuda externa y otra ubicada en el área del parqueadero, designada como punto de encuentro.

Figura 5.35. Rutas de acceso de la empresa



Fuente: Centro Agrícola de Salcedo

Figura 5.36. Rutas de acceso de la empresa



Fuente: Google Maps

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Se identificó la infraestructura de la empresa aplicando la Norma 21542 en la cual detalla parámetros de dimensionamiento de: puertas, pasillos, ventanas escaleras, pasamanos, itinerarios, siendo el mal diseño de las puertas el causante de caídas, lesiones, aglomeraciones en el área de salida debido que no cumplen con las medidas establecidas, viéndose afectado el personal.
- Con la aplicación de una encuesta al personal de la empresa y su respectivo análisis e interpretación de datos se conoció los riesgos presentes en las áreas de trabajo, como son: físico, biomecánico, condiciones de seguridad, fenómenos naturales, psicosociales. Además, se evidenció y evaluó los niveles de riesgo, a los que se ve afectada la empresa, mediante el desarrollo de la matriz de riesgos GTC45 siendo el más predominante el peligro químico dentro de los almacenes, ya que existe gran cantidad de elementos combustibles (gasolina, aceites, grasas).

- Se elaboró un plan de emergencia, mediante el análisis e identificación de los diferentes riesgos que afectan las instalaciones de la empresa e integridad de las personas. Así disminuye su afectación antes los riesgos que puedan ocurrir, a su vez se diseñó el layout y un modelado 3D de las instalaciones, en la cual se colocó las señaléticas de salvamento o auxilio, prevención o precaución, prohibición y elementos de seguridad, estructurando, planificando y organizando puntos de encuentro y salidas de emergencia, la empresa cuenta con dos salidas seguras siendo el parqueadero un punto de encuentro ante la presencia de una eventualidad, que permita un actuar inmediato de las personas minimizando tiempos de desplazamiento.

6.2 RECOMENDACIONES

- Verificar la dirección de apertura de las puertas ya que, según la Normativa deben abrirse hacia afuera evitando al momento de realizar la evacuación exista confusión y aglomeración que desencadene pánico en el personal y como consecuencia golpes, caídas, heridas, que aumente el tiempo de salida.
- Dar a conocer a los empleados sobre la importancia de no desechar desperdicios como grasas y aceites en las áreas de trabajo, ya que estos generan riesgos si no son tratados cuidadosamente. La entidad debe generar capacitaciones de seguridad y salud ocupacional para informar a sus empleados sobre medidas de prevención general, acciones y precauciones que se deben tener en cuenta para prevenir accidentes.
- Capacitar a los trabajadores mediante charlas, sobre amenazas y vulnerabilidades a las cuales está expuesta la empresa, donde se planteen temas de la organización de brigadas, actividades que se debe cumplir antes, durante y después de una emergencia. Temas de mantenimiento de las señaléticas, extintores, detectores de humo, luces de emergencia, el uso de los elementos de seguridad, atención prehospitalaria que frente a cualquier tipo de riesgo las personas conozcan cómo deben proceder y servir de guía para los clientes que visitan las instalaciones.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] «Gestión de riesgos Plan de emergencia institucional,» 4 Agosto 2010. [En línea]. Available: https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_de_Emergencia_Institucional.pdf. [Último acceso: 5 Noviembre 2021].
- [2] «Conceptos generales sobre gestión del riesgo de desastres y contexto del país,» Diciembre 2012. [En línea]. Available: https://www.preventionweb.net/files/38050_38050conceptosbsicos.pdf. [Último acceso: 5 Noviembre 2021].
- [3] «Gestión de riesgos Plan de emergencia institucional,» 4 Agosto 2010. [En línea]. Available: https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_de_Emergencia_Institucional.pdf. [Último acceso: 5 Noviembre 2021].
- [4] «Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2968 Seguridad en servicios educativos identificación y manejos de riesgos,» 6 Marzo 2015. [En línea]. Available: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2968.pdf. [Último acceso: 5 Noviembre 2021].
- [5] M. Arboleda, «Norma técnica Ecuatorina NTE INEN 439 Colores, Señales y Símbolos de Seguridad,» 21 Abril 2010. [En línea]. Available: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/439.pdf>. [Último acceso: 5 Noviembre 2021].
- [6] «Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas,» 2 Marzo 2018. [En línea]. Available: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/AM-174.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-PARA-LA-CONSTRUCCION-Y-OBRAS-P%C3%9ABLICAS.pdf>. [Último acceso: 5 Noviembre 2021].
- [7] «Nomra Técnica Colombiana NTC OHSAS 18001 Sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional,» 7 Noviembre 2007. [En línea]. Available: <http://www.usbcartagena.edu.co/phocadownload/copaso/4.pdf>. [Último acceso: 5 Noviembre 2021].
- [8] «Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios,» 18 Noviembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-11/REGLAMENTO%20DE%20PREVENCION%2C%20MITIGACION%20Y%20P ROTECCI%C3%93N%20CONTRA%20INCENDIOS.pdf>. [Último acceso: 5 Noviembre 2021].
- [9] F. Robledo, «Diagnóstico integral de las condiciones de trabajo y salud,» Diciembre 2015. [En línea]. Available: https://books.google.com.ec/books?id=6q5JDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=seguridad+y+salud+en+el+trabajo&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiW5qGU_dT0AhUWQTABHaYsDJQQ6AF6BAGLEAI#v=onepage&q&f=false. [Último acceso: 5 Noviembre 2021].
- [10] «Gestión de riesgos Plan de emergencia isntitucional,» 4 Agosto 2010. [En línea]. Available: https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_de_Emergencia_Institucional.pdf. [Último acceso: 5 Noviembre 2021].
- [11] «Guía técnica colombiana GTC 45 Guía para la ifentificación de los peligros y la valocarión delos riesgos en seguridad y salud ocupacional,» 20 Junio 2012. [En línea]. Available:

- https://www.gestorsistema.com/static/blog/Files/49.GTC_45_DE_2012.pdf. [Último acceso: 5 Noviembre 2021].
- [12] «Decisión 584 Instrumento Andino de seguridad y salud en el trabajo,» 6 Febrero 2012. [En línea]. Available: <https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/12/decision584.pdf>. [Último acceso: 6 Noviembre 2021].
- [13] M. Rodriguez, «Módulo 2 marco legal,» 18 Junio 2015. [En línea]. Available: http://awsassets.wvfar.panda.org/downloads/modulo_2_marco_legal_ot_magyp.pdf. [Último acceso: 6 Noviembre 2021].
- [14] «Decreto Legislativo Constitución de la República del Ecuador,» 1 Agosto 2018. [En línea]. Available: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>. [Último acceso: 6 Noviembre 2021].
- [15] «Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo,» 10 Febrero 2012. [En línea]. Available: <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>. [Último acceso: 6 Noviembre 2021].
- [16] «Decreto Ejecutivo 860 Sistema Nacional de Cualificaciones y Capacitación Profesional,» 11 Enero 2016. [En línea]. Available: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-860.-SISTEMA-NACIONAL-DE-CUALIFICACIONES-Y-CAPACITACION-PROFESIONAL.pdf>. [Último acceso: 6 Noviembre 2021].
- [17] «Acuerdo Ministerial 174 Reglamento de Seguridad Para la Construcción y Obras Públicas,» 13 Junio 2017. [En línea]. Available: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/AM-174.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-PARA-LA-CONSTRUCCION-Y-OBRAS-P%C3%A9BLICAS.pdf>. [Último acceso: 7 Noviembre 2021].
- [18] F. Robledo, «Diagnóstico Integral de las Condiciones de Trabajo y Salud,» Diciembre 2015. [En línea]. Available: https://books.google.com.ec/books?id=6q5JDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=seguridad+y+salud+en+el+trabajo&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiW5qGU_dT0AhUWQTABHaYsDJQQ6AF6BAGLEAI#v=onepage&q&f=false. [Último acceso: 8 Noviembre 2021].
- [19] P. Diaz, «Prevención de Riesgos Laborales Seguridad y Salud Laboral,» 2015. [En línea]. Available: <https://books.google.com.ec/books?id=rOk9CQAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>. [Último acceso: 8 Noviembre 2021].
- [20] «Norma NFPA Para Extintores Portátiles Contra Incendios,» 28 Agosto 2007. [En línea]. Available: <http://www.extingman.com/web/descargas/norma-nfpa-10.pdf>. [Último acceso: 9 Noviembre 2021].
- [21] «Real Decreto 2267 Guía Técnica de la Aplicación: Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales,» 13 Marzo 2007. [En línea]. Available: https://seguridadindustrial.org/wp-content/uploads/2017/07/guia_tecnica.pdf. [Último acceso: 8 Noviembre 2021].
- [22] I. N. d. S. e. H. e. e. Trabajo, «Notas Técnicas de Prevención 766 Carga de Fuego Ponderada,» 11 Agosto 2014. [En línea]. Available: <https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp-766.pdf/efc7707a-87f1-4bbd-a2d0-0edfd6fa8a64?version=1.0&t=1617977868870>. [Último acceso: 8 Noviembre 2021].

- [23] «Método Meseri Evaluación de Riesgos de Incendios,» 9 Junio 2015. [En línea]. Available: <https://bomberossantodomingo.gob.ec/images/docs/institucion/MESERI.pdf>. [Último acceso: 8 Noviembre 2021].
- [24] «Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1 Símbolos Gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad,» 2013. [En línea]. Available: https://www.academia.edu/39588737/NTE_INEN_ISO_3864-1_2013_simbolos_graficos_colores_de_seguridad_y_senales. [Último acceso: 10 Noviembre 2021].
- [25] M. Arboleda, «3.6.2 Norma Técnica Ecuatoriana INEN 878 Rótulos, Placas Rectangulares y Cuadradas Dimensiones,» 16 Febrero 2011. [En línea]. Available: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/878.pdf>. [Último acceso: 10 Noviembre 2021].
- [26] «Norma Técnica NTE INEN ISO 21542-1 Edificación Accesibilidad del Entorno Construido,» Enero 2014. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/doc/279740042/Norma-Tecnica-Nte-Inen-Iso21542-1-Accesibilidad-Al-Medio-Construido>. [Último acceso: 15 Noviembre 2021].
- [27] «Guía Técnica Colombiana GTC 45 Guía Para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional,» 20 Junio 2012. [En línea]. Available: https://www.gestorsistema.com/static/blog/Files/49.GTC_45_DE_2012.pdf. [Último acceso: 20 Noviembre 2021].
- [28] «Guía Técnica Colombiana GTC 45 Guía Para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional,» 20 Junio 2012. [En línea]. Available: https://www.gestorsistema.com/static/blog/Files/49.GTC_45_DE_2012.pdf. [Último acceso: 20 Noviembre 2021].
- [29] «Guía Técnica Colombiana GTC 45 Guía Para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional,» 20 Junio 2012. [En línea]. Available: https://www.gestorsistema.com/static/blog/Files/49.GTC_45_DE_2012.pdf. [Último acceso: 20 Noviembre 2021].
- [30] «Guía Técnica Colombiana GTC 45 Guía Para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional,» 20 Junio 2012. [En línea]. Available: https://www.gestorsistema.com/static/blog/Files/49.GTC_45_DE_2012.pdf. [Último acceso: 20 Noviembre 2021].
- [31] «Guía Técnica Colombiana GTC 45 Guía Para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional,» 20 Junio 2012. [En línea]. Available: https://www.gestorsistema.com/static/blog/Files/49.GTC_45_DE_2012.pdf. [Último acceso: 20 Noviembre 2021].
- [32] «Guía Técnica Colombiana GTC 45 Guía Para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional,» 20 Junio 2012. [En línea]. Available: https://www.gestorsistema.com/static/blog/Files/49.GTC_45_DE_2012.pdf. [Último acceso: 20 Noviembre 2021].
- [33] «Guía Técnica Colombiana GTC 45 Guía Para la Identificación de los Peligros y la

- Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional,» 20 Junio 2012. [En línea]. Available: https://www.gestorsistema.com/static/blog/Files/49.GTC_45_DE_2012.pdf. [Último acceso: 20 Noviembre 2021].
- [34] «Guía Técnica Colombiana GTC 45 Guía Para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional,» 20 Junio 2012. [En línea]. Available: https://www.gestorsistema.com/static/blog/Files/49.GTC_45_DE_2012.pdf. [Último acceso: 20 Noviembre 2021].
- [35] «Guía Técnica Colombiana GTC 45 Guía Para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional,» 20 Junio 2012. [En línea]. Available: https://www.gestorsistema.com/static/blog/Files/49.GTC_45_DE_2012.pdf. [Último acceso: 20 Noviembre 2021].
- [36] «Instituto Geofísico,» 2021. [En línea]. Available: <https://igepn.edu.ec/red-de-observatorios-vulcanologicos-rovig>. [Último acceso: 26 Noviembre 2021].
- [37] «Goraymi,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.goraymi.com/es-ec/ecuador/rutas-paseos/volcanes-ecuador-ai81v47yu>. [Último acceso: 28 Noviembre 2021].
- [38] «Instituto Geofísico,» 2021. [En línea]. Available: <https://igepn.edu.ec/red-de-observatorios-vulcanologicos-rovig>. [Último acceso: 28 Noviembre 2021].
- [39] «Instituto Geofísico,» 2021. [En línea]. Available: <https://igepn.edu.ec/red-de-observatorios-vulcanologicos-rovig>. [Último acceso: 28 Noviembre 2021].
- [40] F. Rivadeneira, M. Segovia, A. Alvarado, J. Egred, L. Troncoso, S. Vaca y H. Yepes, «Breves Fundamentos de los Terremotos en el Ecuador,» 13 Enero 2011. [En línea]. Available: <https://www.igepn.edu.ec/publicaciones-para-la-comunidad/comunidad-espanol/35-breves-fundamentos-sobre-los-terremotos-en-el-ecuador/file>. [Último acceso: 10 Febrero 2022].
- [41] F. Rivadeneira, S. Monica, A. Alvarado, J. Egred, L. Troncoso, S. Vaca y H. Yepes, «Breves fundamentos sobre los Terremotos en el Ecuador,» 13 Enero 2011. [En línea]. Available: <https://www.igepn.edu.ec/publicaciones-para-la-comunidad/comunidad-espanol/35-breves-fundamentos-sobre-los-terremotos-en-el-ecuador/file>. [Último acceso: 10 Febrero 2022].
- [42] «Instituto Geofísico,» 16 Abril 2018. [En línea]. Available: <https://www.igepn.edu.ec/eq20160416-informes-noticias>. [Último acceso: 10 Febrero 2022].
- [43] «Instituto Geofísico,» [En línea]. Available: <https://www.igepn.edu.ec/cotopaxi>. [Último acceso: 10 Febrero 2022].
- [44] D. Mancheno, «Questiones Urbano Regionales,» 2013. [En línea]. Available: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/6463/1/REXTN-QUR3-07-Madrid.pdf>. [Último acceso: 10 Febrero 2022].
- [45] «Decreto Ejecutivo Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo,» 10 Febrero 2012. [En línea]. Available: <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>. [Último acceso: 4 Diciembre 2021].
- [46] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020.

- [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [47] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [48] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [49] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [50] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [51] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [52] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [53] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [54] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [55] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [56] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [57] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Diciembre 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].

- [58] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [59] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [60] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [61] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [62] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [63] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [64] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [65] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [66] «Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri,» 4 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [67] «NTP 436: Cálculo Estimativo de Vías y Tiempos de Evacuación,» 3 Febrero 2015. [En línea]. Available: https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_436.pdf/ab2f8c22-027a-420b-9b8b-306b34d24071. [Último acceso: 20 Diciembre 2021].
- [68] «NTP 215: Detectores de Humo,» 2 Febrero 2015. [En línea]. Available: https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_215.pdf/78d02563-f887-4ed3-a3cf-371c1a35c0f5?version=1.0&t=1614698422539. [Último acceso: 23 Diciembre 2021].
- [69] «NFPA 10 Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios,» 27 Septiembre 2007. [En línea]. Available: <http://www.extingman.com/web/descargas/norma-nfpa-10.pdf>.

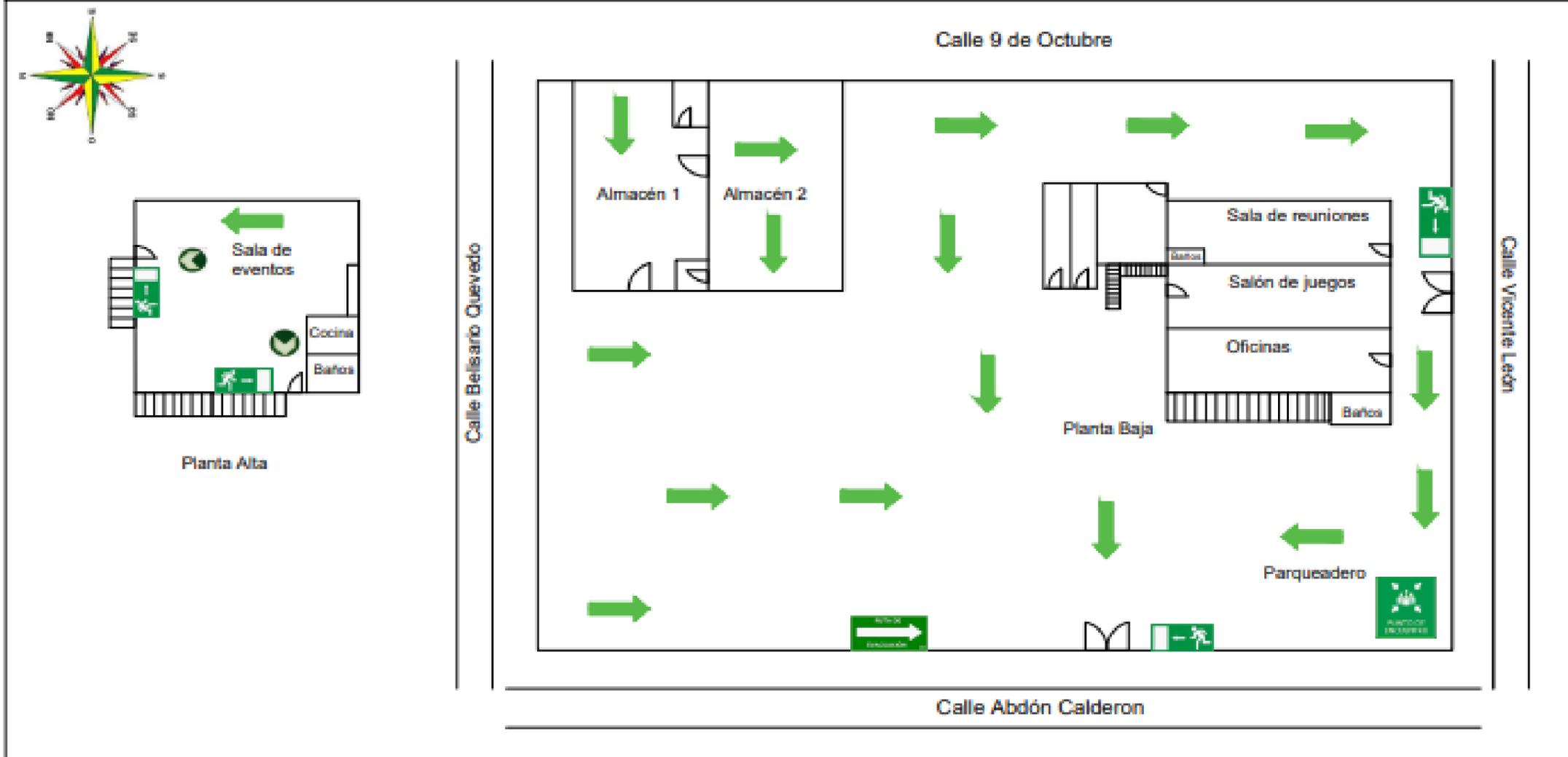
- [Último acceso: 2 Enero 2022].
- [70] «NFPA 10 Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios,» 27 Septiembre 2007. [En línea]. Available: <http://www.extingman.com/web/descargas/norma-nfpa-10.pdf>. [Último acceso: 2 Enero 2021].
- [71] «NFPA 10 Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios,» 27 Septiembre 2007. [En línea]. Available: <http://www.extingman.com/web/descargas/norma-nfpa-10.pdf>. [Último acceso: 2 Enero 2022].
- [72] «NFPA 10 Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios,» 27 Septiembre 2007. [En línea]. Available: <http://www.extingman.com/web/descargas/norma-nfpa-10.pdf>. [Último acceso: 2 Enero 2022].
- [73] «NFPA 10 Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios,» 27 Septiembre 2007. [En línea]. Available: <http://www.extingman.com/web/descargas/norma-nfpa-10.pdf>. [Último acceso: 2 Enero 2022].
- [74] «NFPA 10 Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios,» 27 Septiembre 2007. [En línea]. Available: <http://www.extingman.com/web/descargas/norma-nfpa-10.pdf>. [Último acceso: 2 Enero 2022].
- [75] «NFPA 10 Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios,» 27 Septiembre 2007. [En línea]. Available: <http://www.extingman.com/web/descargas/norma-nfpa-10.pdf>. [Último acceso: 2 Enero 2022].
- [76] «NFPA 10 Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios,» 27 Septiembre 2007. [En línea]. Available: <http://www.extingman.com/web/descargas/norma-nfpa-10.pdf>. [Último acceso: 5 Enero 2022].
- [77] «NFPA 10 Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios,» 27 Septiembre 2007. [En línea]. Available: <http://www.extingman.com/web/descargas/norma-nfpa-10.pdf>. [Último acceso: 5 Enero 2022].
- [78] «NFPA 10 Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios,» 27 Septiembre 2007. [En línea]. Available: <http://www.extingman.com/web/descargas/norma-nfpa-10.pdf>. [Último acceso: 5 Enero 2022].
- [79] M. Arboleda, «Norma Técnica Ecuatoriana INEN 878,» 11 Febrero 2011. [En línea]. Available: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/878.pdf>. [Último acceso: 15 Enero 2022].
- [80] «Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 3864-1 Símbolor Gráficos. Colores de seguridad y Señales de Seguridad,» 2013. [En línea]. Available: https://www.academia.edu/39588737/NTE_INEN_ISO_3864-1_2013_simbolos_graficos_colores_de_seguridad_y_senales. [Último acceso: 18 Enero 2022].
- [81] «Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 3864-1 Símbolor Gráficos. Colores de seguridad y Señales de Seguridad,» 2013. [En línea]. Available: https://www.academia.edu/39588737/NTE_INEN_ISO_3864-1_2013_simbolos_graficos_colores_de_seguridad_y_senales. [Último acceso: 18 Enero 2022].
- [82] «Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 3864-1 Símbolor Gráficos. Colores de seguridad y Señales de Seguridad,» 2013. [En línea]. Available: https://www.academia.edu/39588737/NTE_INEN_ISO_3864-1_2013_simbolos_graficos_colores_de_seguridad_y_senales. [Último acceso: 18 Enero 2022].
- [83] «Extintores Portátiles. Inspección, Mantenimeinto y recarga,» 2 Junio 2008. [En línea].

- Available: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/739.pdf>. [Último acceso: 23 Febrero 2022].
- [84] «Normativas Alumbrado Emergencia,» 6 Enero 2019. [En línea]. Available: <https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/1/742/755/4315.pdf>. [Último acceso: 23 Febrero 2022].
- [85] «DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO,» 10 Febrero 2012. [En línea]. Available: <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>. [Último acceso: 23 Febrero 2022].
- [86] «REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS,» 18 Noviembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-11/REGLAMENTO%20DE%20PREVENCION%2C%20MITIGACION%20Y%20PROTECCION%20CONTRA%20INCENDIOS.pdf>. [Último acceso: 23 Febrero 2022].
- [87] «DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO,» 10 Febrero 2012. [En línea]. Available: <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>. [Último acceso: 23 Febrero 2022].
- [88] «INTE ISO 23601 Salud y Seguridad en el Trabajo. Identificación de Seguridad. Simbología Planes de Evacuación,» 21 Junio 2016. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/482185773/INTE-ISO-23601-2016-Croquis-para-planos-de-emergencia>. [Último acceso: 22 Enero 2022].

8. ANEXOS



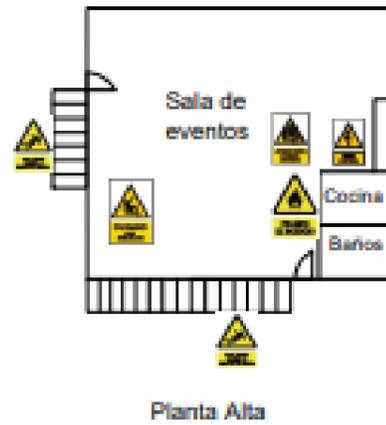
CENTRO AGRÍCOLA DE SALCEDO



Leyenda			
	Ruta de evacuación		Punto de encuentro
	Salida de emergencia izquierda		Salida de emergencia para piso
	Salida de emergencia derecha		

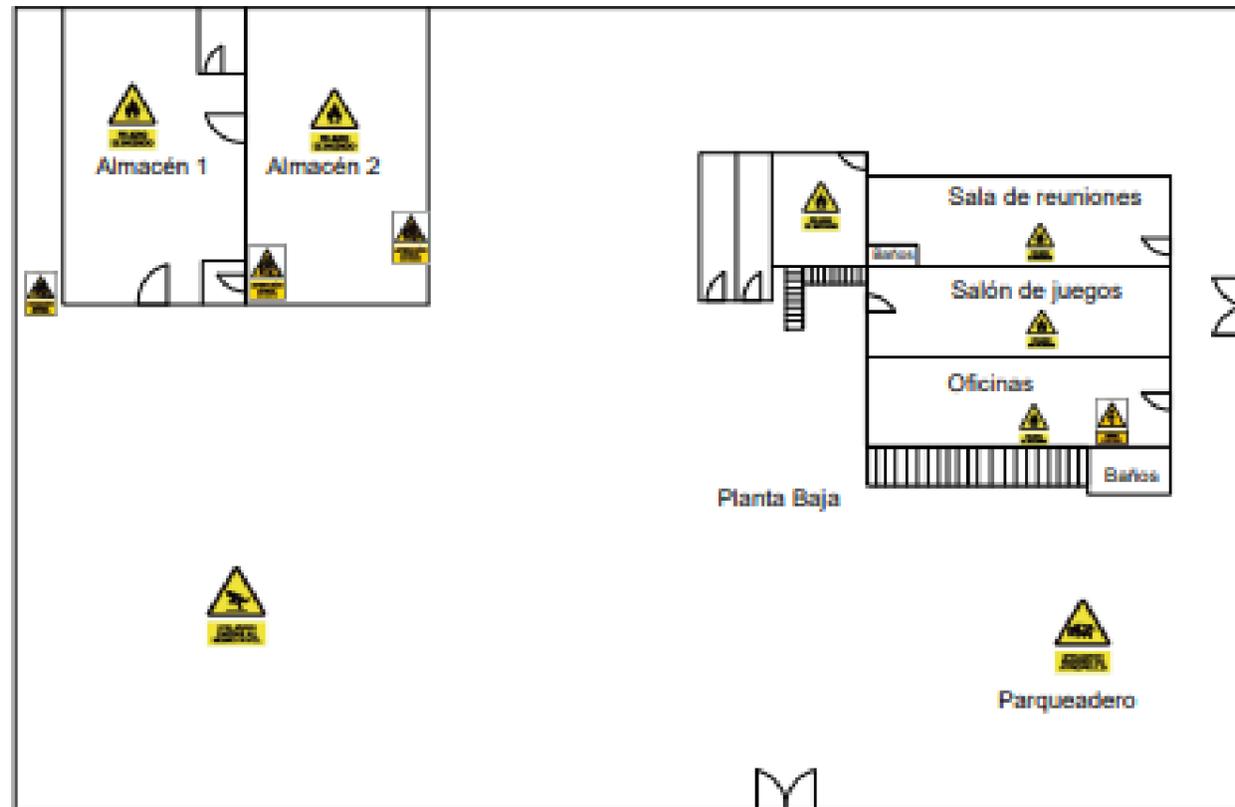
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		
CONTIENE: Señalética de Salvamento o Auxilio		
ELABORADO POR: Bryan Guagchinga Belén Soria		APROBADO POR: Cuerpo de Bomberos de Salcedo
FECHA: Marzo del 2022	ESCALA: 1:100	LÁMINA: 1/3

CENTRO AGRÍCOLA DE SALCEDO



Planta Alta

Calle Belisario Quevedo



Planta Baja

Parqueadero

Calle Vicente León

Calle 9 de Octubre

Calle Abdon Calderon

Leyenda

	Piso resbaloso		Riesgo eléctrico
	Peligro de incendio		Caída al mismo nivel
	Material explosivo		Riesgo de atropellamiento
	Caída a distinto nivel		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CONTIENE: Señalética de Advertencia o Precaución

ELABORADO POR:
Bryan Guagchinga
Belén Soria

APROBADO POR:
Cuerpo de Bomberos
de Salcedo

FECHA:
Marzo del 2022

ESCALA:
1:100

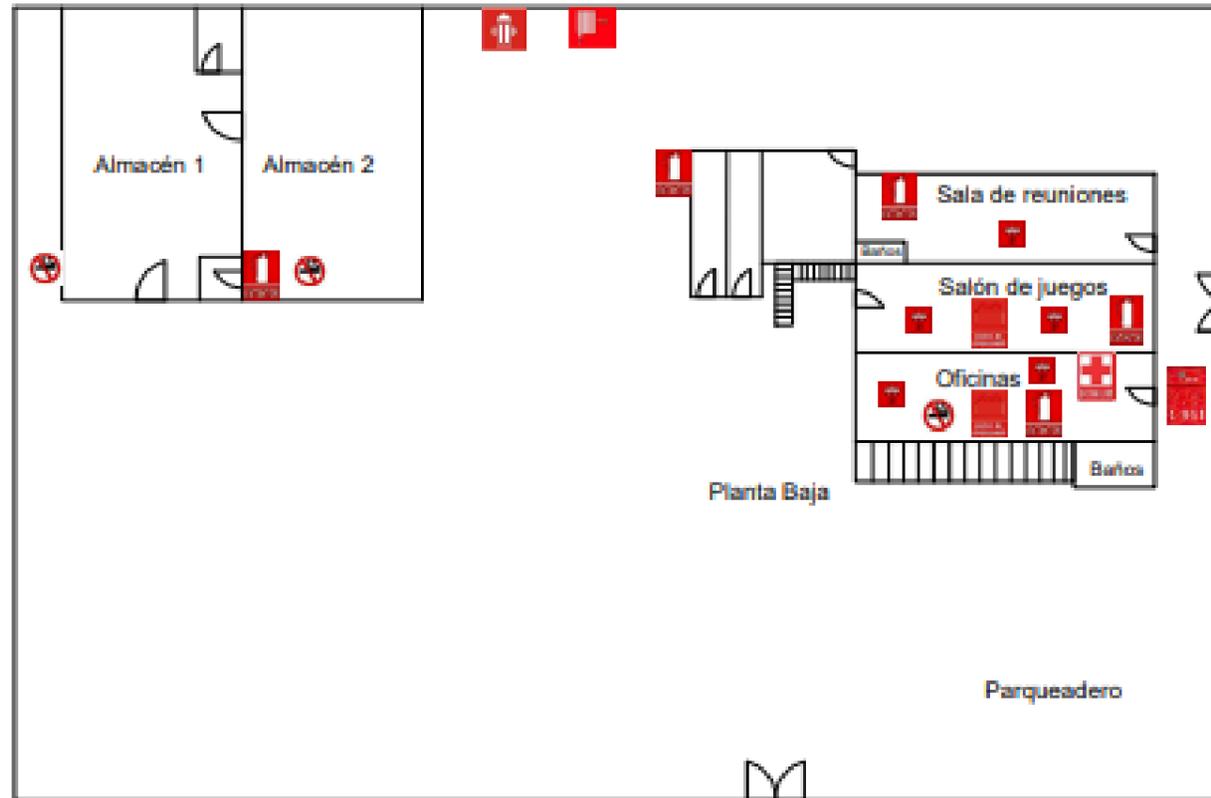
LÁMINA:
2/3

CENTRO AGRÍCOLA DE SALCEDO



Planta Alta

Calle Belisario Quevedo



Planta Baja

Calle Vicente León

Calle Abdón Calderon

Leyenda

	Prohibido fumar		Extintor		Hidrantes
	Botiquín de primeros auxilios		Detectores de humo		Boca de incendios
	Luces de emergencia		Llamada de emergencia		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CONTIENE: Señalética de Prohibición y Protección

ELABORADO POR:
Bryan Guagchinga
Belén Soria

APROBADO POR:
Cuerpo de Bomberos
de Salcedo

FECHA:
Marzo del 2022

ESCALA:
1:100

LÁMINA:
3/3



