



Elaboración del plan de autoprotección para disminuir el índice de accidentes mayores en la empresa Beltrán en el año 2023.

Pilaguano Latacunga, Jefferson Shaolin

Departamento de Seguridad y Defensa SEGD.

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del Título Tecnólogo Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Ing. Tobar Herrera, Daniel Gustavo

24 de enero del 2024

Latacunga



Departamento de Seguridad y Defensa
Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Certificación

Certifico que el trabajo de integración curricular: "Elaboración del plan de autoprotección para disminuir el índice de accidentes mayores en la empresa Beltrán en el año 2023." fue realizado por el señor Pilaguano Latacunga, Jefferson Shaolin, la misma que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se la sustente públicamente.

Latacunga, 24 de enero del 2024



.....
Ing. Tobar Herrera, Daniel Gustavo

C. C. 0503129751



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Responsabilidad de Autoría

Yo, Pilaguano Latacunga, Jefferson Shaolin, con cédula de ciudadanía N° 0550114581, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: **Elaboración del plan de autoprotección para disminuir el índice de accidentes mayores en la empresa Beltrán en el año 2023**, es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 24 de enero del 2024

Pilaguano Latacunga, Jefferson Shaolin

C. C. 055011458-1



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Autorización de Publicación

Yo **Pilaguano Latacunga, Jefferson Shaolin** con cédula de ciudadanía N° 0550114581, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo integración curricular: **Elaboración del plan de autoprotección para disminuir el índice de accidentes mayores en la empresa Beltrán en el año 2023**. En el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 24 de enero del 2024

Pilaguano Latacunga, Jefferson Shaolin

C. C. 055011458-1

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado en primer lugar a Dios por sus numerosas bendiciones y sabiduría que me ha brindado durante mi vida y etapa universitaria, para cumplir con esta anhelada meta en mi formación académica. En segundo va dedicado a mis padres, César Pilaguano y Elena Latacunga por todo el apoyo económico y emocional quienes han creído siempre en mí, que han estado acompañándome en esta larga trayectoria, dándome ejemplos de superación, humildad y sacrificio, enseñándome a valorar lo que tengo y hacer de mí una persona de bien, este logro finalizado es únicamente de ustedes.

Pilaguano Latacunga, Jefferson Shaolin

Agradecimiento

Mi eterno agradecimiento primeramente a Dios, por ser el testigo de mi resultado, por darme la sabiduría para poder superar cada dificultad que se me mostraba en el lapso de este tiempo, también estoy profundamente agradecido con mi familia siendo ellos para mí una pieza fundamental de apoyo en cada una de las etapas de mi vida, en especial mis padres, César Pilaguano y Elena Latacunga quienes de una u otra manera han influenciado positivamente en mi vida, aportando para que esta gran ilusión hoy se convierta en una completa realidad.

A mis hermanos Iván, Jimena por haber llenado mi vida de buenos momentos, por su apoyo y consejos, por estar junto a mí.

Por ustedes soy quien soy y por ustedes seguiré superándome como persona y profesionalmente.

A todos los docentes que conforman con orgullo la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, agradezco por sus valiosos conocimientos que me brindaron para mi formación académica de calidad.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Carátula.....	1
Reporte de verificación de contenido	2
Certificación	3
Responsabilidad de Autoría	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	7
Índice de contenido	8
Índice de tablas	12
Índice de figuras	15
Resumen	17
Abstract.....	18
Capítulo I: Antecedentes.....	19
Planteamiento del problema	21
Justificación.....	22
Objetivos	23
<i>Objetivo general</i>	23
<i>Objetivos específicos</i>	23
Alcance.....	24
Capítulo II: Metodología.....	25

Marco Legal.....	25
<i>Constitución Política de la República del Ecuador.....</i>	<i>25</i>
<i>Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decisión 584.....</i>	<i>25</i>
<i>Código de Trabajo.....</i>	<i>27</i>
<i>Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores.....</i>	<i>28</i>
Marco Teórico	29
<i>Variable Independiente.....</i>	<i>29</i>
Plan de autoprotección.....	29
Identificación de Amenazas	29
<i>Amenazas Naturales</i>	<i>29</i>
<i>Terremotos.....</i>	<i>29</i>
<i>Erupciones Volcánicas.....</i>	<i>30</i>
<i>Deslizamientos</i>	<i>31</i>
<i>Inundaciones</i>	<i>32</i>
<i>Tsunamis.....</i>	<i>33</i>
<i>Huracanes</i>	<i>33</i>
Amenazas Antrópicos.....	34
Interpretación de Amenaza y Vulnerabilidad.....	34
<i>Variable Dependiente.....</i>	<i>36</i>
Accidente Mayor.....	36
Clasificación de los Accidentes	36

	10
<i>Explosiones</i>	36
<i>Incendios</i>	37
Método Meseri	38
<i>Factores propios de las instalaciones:</i>	38
Carga de fuego ponderada.....	47
What if.....	49
Índice Dow.....	50
Método de evaluación de vulnerabilidad.....	50
Descripción metodológica	51
<i>Modalidad de la investigación</i>	51
<i>Tipos de investigación</i>	52
<i>Diseño de la investigación</i>	53
<i>Niveles de investigación</i>	54
<i>Población y muestra</i>	55
<i>Técnicas de recolección de datos</i>	56
Capítulo III: Desarrollo	57
Descripción de la empresa.....	57
<i>Misión</i>	58
<i>Visión</i>	58
Proceso productivo.....	58
<i>Área administrativa</i>	58

	11
<i>Área de Almacenado</i>	59
<i>Área de inyección de suelas y Empaquetado</i>	60
<i>Área de moldes</i>	61
<i>Área de comedor</i>	62
Desarrollo del tema	63
<i>Desarrollo del objetivo específico 1</i>	63
<i>Identificación de Amenaza natural</i>	68
<i>Desarrollo del objetivo específico 2</i>	74
<i>Desarrollo del objetivo específico 3</i>	91
Análisis costo beneficio de la propuesta	152
Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones	153
Conclusiones	153
Recomendaciones	154
Bibliografía	155
Anexos	160

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Número de plantas o altura del edificio</i>	38
Tabla 2 <i>Mayor sector de incendio</i>	39
Tabla 3 <i>Resistencia al fuego</i>	39
Tabla 4 <i>Falsos techos</i>	39
Tabla 5 <i>Distancia de los bomberos</i>	40
Tabla 6 <i>Accesibilidad del edificio</i>	40
Tabla 7 <i>Peligro de activación</i>	40
Tabla 8 <i>Carga Térmica</i>	41
Tabla 9 <i>Combustibilidad</i>	41
Tabla 10 <i>Orden y limpieza</i>	41
Tabla 11 <i>Almacenamiento en altura</i>	41
Tabla 12 <i>Concentración de Valores</i>	42
Tabla 13 <i>Propagabilidad Vertical</i>	42
Tabla 14 <i>Propagabilidad Horizontal</i>	42
Tabla 15 <i>Destructibilidad Por calor</i>	43
Tabla 16 <i>Destructibilidad por humo</i>	43
Tabla 17 <i>Destructibilidad por corrosión</i>	43
Tabla 18 <i>Destructibilidad por agua</i>	44
Tabla 19 <i>Elementos y sistemas de protección contra incendios</i>	45
Tabla 20 <i>Categorización de la puntuación del valor de P (riesgo de fuego e incendio)</i>	47
Tabla 21 <i>Estimación Amenaza y Vulnerabilidad</i>	51

Tabla 22 <i>Puestos de trabajo en la empresa Beltrán</i>	55
Tabla 23 <i>Identificación de amenazas</i>	63
Tabla 24 <i>Identificación de áreas vulnerables</i>	64
Tabla 25 <i>Carga ponderada en el área de producción</i>	74
Tabla 26 <i>Carga ponderada en el área de almacenamiento</i>	75
Tabla 27 <i>Método Meseri (Área de Producción)</i>	76
Tabla 28 <i>Método Meseri (Área de Almacenamiento)</i>	79
Tabla 29 <i>Evaluación de áreas por el método Mosler</i>	83
Tabla 30 <i>Evaluación de riesgos de accidentes mayores (Erupción volcánica)</i>	85
Tabla 31 <i>Evaluación de riesgos de accidentes mayores (Ceniza)</i>	85
Tabla 32 <i>Evaluación de riesgos de accidentes mayores (Deslizamiento de tierras)</i>	86
Tabla 33 <i>Evaluación de riesgos naturales (Inundaciones)</i>	86
Tabla 34 <i>Evaluación de riesgos naturales (Sismos)</i>	87
Tabla 35 <i>Consolidada evaluación de riesgos de accidentes naturales</i>	88
Tabla 36 <i>Evaluación de riesgos por el método probabilidad y consecuencia (Hurto)</i>	88
Tabla 37 <i>Evaluación de riesgos por el método probabilidad y consecuencia (Asalto)</i>	89
Tabla 38 <i>Riesgos sociales por el método probabilidad y consecuencia</i>	90
Tabla 39 <i>Mapa Geo-referencial (Empresa Beltrán)</i>	91
Tabla 40 <i>Mapa Geo-referencial de organismo de socorro (Estación de bombero)</i>	92
Tabla 41 <i>Mapa Geo-referencial de organismo de socorro (Centro de Salud)</i>	93
Tabla 42 <i>Mapa Geo-referencial de organismo de socorro (Cruz Roja)</i>	94

Tabla 43 Cantidad del personal en la empresa Beltrán	96
Tabla 44 Contactos del personal de la empresa Beltrán	97
Tabla 45 Cantidad aproximada de visitantes a la empresa Beltrán.....	97
Tabla 46 Detalle de la empresa (Identificación de factores de riesgos)	100
Tabla 47 Organizaciones aledañas al establecimiento	107
Tabla 48 Carga ponderada en el área de producción.....	110
Tabla 49 Carga ponderada en el área de almacenamiento.....	110
Tabla 50 Método Meseri (Área de Producción).....	112
Tabla 51 Método Meseri (Área de Almacenamiento).....	115
Tabla 52 Evaluación de Riesgo con el método Mosler	118
Tabla 53 Estimación de daños y pérdidas (Beltrán).....	120
Tabla 54 Detalle y cuantificación de recursos	123
Tabla 55 Mantenimiento de recursos contra incendios.....	123
Tabla 56 Composición de las brigadas.....	133
Tabla 57 Contactos de emergencia para apoyo.....	133
Tabla 58 Evaluación de Riesgo Natural e Interno	139
Tabla 59 Rehabilitación después de emergencias.....	142
Tabla 60 Señaléticas de la empresa Beltrán.....	147
Tabla 61 Cronograma de actividades.....	151
Tabla 62 Costo beneficio de la propuesta	152

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Exterior de la Empresa Beltrán</i>	57
Figura 2 <i>Área administrativa</i>	59
Figura 3 <i>Bodega de materia prima</i>	59
Figura 4 <i>Mezclador industrial y trituradora</i>	60
Figura 5 <i>Área de inyección de suelas y empaquetado</i>	61
Figura 6 <i>Área de Moldes</i>	61
Figura 7 <i>Área de comedor</i>	62
Figura 8 <i>Mapa de volcanes</i>	69
Figura 9 <i>Mapa de riesgo volcánico en la ciudad de Ambato</i>	70
Figura 10 <i>Mapa de lahares</i>	71
Figura 11 <i>Mapa sísmico</i>	72
Figura 12 <i>Mapa de inundaciones</i>	73
Figura 13 <i>Máquina Inyectora marca KCLKA</i>	103
Figura 14 <i>Máquina Inyectora marca BELONG</i>	104
Figura 15 <i>Compresor</i>	105
Figura 16 <i>Mezclador industrial y trituradora</i>	105
Figura 17 <i>Materiales peligrosos</i>	106
Figura 18 <i>Factores naturales aledaños (Volcán Tungurahua y Chimborazo)</i>	108
Figura 19 <i>Coe-Institucional</i>	124
Figura 20 <i>Activación de alarma</i>	125
Figura 21 <i>Emergencia en fase inicial o Conato (Grado I)</i>	126

Figura 22 <i>Emergencia sectorial o Parcial (Grado II)</i>	127
Figura 23 <i>Emergencia General (Grado III)</i>	128
Figura 24 <i>Organigrama de protocolos de intervención ante emergencias</i>	129
Figura 25 <i>Actuación ante emergencia de incendio</i>	141

Resumen

La falta de identificación de lugares sensibles ante un factor de riesgo y la carencia de instrucciones y protocolos para prevenir y actuar ante una emergencia conduce a la inseguridad del personal ante una eventualidad adversa. Por ende, el objetivo de la investigación es recolectar información necesaria para diseñar un plan de emergencia contra incendios para la empresa Beltrán. El estudio se basa en el análisis de la fábrica de producción de suelas de zapatos, mismo que percibe las fases de: identificación de los sitios de vulnerabilidad a través de la recopilación de los procesos de producción, máquinas y materia prima, forma que permita establecer los lugares vulnerables ante un incendio; mediante la aplicación de los métodos de Meseri, Carga ponderada, Método Mosler y Probabilidad con el que se instituye el nivel de riesgo de los sitios estudiados y con ello formar protocolos de mediación y acción en caso de una emergencia, también se calculara el tiempo evacuación para determinar la respuesta del personal ante un suceso no deseado y el tiempo de acción de los aparatos internos de la empresa y organismo de ayuda externa. Finalmente las consecuencias obtenidas en la evaluación de riesgo de incendio manifiestan que la empresa, mediante la evaluación de Método Meseri cuyo promedio en el área de producción es de 6,23 y en el área de almacenamiento es de 5,5 se considera un riesgo de incendio aceptable debido a la gran cantidad de materia prima que se almacena, de igual forma con la evaluación del método Carga Térmica Ponderada se obtiene un valor de 287000 Kcal/m² en el área de producción; mientras que el área de almacenamiento de materia prima se tiene un valor de 2490446 Kcal/m², por la cantidad de material almacenado y también se evaluó con el método Mosler cuyo promedio es de 1120 que se ubica en nivel de riesgo grande, por lo que es obligatorio implementar y completar equipos de lucha contra incendio.

Palabras clave: Método Meseri, Método carga térmica ponderada, Método Mosler, Plan de emergencia.

Abstract

The lack of identification of places sensitive to a risk factor and attention to instructions and protocols to prevent and act in an emergency leads to insecurity of personnel in the event of an adverse event. Finally, the objective of the investigation is to collect necessary information to design a fire emergency plan for the Beltrán company. The study is based on the analysis of the shoe sole production factory, which perceives the phases of: identification of vulnerability sites through the compilation of production processes, machines and raw materials, a way that allows establishing places vulnerable to fire; Through the application of the Meseri methods, Weighted Load, Mosler Method and Probability with which the risk level of the sites studied is established and thereby forming mediation and action protocols in the event of an emergency, the response time will also be calculated. evacuation. to determine the staff response to an unwanted event and the action time of the internal devices of the company and external aid agency. Finally, the consequences obtained in the fire risk evaluation show that the company, through the evaluation of the Meseri Method, whose average in the production area is 6.23 and in the storage area is 5.5, is considered a fire risk. acceptable fire due to the large amount of raw material that is stored, in the same way with the evaluation of the Weighted Thermal Load method a value of 287000 Kcal/m² is obtained in the production area; While the raw material storage area has a value of 2490446 Kcal/m², due to the amount of material stored and it was also evaluated with the Mosler method whose average is 1120, which is located at a high risk level, for which is mandatory to implement and complete fire fighting equipment.

Key words: Meseri method, Weighted thermal load method, Mosler method, Emergency plan.

Capítulo I

Antecedentes

A lo largo de los años, se han producido accidentes de trabajo que tienen consecuencias peligrosas para las personas, el medio ambiente y la propiedad. Estos incidentes, tradicionalmente conocidos como accidentes mayores, sin duda obligan a las empresas a prepararse al máximo para cualquier tipo de emergencia; las empresas han optado por planes de autodefensa, emergencia y contingencia para responder a cualquier imprevisto. Respuesta inmediata y eficaz encaminada a prevenir afectaciones en la salud humana y proteger los bienes y el medio ambiente en la zona afectada (Ruggeri, 2022).

Según (Juan Francisco Bolaños Méndez, 2023), los beneficios de la prevención en el trabajo para la salud de los trabajadores no se ven afectada por el medio ambiente y las condiciones de trabajo y son muy leales a la organización. Los empleados están motivados y seguros en una infraestructura organizacional que promueve la participación de todos y la comunicación efectiva. Se reducen significativamente los daños físicos, medioambientales y materiales, se evitan conflictos sociales y pérdidas de clientes. Se reducen costes a corto, medio y largo plazo como tiempo perdido, baja productividad, materias primas, rotación de personal, accidentes y enfermedades crónicas. Mejorar la calidad de los productos fabricados o de los servicios prestados. Mejorar la rentabilidad de la organización. Evitar sanciones por incumplimiento.

(Schroh, 2022) en su indagación “Un Plan de Autoprotección pretende optimizar la utilidad de los recursos disponibles, así como incluir propuestas de adaptación para introducir mejoras en caso de carencias, necesarias para evitar, controlar o en su defecto actuar frente a un incendio.” lo que quiere decir, es un método de control y gestión de la seguridad en el progreso de las actividades, que tiene como propósito prevenir accidentes mayores por parte de la empresa, reducir costos y aumentar la producción.

El plan de Autoprotección debe ser una herramienta viva, cuyas actividades se organicen y planifiquen para aumentar la eficacia de la implementación de las medidas preventivas y promover la comprensión de los usuarios y empleados sobre sus deberes y responsabilidades a través de actividades de información y difusión. La clave para que un programa de autodefensa funcione es la implementación en todos los niveles de responsabilidad y autoridad asignada, así como el mantenimiento y la mejora continua a lo largo del tiempo, reduciendo así el riesgo para la instalación y la vida humana. Los resultados de un plan de autodefensa pueden usar simulacros, prácticas, capacitación y ejercicios para responder de manera efectiva y oportuna a situaciones de emergencia con un cumplimiento mínimo y resultados medibles predecibles. (Olalla de la Rosa, 2020).

El concepto de autoprotección ha existido durante muchos años y ha sufrido muchos cambios. Así se refleja en la legislación vigente, ya que se hace mención constante en diversos actos reglamentarios. Todo tipo de empresas se preocupan más por lograr buenos resultados en el campo de la seguridad y salud en el trabajo implementando el control de riesgos en el trabajo de acuerdo con su política de seguridad en el trabajo y sus objetivos, que son las normas técnicas desarrolladas de acuerdo con las leyes vigentes y el apoyo de la alta dirección para poder gestionar el entorno de trabajo (Luis, 2023).

Los riesgos que son relacionados con las condiciones de seguridad pueden ser por las instalaciones, mal uso de herramientas, utilización de herramientas en mal estado y de mala calidad, se utilizan para trabajos a los cuales no fueron diseñadas, máquinas inseguras, no seguir las instrucciones de buen uso de las máquinas elaboradas por el fabricante, falta de guardas de seguridad, etc., pueden ser causantes de accidentes dentro de las empresas, lo cual deriva en ausentismo laboral por parte de los trabajadores. Dentro de los requisitos legales de cumplimiento para todas las empresas en el Ecuador, en el campo de seguridad y salud en el trabajo, tenemos las escalas legales de cumplimiento, la Constitución de la República,

normas internacionales, leyes dictadas por el legislativo, Acuerdos y Resoluciones, Decretos Ejecutivos, Ordenanzas, reglamentos internos de seguridad y salud (Jamil, 2021).

Planteamiento del problema

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), 42 de cada 1.000 trabajadores se lesionan cada año, y la investigación de Tye Pearson muestra que, por cada accidente mortal, 3 son accidentes leves, 50 son lesiones y 80 son accidentes con lesiones y 400 accidentes sin daños ni lesiones.

Las estadísticas del mercado laboral en España muestran que, de los 826 trabajadores fallecidos en accidentes de trabajo en 2022, 747 eran asalariados y 79 autónomos, lo que supone un aumento del 9,7%. Entre enero y diciembre de 2022, los autónomos tienen un total de 35.140 accidentes de trabajo por baja laboral, un 1,9 % más que en el mismo periodo de 2021, un aumento del 2 % en la indemnización laboral y una disminución. 0,6% de la jornada laboral en casos de accidentes 'in itinere'. Asimismo, en 2022 se reportaron 564.701 incidentes sin enfermedad, un 0,1 % menos que en el período correspondiente de 2021, según datos preliminares del ministerio (Española, 2023).

En los últimos seis años, es decir, del 2017 al 2022, Ecuador ha reportado un total de 91.581 accidentes de trabajo, siendo el mayor número de accidentes los días lunes, martes y miércoles. Además, independientemente del día de la semana, la mayoría de los accidentes laborales se producen entre las 7.00 y las 10.00 horas, siendo estas últimas las que suponen la diferencia. En 2022, según las estadísticas de riesgos laborales, el 53% de los accidentes ocurrirán en el mismo lugar de trabajo; 30% cuando se vaya o regrese (in itinere); 9% durante un viaje de negocios durante la jornada laboral; 6% en otro centro o lugar de trabajo; 2% si el afiliado está listado (Ulloa, 2023). En las empresas ecuatorianas, la seguridad industrial comprende normas, procedimientos y estrategias encaminadas a proteger la seguridad física

de los trabajadores, pero una insuficiente prevención de accidentes de trabajo afecta la salud de los trabajadores y el logro de los objetivos, comprometiendo la producción, la eficiencia y la eficacia.

La inobservancia de las medidas de seguridad industrial por parte de algunas empresas de la provincia de Tungurahua debido a la insuficiente capacitación de los empleados limita sus esfuerzos y afecta la prevención de accidentes, en especial el bajo uso de los equipos de trabajo; Si no se establece el objetivo, las medidas preventivas provocarán enfermedades profesionales y pondrán en peligro la salud de los trabajadores (Moncada, 2022). Dentro de la empresa Beltrán no ha ocurrido accidentes mayores, sin embargo, debido a la ausencia de instrucción e información básica en seguridad, falta de un plan de autoprotección en el establecimiento, y el no hacer partícipes a los huéspedes en los simulacros de emergencia incumplen ciertos requisitos en el establecimiento ya que se encuentra expuesta a padecer accidentes, explosiones o incendios, ponen en riesgo la vida de las personas, infraestructura y de los bienes materiales que integran la empresa y las que se localizan a su alrededor.

Justificación

La empresa Beltrán a pesar de que tiene tiempo en funcionamiento por 15 años no cuenta con un plan de autoprotección, y en el largo plazo, dependiendo del tamaño de la empresa, enfrentan multas o incluso el cierre. De acuerdo con las leyes, cualquier tipo de empresa o institución cuyo funcionamiento pueda ocasionar una emergencia deberá contar con medidas y planes de acción de emergencia, igualmente como preparación para la autodefensa, para que puedan garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores, así como es requerido por la ley y reglas establecidas en el artículo 264 de la Constitución de la República del Ecuador.

Es de suma importancia la elaboración del plan de Autoprotección, ya que esto beneficiara a la empresa mejorando la confianza de trabajadores en el ambiente laboral, la organización de áreas, el desarrollo y cumplimiento de funciones de tareas y actividades de mejor manera, para la prevención de riesgos laborales sembrando la seguridad y salud del trabajador. De esta manera, con un plan de autoprotección no solo se logrará prevenir un riesgo de incendio o explosiones sino también se asegurará la preparación de la empresa y su personal para actuar ante un evento de este tipo, garantizando la protección total de los trabajadores y materiales o, en última instancia, asegurar que las pérdidas sean las mínimas posibles.

El contexto social enfatiza la importancia de proteger la estructura exclusiva, así como la seguridad y salud de los empleados. Al tomar medidas preventivas, estas medidas ayudarán a mejorar las condiciones de trabajo, reducir el riesgo de enfermedades profesionales y promover el entorno laboral hasta las actividades diarias del área.

Objetivos

Objetivo general

Elaborar un plan de autoprotección para disminuir el índice de accidentes mayores en la empresa Beltrán en el año 2023.

Objetivos específicos

- Identificar áreas vulnerables, insumos máquinas y equipos con alta posibilidad de daño a la integridad física de los trabajadores.
- Evaluar factores de riesgo de accidentes mayores para prevenir accidentes de trabajo con la metodología carga ponderada, método MESERI, NFPA, probabilidad y vulnerabilidad.

- Elaborar el plan de autoprotección para la empresa Beltrán (inyectamos innovación) para el año 2023.

Alcance

El presente proyecto tiene por objetivo el establecimiento de los criterios para la elaboración y puesta en práctica de las medidas necesarias para la prevención y mitigación de accidentes mayores. Mediante el mismo se aspira contribuir la información rentable para la toma de decisiones respecto a la gestión de la prevención, así como solucionar y establecer los recursos materiales y humanos, necesarios que garanticen la seguridad y salud de los personales.

Capítulo II

Metodología

Marco Legal

Constitución Política de la República del Ecuador

En el **art. 34**, refiere que el derecho a la seguridad social es derecho inalienable de todas las personas y deber y responsabilidad primordial del Estado. En la seguridad social se respetará el principio de solidaridad.

En el **art. 326 Numeral 5**, indica que toda persona tiene derecho a desempeñar su trabajo en un lugar adecuado y favorable que asegure su salud, integridad, seguridad, saneamiento y bienestar.

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

En el **art. 11**, describe que "Todos los lugares de trabajo deben tomar medidas para reducir los riesgos laborales. Para conseguir, estas medidas deben asentarse en el método de gestión del ambiente laboral y su medio como modelos de compromiso general y profesional."

El **art. 12**. "Los empleadores deben tomar y asegurar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los empleados, incluyendo: utilizar sistemas de gestión del ambiente de trabajo."

art. 13. Los empleadores deben alentar a los trabajadores y sus representantes a unirse a los sindicatos existentes y desarrollar e implementar un programa integral de prevención de riesgos para cada instalación. Asimismo, deberán conservar y entregar a los trabajadores y sus representantes, así como a las autoridades competentes, los documentos que justifiquen los referidos acuerdos."

art 14. Los empleadores serán responsables de los exámenes médicos previos al empleo, regulares y posteriores a la jubilación de los empleados en función de los riesgos que enfrentan en el trabajo. Es preferible que estas inspecciones sean realizadas de forma gratuita por un especialista en seguridad y salud en el trabajo y, si es posible, durante la jornada laboral.

Art. 15.- Todo empleado tendrá acceso a los servicios de primeros auxilios y estará protegido en situaciones de emergencia causadas por un accidente de trabajo o enfermedades comunes repentinas.

Art. 16.- Los empresarios, en función de su tipo de actividad y del tamaño de la empresa, deberán instalar y utilizar de forma individual o colectiva los sistemas de emergencia que se produzcan en relación con incendios, accidentes graves, catástrofes naturales u otras situaciones de fuerza mayor.

Art. 17.- Si dos o más empresas o cooperativas realizan actividades en un mismo centro de trabajo al mismo tiempo, el empresario es solidariamente responsable de la aplicación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

Art. 18.- Todos los empleados tienen derecho a desempeñar su trabajo en un ambiente de trabajo adecuado y satisfactorio que les permita desarrollar plenamente sus capacidades físicas y mentales y así proteger su salud, seguridad y bienestar. El derecho a la consulta, participación, capacitación, supervisión y control sanitario en materia preventiva forma parte del derecho de los personales a una conveniente defensa en elemento de seguridad y salud en la labor.

Art. 19.- Los personales poseen derecho a ser conocedores sobre las inseguridades laborales relacionadas con sus actividades. Además, los empresarios facilitarán a los

trabajadores y sus representantes la información necesaria sobre las medidas adoptadas para proteger su seguridad y salud.

Art. 21.- Sin perjuicio del desempeño de sus funciones laborales, los empleados tienen derecho a interrumpir sus actividades si cree razonablemente que existe una amenaza directa para su seguridad o la de los demás empleados. En este caso, no pueden ser perjudicados salvo que hayan actuado de mala fe o por negligencia grave.

Art. 23.- Los trabajadores tienen derecho a recibir información y formación duradera en materia de prevención y protección de la salud en el trabajo.

Los trabajadores deberán cumplir con las obligaciones que se indica en el **art. 24** en materia de prevención de riesgos laborales desde el literal a hasta el literal j.

Art. 25.- Los empresarios deben garantizar la protección de los trabajadores especialmente sensibles a los riesgos laborales derivados de la discapacidad. Por ello, estos aspectos deben tenerse en cuenta en la evaluación de riesgos cuando se toman las medidas preventivas y de protección necesarias.

Código de Trabajo

En los **artículos 359, 360, 361 y 362** se refiere al pago de indemnizaciones dependiendo los resultados de los accidentes en el trabajo como:

- Muerte
- Discapacidad permanente y absoluta para todo trabajo
- Disminución permanente de la capacidad para el trabajo
- Discapacidad temporal.

Según el **Art. 410**, se refiere a las “Responsabilidades relacionadas con la prevención de riesgos. - Los empleadores están obligados a garantizar que las condiciones de trabajo de

sus empleados no pongan en peligro su salud o su vida. Los empleados están obligados a cumplir con las medidas preventivas, de seguridad e higiene especificadas en las leyes y reglamentos y especificadas por el empleador. El no hacerlo es una razón válida para terminar el contrato de trabajo.”

El **Art. 434**, menciona que el “Reglamento de Seguridad y Salud. - En todos los ambientes de trabajo colectivos y de larga duración donde trabajan más de 10 empleados, el empleador está obligado a elaborar y presentar a través de la oficina regional de trabajo un reglamento de salud y seguridad aprobado por el Ministerio de Trabajo y Empleo, el cual será actualizado cada dos años.”

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores

En el **Art. 11**, afirma que los DEBERES DE LOS CONTRATANTES. Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

- Efectuar las disposiciones de esta norma y demás reglas vigentes en materia de prevención de riesgos.
- Acoger las medidas necesarias para la prevención de las inseguridades que consigan afectar a la salud y el bienestar de los personales en las zonas de trabajo de su responsabilidad.

En el **Art. 46**, menciona que “todos los centros de trabajo estarán equipados con botiquines de emergencia para brindar primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada laboral. Si en el centro trabajan 25 o más trabajadores al mismo tiempo, también habrá una sala de enfermería”. Los empleadores mantendrán estos servicios y brindarán la capacitación necesaria para que al menos un empleado por turno sepa primeros auxilios.”

Marco Teórico

Variable Independiente

Plan de autoprotección

Podemos concretar el plan de autoprotección como el documento que constituye el ámbito orgánico y la estructura funcional predicha en cualquier tipo de establecimiento, con el objeto de establecer las acciones y medidas enfocadas a prevenir y controlar los peligros sobre las vidas y los bienes, a dar respuesta conveniente a las posibles circunstancias de emergencia y a garantizar la composición de estas acciones con el sistema público de protección civil.

Estas gestiones y medidas deberán ser elaboradas por los titulares de trabajos públicas o privadas en el recinto de su competitividad y con sus propios medios y recursos. En otras palabras, el propósito de un plan de autodefensa es identificar y evaluar los riesgos, las acciones y medidas necesarias para prevenir y controlar los riesgos, así como las medidas de protección y otras acciones que deben tomarse en situaciones de emergencia (Iberia, 2022).

Identificación de Amenazas

Amenazas Naturales

Los peligros naturales son "elementos ambientales dañinos para los humanos causados por fuerzas externas". Esto se aplica en particular a todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos (especialmente terremotos y volcanes) e incendios que, por su ubicación, gravedad y frecuencia, pueden afectar negativamente a las personas, sus estructuras y actividades. La definición de "naturaleza" excluye todos los fenómenos causados únicamente por humanos, como la guerra y la contaminación. (Sustentabilidad, 2022).

Terremotos

Según él (Concepto, Ciencias Sociales , 2021) los terremotos son causados por la liberación repentina de energía de estrés que se ha acumulado lentamente en las fallas de la

corteza terrestre. Los terremotos y los volcanes a menudo ocurren en la zona de colisión de las placas tectónicas. Los terremotos en particular representan una seria amenaza debido al intervalo de tiempo irregular entre eventos, la falta de sistemas de pronóstico adecuados y el riesgo asociado con:

- Un temblor representa una amenaza inmediata para cualquier estructura ubicada cerca del epicentro del terremoto,
- Los edificios derrumbados mataron a muchas personas en áreas densamente pobladas.
- Los defectos superficiales ocurren como separación del metal base a lo largo de la superficie.
- Los deslizamientos de tierra pueden ocurrir en áreas con terreno relativamente empinado y poca estabilidad de laderas debido a los terremotos.
- El flujo de soluto, ligeramente oblicuo, puede ser activado por terremotos. El flujo y la expansión lateral (fenómenos de licuefacción) son algunos de los peligros geológicos más devastadores.
- El hundimiento de la tierra, o hundimiento de la superficie, es el resultado de la deposición de sedimentos sueltos o no consolidados. El hundimiento de la tierra ocurre en suelos sumergidos, represas, depósitos aluviales y otros materiales sujetos a hundimiento.
- Los tsunamis, u ondas sísmicas, generalmente generadas por la actividad sísmica debajo del fondo del océano, pueden causar inundaciones en las áreas costeras y pueden afectar otras áreas a miles de kilómetros del epicentro del terremoto.

Erupciones Volcánicas

(Naturales, 2021) las erupciones volcánicas son erupciones de magma (una masa de roca fundida, líquido y gas) que se encuentran en las profundidades extremadamente calientes de la Tierra. Se crea una poderosa presión que obliga al magma a salir a la superficie donde se

filtra a través de grietas en el suelo y hacia el interior del volcán. Las amenazas volcánicas derivan de dos clases de erupciones:

- Erupciones explosivas: Son el resultado de la rápida disolución y expansión de los gases liberados por la lava a medida que se acerca a la superficie de la Tierra. Las explosiones representan una amenaza al esparcir trozos y fragmentos de roca y lava a diferentes distancias de la fuente.
- Erupciones efusivas: La principal amenaza que plantean estas erupciones es el flujo de material, no la explosión en sí. Estos flujos varían en naturaleza (lodo, ceniza, lava) y cantidad, y su origen puede variar. Su funcionamiento depende de la gravedad, el terreno circundante y la viscosidad del material.

Los peligros asociados con las erupciones volcánicas incluyen flujos de lava, cenizas y caídas de proyectiles, deslizamientos de tierra y gases tóxicos. La actividad volcánica, por otro lado, puede causar otros eventos naturales peligrosos, incluidos tsunamis locales, deformaciones del paisaje, inundaciones por ruptura de paredes de lagos o represas de arroyos y ríos, así como deslizamientos de tierra por terremotos.

Deslizamientos

(Rica, 2019) El término deslizamiento incluye avalanchas, caídas y flujos de material suelto. Los deslizamientos de tierra pueden ser causados por terremotos, erupciones volcánicas, fuertes lluvias o el aumento de las aguas subterráneas que saturan el suelo e interrumpen los ríos. La defoliación es cuando el movimiento implica la caída libre de escombros sueltos de cualquier tamaño y es común en pendientes muy empinadas porque el material suelto no puede anclarse a la superficie. El movimiento del suelo saturado causado por un terremoto puede crear una situación extremadamente peligrosa. Aunque los deslizamientos de tierra ocurren en áreas relativamente pequeñas, pueden ser particularmente peligrosos debido a su frecuencia. Hay diferentes tipos de deslizamientos:

- El desprendimiento de rocas se caracteriza por la caída libre de rocas desde un acantilado. A menudo se acumulan y forman pendientes en la base de las rocas, lo que plantea peligros adicionales,
- Los deslizamientos de tierra y las avalanchas son el resultado de desplazamientos de sobrecarga causados por fallas de corte. Cuando se produce un desplazamiento en el material de la superficie sin deformación completa, se denomina asentamiento.
- Flujo lateral y difusión que ocurren en material recientemente no consolidado donde el nivel freático es poco profundo. Aunque estos fenómenos de licuefacción están asociados a terrenos lisos, pueden alcanzar grandes distancias desde su origen,

(Rica, 2019) El impacto de estos eventos depende de la naturaleza específica del deslizamiento de tierra. Los deslizamientos de rocas son un peligro evidente para las personas y las propiedades, pero suelen ser una amenaza localizada debido a su limitada área de influencia. Los deslizamientos de tierra, las avalanchas, los flujos de agua y la expansión lateral a menudo cubren grandes áreas y pueden causar pérdidas significativas de vidas y propiedades. Los flujos de escombros asociados con las erupciones volcánicas pueden moverse extremadamente rápido desde su fuente y son uno de los peligros volcánicos más devastadores.

Inundaciones

(Zarza, 2020) Una inundación es la inundación de un área normalmente seca por agua, causada por una cantidad inusual y más o menos repentina de agua mayor que la que puede transportar el lecho del río.

Tipos de inundaciones:

- Las inundaciones se clasifican como eventos repentinos, aunque su velocidad depende del tipo:

- Inundaciones repentinas: Asimismo destacadas como inundaciones. Su comienzo suele ser la consecuencia de lluvias muy intensas.
- Inundaciones fluviales: en su mayoría estacionales. Se producen por las aguas de escorrentía (ríos, arroyos y cascadas).
- Inundación costera: Inundación de agua de mar provocada por mareas altas (tsunami) o mareas altas.

Tsunamis

(Concepto, Ciencias Sociales , 2021) los tsunamis son olas de larga duración causadas por terremotos, actividad volcánica y deslizamientos de tierra submarinos. En aguas bajas, estos picos pueden alcanzar una altura de más de 25 metros. Las características únicas de los tsunamis (longitudes de onda de 100 km o más, velocidades de hasta 700 km/h en aguas profundas y alturas máximas bajas en aguas profundas) dificultan su detección y seguimiento. Las inundaciones costeras causadas por tsunamis tienen las mismas características que las inundaciones causadas por olas ciclónicas.

Huracanes

(Pérez Porto J. G., 2022) Un huracán es un viento inusualmente fuerte que forma un torbellino y gira en grandes círculos. Los huracanes generalmente se originan en los trópicos y se expanden en diámetro desde su nacimiento. Los fenómenos asociados a los huracanes son:

- Vientos superiores a 64 nudos, "fuerza de huracán" (74 mph o 119 km/h). Estos daños son causados por el impacto del viento en estructuras estacionarias y objetos que salen volando de ellas.
- Muchos días de fuertes lluvias antes y después del huracán. La cantidad de precipitación depende de la humedad ambiental, así como de la velocidad y fuerza del huracán. La lluvia puede saturar el suelo y causar inundaciones debido a la escorrentía excesiva (inundación de terrenos); puede causar sedimentación debido al exceso de

peso y al material de la superficie aceitada; y/o puede dañar los cultivos al debilitar el soporte de las raíces.

- Las tormentas, especialmente en combinación con mareas altas, pueden inundar fácilmente áreas bajas vulnerables.

Amenazas Antrópicas

(Wiki, 2014) Estos son peligros potenciales causados por las actividades humanas en la fabricación, comercialización, exportación y utilización de bienes y servicios, así como en la construcción y uso de infraestructura y edificios. Esto incluye una amplia gama de peligros, como varios tipos de contaminación del agua, el aire y el suelo, incendios, explosiones, derrames tóxicos, accidentes en los sistemas de transporte, roturas de presas de almacenamiento, etc.

Interpretación de Amenaza y Vulnerabilidad

(Ambit, 2022) Esto se considera una debilidad en el sistema, haciéndolo vulnerable a ataques y comprometido. Las vulnerabilidades suelen estar asociadas a una baja protección frente a ataques externos, falta de actualizaciones, errores de programación y otros motivos similares.

Las vulnerabilidades, también conocidas como agujeros de seguridad, tienen la ventaja de poder parchearse tan pronto como se descubren.

Las vulnerabilidades ponen en riesgo los datos y sistemas de una empresa, comprometiendo su integridad, privacidad y disponibilidad.

Una de las principales responsabilidades de la ciberseguridad es identificar las vulnerabilidades existentes para que se puedan tomar acciones correctivas para abordarlas. Las brechas de seguridad ponen el sistema en mayor riesgo, aumentando el riesgo de que surjan amenazas en cualquier momento y creando problemas para las empresas.

Una amenaza es la posibilidad de que un sistema vulnerable pueda ser atacado y dañado. Las amenazas a los sistemas informáticos se producen principalmente por ataques externos (malware, denegación de servicio o inyección SQL, etc.), incumplimiento de las políticas de seguridad (conexión de dispositivos no autorizados a la red o uso de hurto débil).

Podemos señalar las amenazas de infraestructura de TI más importantes:

- Código malicioso. Estos malware atacan dispositivos y servidores para robar información sensible como datos bancarios o información de acceso. Los ataques de ransomware (secuestro de datos) son una de las mayores amenazas para los sistemas informáticos de las empresas en la actualidad.
- El robo de identidad. Otra amenaza para los sistemas de una organización es el robo de identidad. La amenaza consiste en engañar a los usuarios para que entreguen inadvertidamente sus credenciales a un tercero, que luego las usará de manera fraudulenta.
- Amenaza persistente mejorada. Las llamadas APT (Amenazas Persistentes Avanzadas) son ataques coordinados a empresas para robar datos. Son una de las amenazas más difíciles de detectar porque utilizan técnicas de ingeniería social.
- Ataque de denegación de servicio, un ataque DDoS es una amenaza que finge un bloqueo (hace que el servidor lo sirva y eventualmente se bloquea) al inundar el servidor con solicitudes.
- Negligencia. Los consumidores suelen ser la mayor amenaza para un sistema informático. El error humano y el incumplimiento de las políticas y normas de seguridad de la empresa pueden poner en riesgo los sistemas y los datos de la empresa.

Variable Dependiente

Accidente Mayor

Que el literal d) del artículo 3 del Convenio 174 de la OIT define accidente mayor como "Cualquier evento inesperado, como un derrame masivo, incendio o explosión, que ocurra durante las operaciones en una instalación sujeta a un riesgo significativo de accidente que involucre una o más sustancias peligrosas y que cause daños graves a los trabajadores, el público o el medio ambiente, peligro inmediato o retardado."

Que el literal c) En el mismo artículo, se entiende por instalación con riesgo de accidente mayor "una instalación que, en forma permanente o temporal, produzca, transforme, procese, utilice, descarte o almacene una o más sustancias o una clase de sustancias peligrosas en cantidades que superen las cantidades umbral.

Clasificación de los Accidentes

Explosiones

(Daniel, 2018) Una explosión se caracteriza por una onda de choque que puede explotar y dañar edificios, romper ventanas y arrojar materiales a cientos de metros de distancia. Las lesiones y lesiones son causadas principalmente por la onda de choque de la explosión. Las personas fueron golpeadas, derribadas, enterradas bajo edificios que se derrumban o heridas por vidrios voladores. Aunque el estrés puede conducir directamente a la muerte, es probable que solo les haya sucedido a quienes trabajan cerca del lugar de la explosión. La historia de las explosiones industriales muestra que los efectos indirectos del derrumbe de edificios y el desprendimiento de vidrios y escombros causan más muertes y lesiones graves.

(Gomero, 2012) El impacto de la onda de choque varía según la naturaleza del material, la cantidad de nube de vapor y el grado de confinamiento. Como resultado, la presión máxima

a la que se produce una explosión puede variar desde una ligera sobrepresión hasta varios cientos de kilopascales (kPa). El daño directo se produce a presiones S de hasta 10 kPa (mayores sobrepresiones a menudo provocan la pérdida de vidas humanas), mientras que a presiones de 3 a 10 kPa los edificios se derrumban y las puertas y ventanas se agrietan. A medida que aumenta la distancia desde la fuente de la explosión, la presión de la onda de choque cae rápidamente. Por ejemplo, la explosión de un tanque que contiene 50 toneladas de propano crea una presión de 14 kPa a una distancia de 250 metros del tanque y una presión de 5 kPa a una distancia de 500 metros del tanque.

Incendios

Los incendios son todos los incendios que se inician sin querer, se propagan y destruyen cosas que no deberían estar ardiendo. Puede ser natural o por negligencia humana o puede ser causado deliberadamente por personas sin escrúpulos (Definición, 2021).

El fuego no es más que una reacción química entre dos sustancias, una llamada combustible y la otra oxidante. Se cree que debe haber tres factores para que exista el fuego: combustible, aire (oxígeno) y calor (Definición, 2021).

Un incendio es un fuego descontrolado en el espacio o en el tiempo. Por ejemplo, los incendios forestales. A diferencia del fuego, podemos dividirlo en control espacial (consumo de combustible limitado) y control de tiempo (extinguir según sea necesario); como una cerilla encendida (Definición, 2021).

Cualquier incendio es devastador, de hecho, los incendios son uno de los desastres más frecuentes porque afectan edificios, vegetación natural o artificial (bosques, reforestación, pastos, etc.), bajan los niveles de agua y matan muchos organismos (Definición, 2021).

Los incendios se producen por descuido o negligencia humana, mantenimiento inadecuado de equipos eléctricos, uso de voltaje incorrecto y falta de observación de

precauciones, así como por sobrecalentamiento de metales, vidrios, que crean el efecto lupa, o la presencia de materiales inflamables como la gasolina, el plástico, papel y madera (Definición, 2021).

En caso de incendio, es imperativo mantener la calma, actuar de inmediato, llamar a los bomberos (responsables de extinguir el fuego), nombrar el lugar exacto y describir lo sucedido. Además, use un extintor si está disponible, elija una ruta de escape, use un pañuelo húmedo para proteger las vías respiratorias del humo y baje las escaleras contra la pared (Definición, 2021).

Método Meseri

(Julio, 2020) El análisis de incendios y exhibición en cualquier establecimiento industrial o de otro prototipo debe seguir tres fases principales, la primera y más importante es el estudio de riesgos y la recopilación sistemática de información, como fuentes de ignición, combustibles existentes, actividades de desarrollo, procesos, edificios, objetos de defensa, planes de seguridad, etc. El método Meseri es un método de evaluación de riesgos que analiza diversos factores dentro o fuera de la empresa, principalmente analizando:

Factores propios de las instalaciones:

-  Construcción

Tabla 1

Número de plantas o altura del edificio

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

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

Tabla 2*Mayor sector de incendio*

Superficie mayor sector de incendio	Coeficiente
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

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

Tabla 3*Resistencia al fuego*

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

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

Tabla 4*Falsos techos*

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

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

 Situación

Tabla 5

Distancia de los bomberos

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

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

Tabla 6

Accesibilidad del edificio

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

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

 Procesos

Tabla 7

Peligro de activación

Peligro de activación	Coeficientes
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

Tabla 8*Carga Térmica*

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

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

Tabla 9*Combustibilidad*

Combustibilidad	Coeficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

Tabla 10*Orden y limpieza*

Orden y limpieza	Coeficiente
Baja	0
Media	5
Alta	10

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

Tabla 11*Almacenamiento en altura*

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

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

 Concentración

Tabla 12

Concentración de Valores

Factor de concentración	Coficiente
Menor de 100.000 U\$S/m ²	3
Entre 100.000 y 250.000 U\$S/ m ²	2
Más de 250.000 U\$S/m ²	0

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

 Propagabilidad y destructibilidad

Tabla 13

Propagabilidad Vertical

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

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

Tabla 14

Propagabilidad Horizontal

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

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

 Factores de destructibilidad

Tabla 15

Destructibilidad Por calor

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

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

Tabla 16

Destructibilidad por humo

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

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

Tabla 17

Destructibilidad por corrosión

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

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

Tabla 18*Destructibilidad por agua*

Destructibilidad por agua	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Nota. Extraído de (Domingo, 2013).

 Factores de protección:

En este enfoque de evaluación, la existencia de medidas de protección adecuadas se considera decisiva en la clasificación del riesgo. Tanto es así que la calificación nunca cae por debajo de 5 con protección completa. Un enfoque simplificado que busque lograr un alto grado de flexibilidad debería naturalmente reducir al mínimo las diversas medidas de protección contra incendios para que solo se consideren las más comunes (Domingo, 2013).

Los coeficientes utilizados se calculan en función de las medidas de protección adoptadas en fábrica, teniendo en cuenta la presencia o no de vigilancia permanente. Monitoreo significa actividad humana constante los 7 días de la semana durante todo el año (Domingo, 2013).

El guardia de seguridad debe estar adecuadamente capacitado en el manejo de materiales extintores y disponer de un plan de actuación en caso de emergencia. También se tuvo en cuenta la presencia de medios importantes como la protección parcial de los puntos peligrosos con instalaciones inmovilizadas (IFE), sistemas inmovilizados de CO₂, halones (o agentes extintores) y polvo, y la disponibilidad de servicios contra incendios (BCI) (Domingo, 2013).

Tabla 19*Elementos y sistemas de protección contra incendios*

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

Nota. Equipos contra incendio.

 Extintores

El coeficiente 1 se usa sin servicio de monitoreo (SV) y el coeficiente 2 se usa con monitoreo (CV).

 Bocas de incendio equipadas

Para riesgos industriales, deben tener 45 mm de diámetro, no 25 mm. Se utiliza un factor de 2 sin servicio de monitorización (SV) y un factor de 4 con monitorización (CV).

 Columnas hidrantes

Utilice el factor 2 sin servicio de monitorización (SV) y el factor 4 con servicio de monitorización (CV).

 Detectores automáticos de incendios

Se usa un factor de 0 sin servicio de monitoreo (SV) y un factor de 4 se usa con servicio de monitoreo (CV). En este caso, la vigilancia se consideraría un sistema que envía alarmas directamente a los bomberos o la policía, incluso sin guardias de seguridad. habitaciones.

✚ Rociadores automáticos e instalaciones fijas especiales

Se utiliza un factor de 5 sin servicio de monitorización (SV) y un factor de 8 con monitorización (CV).

✚ Factor de disponibilidad de una brigada contra incendios.

Instalaciones fijas de extinción por agentes gaseosos, se considerarán tipos de herrajes distintos a los que resguarden la parte más peligrosa o la totalidad del equipo durante el proceso de fabricación. Básicamente son:

- Sistema fijo de espuma de alta expansión.
- Sistema fijo de CO2.
- Sistema fijo de halón.

El coeficiente a aplicar será 2 sin servicio de vigilancia (SV) y 4 con vigilancia (CV).

En este parámetro se detalla la existencia o no del personal capacitado para la lucha contra incendios.

✚ Cálculo de la valoración de riesgo de fuego e incendio

Para lo cual se aplica la siguiente fórmula:

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + B$$

Donde:

- P: es la magnitud del riesgo de fuego e incendio
- X: es la suma de las penalizaciones de los factores propios a la institución
- Y: es la suma de las penalizaciones de los factores protección del riesgo de incendio.
- B: es la penalización respecto a la brigada contra incendios.

Tabla 20

Categorización de la puntuación del valor de P (riesgo de fuego e incendio)

Valor de P	Categoría
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve

Nota. Niveles de riesgos.

Carga de fuego ponderada

La densidad de carga de calor, o carga de fuego, se determina calculando la suma de los productos de las cantidades de cada material combustible y su correspondiente poder calorífico, dividido por el área de la casa en la que se encuentra este material. Este concepto representa la energía térmica liberada por unidad de superficie cuando se encienden todos los materiales combustibles.

Ubicado en el interior, los códigos de incendios introducen factores de corrección para medir la inflamabilidad de los materiales combustibles existentes. Este nuevo cálculo se denomina carga de calor o carga de fuego ponderada. La base para el cálculo de las cargas de calor proviene de la correlación de la resistencia al fuego requerida de los elementos de construcción en lugares donde deben estar presentes materiales combustibles.

Esto se basa en cuánto tiempo pueden continuar ardiendo estos materiales combustibles, lo que se convierte en el requisito de tiempo de resistencia al fuego para evitar que el fuego se propague a otras áreas adyacentes. Zonas protegidas por elementos constructivos con determinadas características para que no se propague el fuego, denominadas sectores o secciones de incendio.

La fórmula de cálculo de la carga térmica ponderada real o de la densidad de la carga de fuego corregida ponderada para el cuerpo de bomberos, a la que se hace referencia en las "Normas de seguridad contra incendios en instalaciones industriales" es la siguiente:

$$Q_s = \frac{\sum_{i=1}^n G_i q_i C_i}{A} R_a$$

Donde:

- Q_s = Densidad de carga de fuego ponderada y ajustada por sector o zona de fuego en MJ/m² o Mcal/m².
- G_i = masa en kilogramos de cada combustible (i) en la zona de combustión o zona de incendio (incluidos los materiales de construcción combustibles).
- q_i = energía térmica en MJ/kg o Mcal/kg de cada combustible (i) en el cuerpo de bomberos.
- C_i = factor adimensional, ponderado para cada grado de peligrosidad (debido a la inflamabilidad) Combustibles contenidos en (i) fuego.
- R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por activación) asociado a las actividades industriales realizadas Incendio, fabricación, montaje, modificación, reparación, almacenamiento, etc. Si hay varias actividades en un departamento, como factor de riesgo activado internamente activación de las actividades de mayor riesgo siempre que las actividades anteriores ocupen al menos el 10% del área o superficie de la zona de fuego.
- A = área de construcción de la zona de protección contra incendios u ocupación de la zona de protección contra incendios, la unidad de medida es m².
- n = cantidad de material combustible

Para cuantificar el primer parámetro contenido en la expresión de cálculo contador, es necesario conocer el número de cada producto, tejido, material, palet, mesa, estantería, contenedor, caja, bobina, etc. masa en kilogramos. Se calcula sobre el combustible disponible en el cuerpo de bomberos, sin olvidar los materiales combustibles de construcción y acabado de la estructura. Se debe usar el valor de las acciones, el valor máximo, es decir cuando hay mayor peligro y la aproximación es mejor. Para un líquido almacenado en un tanque o recipiente de capacidad conocida, la densidad, si se desconoce la masa en kilogramos, debe obtenerse aplicando la conocida fórmula: $Masa (kg) = Volumen (L) \cdot Densidad (kg/L)$.

What if

Esta es una tecnología de identificación de riesgo cualitativa utilizada en la industria química, de drogas y petróleo y gas natural (ya sea la fase de uso y refinación), incluida la solicitud de alguien que no sea condiciones no normales para la instalación u operación. Este es un método muy flexible y creativo comúnmente utilizado como alternativa a Hazop. Su alcance es muy amplio y no hay límite a las áreas que pueden cubrir los temas. Se puede utilizar en cualquier campo de interés como seguridad eléctrica, seguridad contra incendios, seguridad personal, etc.

Los objetivos de este método son:

- Identificar incidentes que puedan dar lugar a accidentes graves.
- Fortalecer el funcionamiento de los equipos industriales.
- Identifique de manera efectiva todas las condiciones y situaciones que puedan ser peligrosas, ya que pueden ser el resultado de controles inadecuados.
- Proporcionar las distintas recomendaciones necesarias para iniciar el proceso operativo, minimizando el riesgo que la instalación pueda suponer.

What if se utiliza en proyectos de instalación y en plantas operativas y es muy habitual en propuestas de cambios de equipos y cualquier pequeña modificación de proyecto o proceso con un bajo nivel de riesgo. Al usarlo se cuestionan las consecuencias de eventos no deseados que pueden tener consecuencias negativas en un proceso u objeto. Para utilizar esta técnica con éxito, es importante comprender el sistema o proceso que utilizará para crear el cuestionario más conveniente. Estos problemas generalmente consisten en dos o tres personas que tratan con diferentes áreas. Estos equipos han verificado previamente documentos detallados, procesos, procedimientos, procedimientos y entrevistas con los operadores.

Índice Dow

El índice de incendios y explosiones de Dow Chemical es una de los instrumentos más manejados para valorar de forma justa y paso a paso la efectiva probabilidad de incendio, explosión y reactividad de los equipos de proceso y sus contenidos en la industria química. Su determinación proporciona un valor relativo del riesgo de pérdidas individuales en una unidad de proceso por posible incendio y explosión. Es una guía para la elección de métodos refractarios y para proporcionar información clave para evaluar el riesgo de incendio y explosión.

Método de evaluación de vulnerabilidad.

Para el análisis de riesgo de los riesgos de accidentes mayores, como de erupción volcánica, caída de ceniza, sismos, entre otros, se usó el Método Vulnerabilidad bajo dos parámetros: Amenaza por Vulnerabilidad.

Tabla 21*Estimación Amenaza y Vulnerabilidad*

		VULNERABILIDAD			
		BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTO
AMENAZA	MUY ALTO	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO	RIESGO MUY ALTO
	ALTO	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO
	MEDIO	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
	BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO

Nota. En esta tabla representa los niveles de riesgo.

Descripción metodológica

Modalidad de la investigación

La investigación se basa en modelos: es una colección ecléctica de prácticas de investigación que incluyen: referencias metodológicas, perspectivas filosóficas e ideológicas, preguntas de investigación y posibles resultados. Los diseños de investigación proporcionan la base para el diseño de encuesta más apropiado (Acosta, 2013).

Para el progreso de la presente investigación, es obligatorio la aplicación de diferentes metodologías que convengan cumplir con los objetivos planeados, cuyos resultados favorecen en la obtención de la mejor manera para la solución del problema que presenta la empresa.

Tipos de investigación

✚ Investigación de Campo

Recopila datos directamente de la realidad del objeto o evento en estudio (datos en bruto), sin maniobrar ni controlar ninguna inconstante, es decir, el investigador consigue averiguación, pero no cambia las circunstancias existentes, por lo que es de carácter no experimental para la investigación (Arias, 2006).

Por supuesto, los datos secundarios también se utilizan en el trabajo de campo, en particular los datos de fuentes bibliográficas a partir de las cuales se pueden desarrollar marcos teóricos. Sin embargo, los datos brutos obtenidos a través de la planificación de campo son esenciales para lograr los objetivos y abordar las preguntas planteadas (Arias, 2006).

Se utilizó este tipo de exploración para realizar un estudio metódico dentro de la empresa de suelas Beltrán, en donde los inconvenientes principales que se han encontrado son la inexistencia de un plan de autoprotección, ya que esto es una de las medidas necesarias para cualquier accidente que pueda ocurrir en la fábrica de suelas al momento de trabajar, la distribución de los almacenamientos de materia prima y producto acabado, la señalización y seguridad de la misma; la persistencia en la fábrica ha permitido obtener un contacto trascendental con la realidad y el argumento en el que se desarrollan las actividades de la planta, adquiriendo así información de primera mano necesaria para la elaboración de recomendaciones de seguridad en el trabajo para así dar solución a los problemas existentes en los lugares de labor.

✚ Investigación Documental o Bibliográfica

La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, que son datos obtenidos y registrados por otros investigadores utilizando fuentes bibliográficas impresas, audiovisuales o electrónicas.

Como con toda exploración, el proyecto de este diseño es facilitar nuevos conocimientos (Arias, 2006).

A continuación, debe aclarar el significado de los datos, las fuentes y los documentos.

Dato: Es una unidad de información obtenida durante la realización de una investigación. Los datos se clasifican como brutos si son obtenidos inicialmente por el investigador según su origen; en segundo lugar, si se derivan de los trabajos de otros investigadores (Arias, 2006).

Fuente: Cualquier cosa que proporcione datos o información. Dependiendo del tipo de información, las fuentes de información pueden ser bibliográficas (sujetos que brindan datos secundarios) y en tiempo real (sujetos que brindan datos primarios) (Arias, 2006).

En el desarrollo de este trabajo de investigación se adoptó el estudio de la literatura ya que permitió comprender, comparar, ampliar, profundizar y derivar diversos métodos, teorías, conceptos y normas relacionadas con la solución de los problemas existentes de la fábrica a partir de la literatura, libros, revistas y páginas web. Esto facilita la identificación de alternativas de solución a los problemas existentes de la empresa en función de sus requerimientos y expectativas de mejora.

Diseño de la investigación

Es la estrategia general que el investigador ha desarrollado para abordar la pregunta en cuestión. Desde el punto de vista del diseño, la investigación se divide en: investigación bibliográfica, investigación de campo e investigación experimental (Arias, 2006).

La estrategia de investigación se define de la siguiente manera:

a) Fuente de datos: principalmente diseño de sitios web, investigación de literatura secundaria.

b) Manipulación o no debido a las condiciones en que se realizó el estudio: diseño experimental y no experimental o de campo.

Niveles de investigación

Se refiere al grado de dar fondo con que se choca un fenómeno u cosa de estudio. Como el nivel, la investigación se clasifica en:

La **investigación exploratoria** es el estudio de un sujeto u objeto desconocido o poco estudiado, cuyos resultados forman una idea aproximada del objeto, es decir. nivel superficial de conocimiento (Arias, 2006).

La **investigación descriptiva** involucra representar hechos, fenómenos, personas o grupos para determinar su estructura o conducta. En todo lo que respecta a la profundidad del conocimiento, las consecuencias de este tipo de investigación se encuentran en un nivel moderado (Arias, 2006).

La **investigación explicativa** se encarga de encontrar las causas de los hechos estableciendo relaciones causales. En este sentido, la investigación explicativa puede determinar la causa (investigación post facto) y el efecto (investigación experimental) mediante la prueba de hipótesis. Sus hallazgos y conclusiones forman el nivel más profundo de conocimiento (Arias, 2006).

El presente proyecto ha encontrado tres niveles de investigación, ya que nos permite comunicarnos con la realidad objeto de estudio, obtener datos y elementos de juicio para plantear interrogantes y formular cabalmente las hipótesis objeto de estudio; a nivel descriptivo, nos ayuda a describir las características más visibles del objeto de estudio en el tiempo y el espacio, identificar sus causas y, por tanto, sus consecuencias, que nos pueden transformar en un solo nivel de correlación, que nos pueden ayudar a transformar en un solo nivel de

correlación; una variable en relación con otra, y se acompaña de una investigación explicativa que revela las razones de la asociación entre una variable y otra.

Población y muestra

Un conjunto es cualquier conjunto de elementos, objetos u objetos con un carácter determinado. En teoría, una población puede ser finita, como los estudiantes de segundo año de secundaria, o infinita, como una colección de números naturales. Población y Universo a menudo se usan indistintamente. Los valores de las variables en un estudio estadístico realizado sobre una población se denominan parámetros (Mediano, 2014).

Una muestra es una porción o subconjunto de una población seleccionada para revelar características de la población a la que pertenece. En estadística, los datos obtenidos al estudiar una característica o variable en una muestra se denominan estadístico, y en estadística inferencial, si se trata de una muestra representativa de una variable poblacional (llamado parámetro), se utiliza como estimación del valor de El parámetro. variable poblacional. Digan, ciudadanos, ciudadanos (Mediano, 2014).

La población del actual proyecto está conformada por 17 individuos que son quienes se relacionan solamente con la fábrica, pero debido a que la investigación se dirige de forma continua sobre la construcción y mobiliaria del sitio, no se emplea una técnica de muestreo y se descenderá a ocuparse con todo el personal.

Las áreas y puestos de trabajo en estudio se puntualizan a continuación:

Tabla 22

Puestos de trabajo en la empresa Beltrán

Área	Nº Personas
Administrativa	1
Producción	12

Área	Nº Personas
(trabajador de textiles)	
Almacenado	2
Empaquetado	1

Nota. Áreas y números de trabajadores.

Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos se refieren a los métodos utilizados para recoger y analizar diferentes formas de datos. Las técnicas usuales de acumulada de datos contienen el examen de documentos coherentes con un tema, así como la actuación de entrevistas y observaciones (Culture, 2023).

✚ Observación

La técnica elegida para obtener información es la observación combinada con métodos específicos (por ejemplo, una lista de características) para obtener una comprensión inicial de la vulnerabilidad de la instalación a los riesgos de incendio en base a 3 dimensiones (personas, recursos, sistemas y procesos); utilizando también formatos adaptados para documentar necesidades específicas de información, por ejemplo: actividades en el área de estudio, factores de riesgo, amenazas internas y externas a la empresa, evaluación de riesgo de materias primas, riesgo de incendio.

✚ Entrevista

Esta no es solo una entrevista, sino una conversación que se puede llevar a cabo con los trabajadores de la fábrica, como en el área de producción, área administrativa y área de almacenado que están involucrados las personas en el proceso de fabricación a diario y, por lo tanto, entienden el proceso de producción, por lo que se registran fundamentos y sugerencias importantes relacionados con el proceso de producción.

Capítulo III

Desarrollo

Descripción de la empresa

La empresa Beltrán inyecciones, está ubicada en una parroquia rural de Santa Rosa en el cantón de Ambato, fue fundada en el año 2015. Su importante actividad es la fabricación de suelas inyectadas como: TR, PVC, EXPANSOR, para todo tipo de calzado de hombre y mujer. Cada temporada se crean nuevos diseños y tendencias, lo que personifica un trabajo bien hecho, gracias a las personas del equipo que están continuamente diseñando y desarrollando nuevos productos e ideas con la aplicación de la tecnología.

Figura 1

Exterior de la Empresa Beltrán



Nota. Fábrica de suelas.

Misión

Ser líder en la producción de plantillas de alta calidad en la industria del calzado. Están diseñados para proporcionar productos innovadores y duraderos que mejoran la comodidad y el rendimiento de sus zapatos. Trabajan con persistencia y colaboración con todos los consumidores para entender sus necesidades y brindar soluciones personalizadas que sobresalgan sus expectativas. Su compromiso con la perfección, la sostenibilidad y la satisfacción del consumidor inspira todos los aspectos de su negocio.

Visión

Esto significa convertirse en un referente reconocido internacionalmente en la producción de plantillas para calzado por su calidad superior e innovación. Se esfuerzan por ser un socio de confianza para los fabricantes de calzado, centrándose en la distribución de plantillas elegantes, funcionales y cómodas. Constantemente buscan nuevas formas de mejorar los procesos e incorporar tecnología avanzada para mantenernos a la vanguardia de la industria.

Proceso productivo***Área administrativa***

Es el sitio donde se organizan o favorecen todas las condiciones financieras, administrativas, contabilidad y planificación de la producción, necesarias para que el resto de las áreas de la empresa consigan cumplir sus objetivos y propósitos primordiales de la compañía.

Figura 2*Área administrativa*

Nota. Lugar donde se lleva a cabo la gestión financiera y organización de la empresa.

Área de Almacenado

En esta área cumple una función clave en el proceso de la fabricación de las suelas, se guarda la mercadería que son los 3 tipos de materiales como: Goma termoplástica, Poliuretanos y Eva Inyectado sin procesar, es decir, aquella que todavía no ha pasado por ningún proceso productivo.

Figura 3*Bodega de materia prima*

Nota. Acumulación del material que se requiere para el proceso de elaboración.

En esta zona también es operada con máquinas industriales como son mezcladoras y trituradores, que se utilizaran en el tiempo de fabricación para elaborar los productos.

Figura 4

Mezclador industrial y trituradora



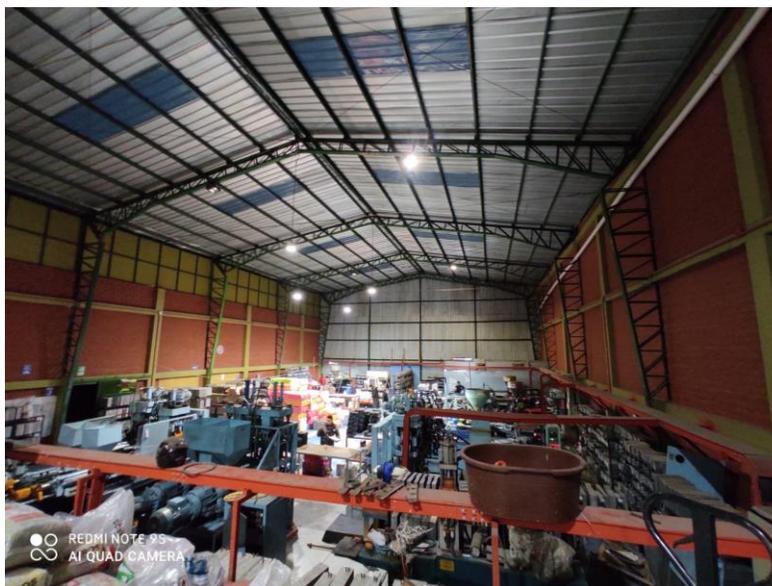
Nota. Se realiza el proceso de trituración del producto.

Área de inyección de suelas y Empaquetado

En esta área va el procedimiento de la elaboración de las suelas, con el peso que se vaya a utilizar para colocar en la máquina de inyección, acá el artefacto hará su trabajo lo como (temperatura, tiempo, peso y presión), después de eso va a los moldes para dar forma al producto y procuran estar atentos con el proceso completo para retirar el producto y para finalizar cortan los bordes y rebabas generados durante el proceso de inyección. En último lugar es inspeccionado la calidad, que no tenga ningún error en la suela, para que así pueda ser empaquetado.

Figura 5

Área de inyección de suelas y empaquetado



Nota. Elaboración de suelas en las máquinas.

Área de moldes

Figura 6

Área de Moldes



Nota. Se encuentran diferentes moldes para la fabricación.

En esta zona se almacenan los moldes de inyección de plástico. Estos troqueles se utilizan cuando así lo requiere el departamento de producción. Después del proceso de producción, los moldes usados se devuelven a los estantes y, si los moldes tienen defectos, se llevan inmediatamente a reparar. Cabe destacar que existen tres tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo y adaptativo. El montacargas está estacionado en esta parte de la carretera.

Área de comedor

En este espacio los trabajadores se reúnen para ingerir sus alimentos, ya sea desayuno, almuerzo y merienda.

Figura 7

Área de comedor



Nota. Los personales ingieren sus alimentos.

Desarrollo del tema

Desarrollo del objetivo específico 1

- ✚ **Identificar áreas vulnerables, insumos, máquinas y equipos con alta posibilidad de daño a la integridad física de los trabajadores.**

En base a la investigación realizada al interior y exterior del establecimiento, se muestra en la tabla 23 la identificación de las primordiales amenazas a la cual se localiza expuesta la infraestructura, bienes de la empresa y sus personales.

Tabla 23

Identificación de amenazas

Tipo	Amenaza	Puede afectar		Interno	Externo	
		Si	No			
Natural	Sismo	X			X	
	Tsunami		X			
	Erupción	X			X	
	Caída de ceniza	X			X	
	Desbordamiento		X			
	Incendio Forestal		X			
	Derrumbes		X			
	Deslizamiento		X			
	Inundación		X			
Tecnológico	Incendio	X		X		
	Explosión	X		X		
Antrópico	Fallas estructurales		X			
	Fallas de equipos		X			
	Fallas de sistemas		X			
	Fuga de agua		X			
	Biológicas		X			
	Derrames		X			
	Social	Robo y hurto	X		X	X
		Secuestro		X		
		Terrorismo		X		
Disturbio			X			
Asaltos		X			X	

Nota. Riesgos natural y antrópico.

En la empresa Beltrán implica diferentes eventos como naturales, tecnológicos y humanos, peligros que afectan a la integridad física de sus trabajadores, debido al entorno y materiales que se utilizan, el principal suceso repentino que podría dar un accidente interno en la fábrica es el manejo de máquinas, combustibles y desechos arrinconados como: aceites usados, madera de palet, plásticos, baldes de aceites desechados, guaiques, falta de iluminación en algunas áreas, caída de objetos, trabajo en altura, entre otros. Estas equivocaciones se especifican en las siguientes tablas:

Tabla 24

Identificación de áreas vulnerables

Identificación de áreas vulnerables			
Área	Descripción	Riesgo	Evidencia fotográfica
Administrativa	En el lugar se puede observar que hay equipos eléctricos como computadoras e impresoras, debido a estas herramientas se necesita de energía eléctrica para su uso.	Incendio o explosión	
Pasillo	Debido al desorden y acumulación de materiales como plásticos, madera y cartón, se convierte en una fuente de peligro.	Incendio	

Identificación de áreas vulnerables

Área	Descripción	Riesgo	Evidencia fotográfica
Producción	Aquí observamos que la señalización de seguridad no está correctamente colocada para la visualización de los trabajadores, al no cumplir la señal como es debido no se llevará a cabo la práctica en los empleados y se originará un accidente laboral.	Incendio o explosión, corte, atrapamiento en máquinas, caídas, golpes y tropiezos.	
Producción	En este sitio de trabajo se encuentran las máquinas para el proceso de elaboración en lo cual existen varias fuentes de peligros.	Incendio o explosión Caídas, golpes y tropiezos	

Identificación de áreas vulnerables

Área	Descripción	Riesgo	Evidencia fotográfica
Almacenado de materia prima	<p>Como podemos observar hay una gran cantidad de material prima, también en el área se encuentran máquinas y para su uso se requiere de energía eléctrica.</p>	<p>Incendio o explosión</p> <p>Caídas, golpes y tropiezos.</p>	
	<p>El producto se encuentra a una altura mayor de 1 metro, al momento de realizar una mala manipulación para bajar el material se puede derrumbar los demás productos y esto puede ocasionar la pérdida de bienes o algo más grave provocando lesiones a la persona que esté realizando esta actividad de esa altura.</p>		
	<p>La falta de orden en el lugar de trabajo genera una continuación de problemas como impedir el paso o tropiezo de las personas ocasionando el incremento de inseguridad.</p>		

Identificación de áreas vulnerables

Área	Descripción	Riesgo	Evidencia fotográfica
Empaquetado	Debido a la cantidad del producto que ya está terminado y empacado, se encuentra cerca de las máquinas y está expuesto a un peligro.	Incendio	
Maquinas	Nos enfrentamos a una serie de riesgos para los trabajadores sin cumplir con las medidas de iluminación preventiva que deben ocupar para la ventaja del trabajo. La iluminación incorrecta no solo afectará la visión de los trabajadores y las tareas que realiza, puede implementar fallas y accidentes, sino que también causa fatiga visual, dolores de cabeza, fatiga, irritabilidad, etc.	Incendio o explosión Caídas, golpes y tropiezos	

Identificación de áreas vulnerables

Área	Descripción	Riesgo	Evidencia fotográfica
Comedor	La empresa no cuenta con un lugar apropiado para que coman los empleados, sin embargo, en este espacio los trabajadores ingieren sus alimentos para satisfacer sus necesidades pese a que esto conlleva daños a la salud ya que están expuestas las vías de ingreso en el organismo de las personas como la vía inhalatoria y digestiva por la atmosfera que tiene el lugar y al riesgo de ruido por las máquinas.	Caídas, golpes y tropiezos	

Nota. Descripción de las áreas.

Identificación de Amenaza natural
🚩 Amenaza Volcánica

El volcán Tungurahua inició su erupción en septiembre de 1999. Hasta julio de 2006, los fenómenos volcánicos que afectaban a la población eran la ceniza y lahares. Sin embargo, dos erupciones explosivas más ocurrieron en julio y agosto de 2006, produciendo flujos piroclásticos por primera vez desde la reactivación. Estos movimientos han afectado gravemente a la población ya la infraestructura local.

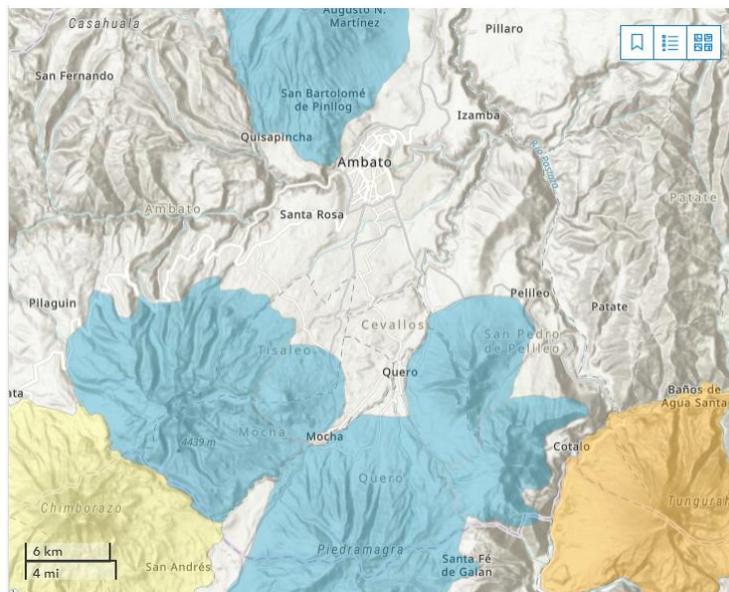
Tungurahua entró en erupción por última vez en febrero de 2016, y esta erupción se caracterizó por flujos piroclásticos confinados a las partes superiores de los edificios y

columnas de ceniza. La erupción duró 19 días, expulsó aproximadamente 1,5 millones de metros cúbicos de material volcánico y tuvo un índice de explosividad volcánica de 2. La erupción de Tungurahua fue la última, poniendo fin a un período de erupciones que comenzó en 1999.

Tungurahua es actualmente el volcán mejor monitoreado del país, gracias al esfuerzo del Instituto de Geofísica del Instituto Tecnológico Nacional a lo largo de los años. Hoy en día, brindan el monitoreo en tiempo real más avanzado de la actividad del interior y la superficie del volcán. Este sistema de monitoreo funciona muy bien porque incluye un conjunto de vistas de volcanes además de los instrumentos. El Observatorio del Volcán Tungurahua (OVT) está ubicado en el Valle de Patate, a 15 kilómetros del volcán.

Figura 8

Mapa de volcanes

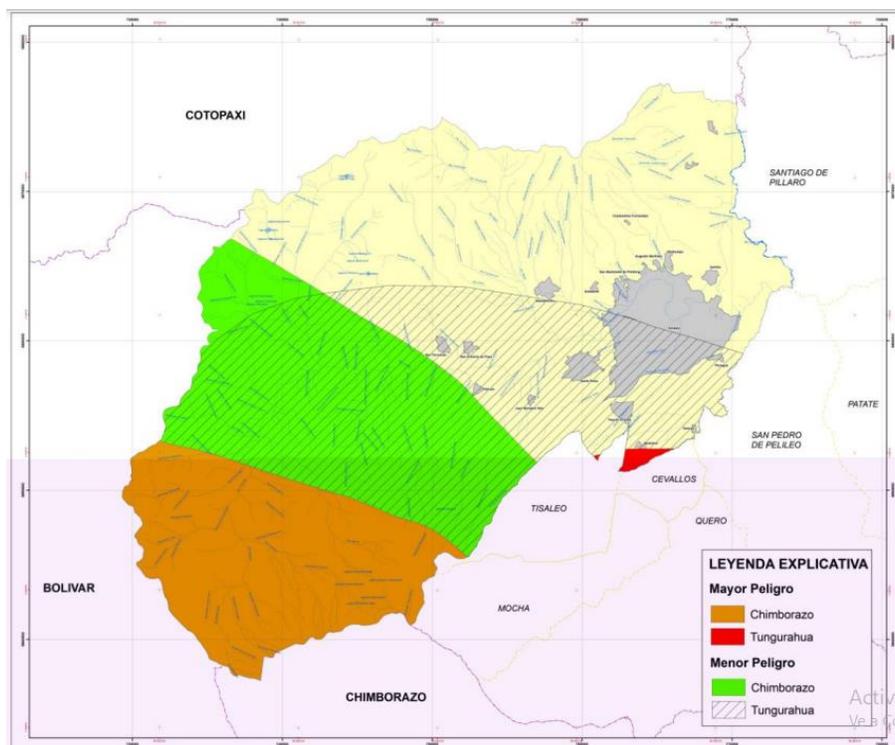


Nota. Extraído del Instituto geofísico

Interpretación: Como se puede observar en el mapa hay dos volcanes, el Tungurahua y el Chimborazo de color amarillo que están activos y otros de color celeste que son volcanes en reposo o extintos.

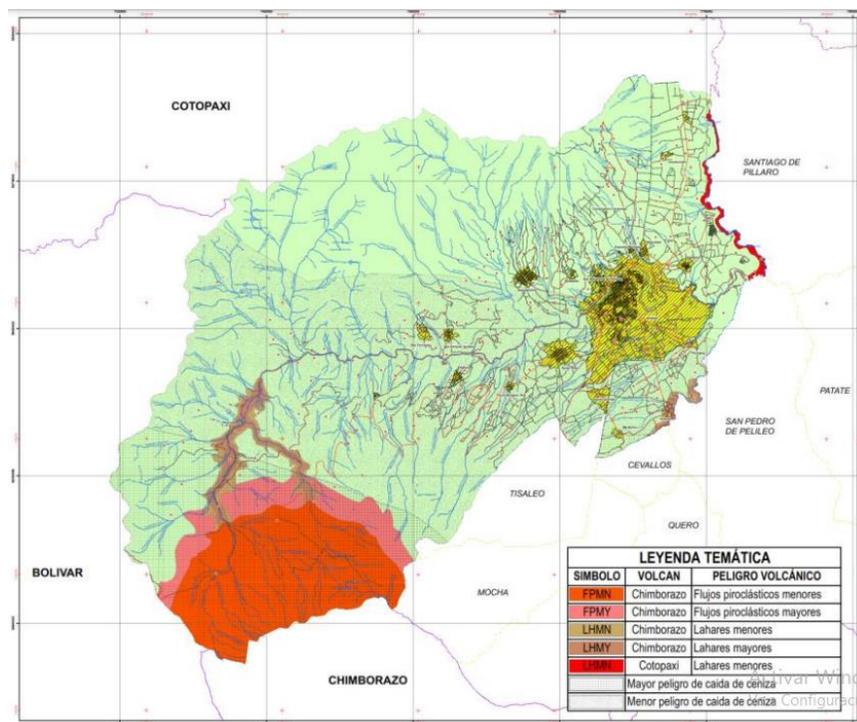
Figura 9

Mapa de riesgo volcánico en la ciudad de Ambato



Nota. Municipio de Ambato.

Interpretación: En 2018, después de dos años de inactividad, dejó de clasificarse como volcán "en erupción" y ahora se considera un volcán "activo". Actualmente la actividad sísmica es baja y no hay emisiones de gases, por lo que se cree que el volcán ha vuelto a la calma. En el supuesto de que un cierto momento se provoque una gran erupción del Volcán Tungurahua, el cantón se vería afectado sin embargo la empresa Beltrán es una zona rural que se encuentra ubicada en la parroquia santa rosa, afueras del cantón de Ambato. Debido a la distancia que tiene la empresa con el volcán Tungurahua corre un menor peligro como se muestra en el mapa.

Figura 10*Mapa de lahares*

Nota. Zonas afectadas por lahares (Municipio de Ambato).

Interpretación: En el mapa se puede observar los lugares que son inseguros por los lahares, caída de cenizas y flujos piroclásticos.

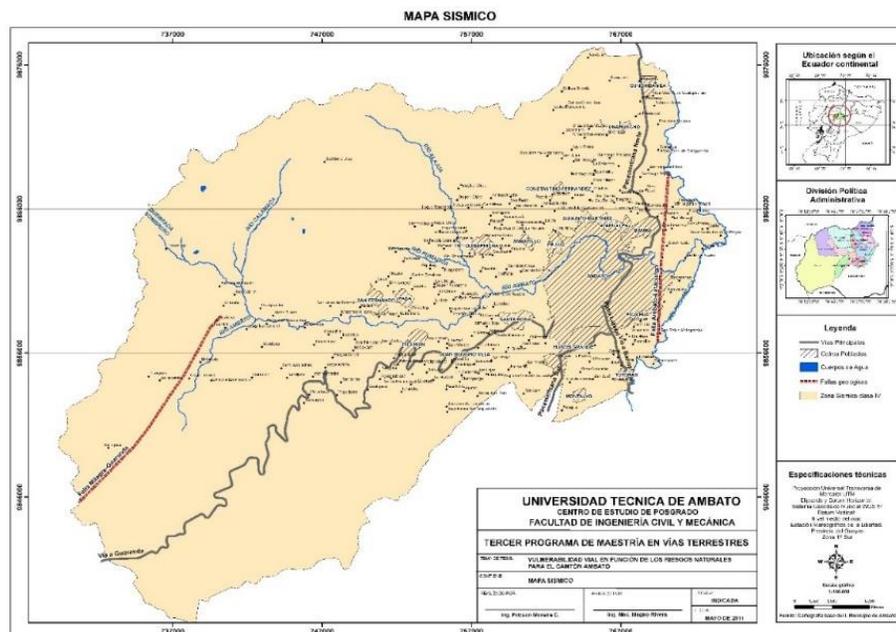
✚ Sismo

Los terremotos son movimientos repentinos de la tierra (es decir, del planeta) causados por la liberación repentina de energía almacenada durante un largo período de tiempo. La corteza terrestre consta de una docena de placas, de unos 70 kilómetros de espesor, cada una con diferentes propiedades físicas y químicas. Dado que nuestro país está ubicado sobre una placa continental y ha experimentado históricamente sismos, muchos con consecuencias catastróficas, debido a la colisión con la placa, siempre se debe considerar una amenaza para la sociedad y las instalaciones. Dado que el último terremoto ocurrió en 1996 y, según investigadores de la industria, ocurren en un ciclo de aproximadamente 20 años, estos eventos

siempre son peligrosos especialmente si se encuentran en terrenos inclinados. Amenazas Potenciales: Riesgo de deslizamiento de tierra por las montañas que se encuentran alrededor y derrumbamiento de las estructuras de edificios, casas y empresas.

Figura 11

Mapa sísmico



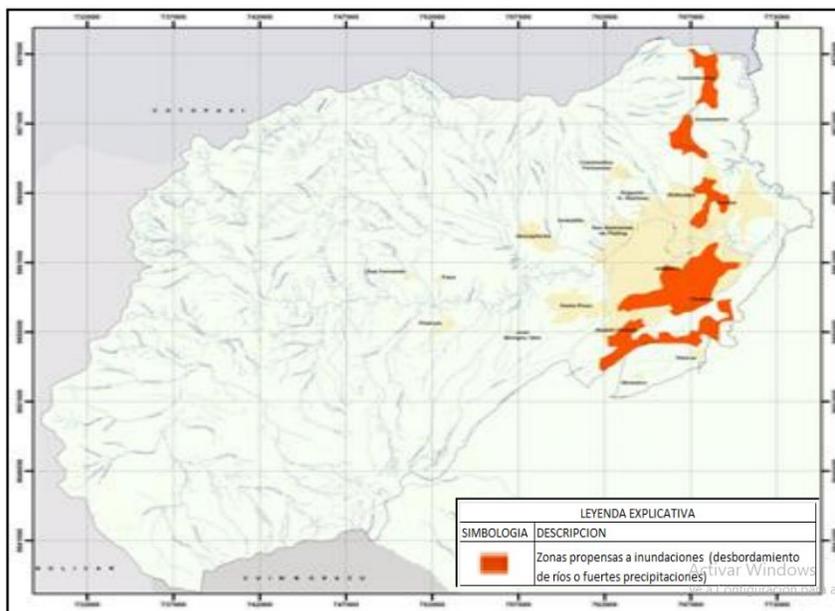
Nota. Zona de mayor riesgo sísmico (Municipio de Ambato).

Interpretación: Ambato se encuentra en una zona con mayor riesgo de terremotos. A pesar de los grandes avances en ciencia y tecnología, todavía es muy difícil predecir exactamente cuándo ocurrirá un terremoto, su tamaño y, lo que es más importante, qué tan devastador será. Sin embargo, es posible tomar medidas para reducir la ocurrencia de desastres.

Inundaciones

Figura 12

Mapa de inundaciones



Nota. Zonas propensas a inundaciones (Municipio de Ambato).

Interpretación: El Cantón Ambato, a pesar de ubicarse en una zona seca, según estudios realizados, tiene sectores de posibles inundaciones, se observa en el mapa, la zona en la que se encuentra la empresa Beltrán no está afectada por inundaciones.

Desarrollo del objetivo específico 2

- ✚ **Evaluar factores de riesgo de accidentes mayores para prevenir accidentes de trabajo con la metodología carga ponderada, método MESERI, NFPA, probabilidad y vulnerabilidad.**

Método carga ponderada

Para alcanzar nuestros objetivos se utilizará el método carga ponderada para evaluar cada área y conocer el resultado del nivel de riesgo que tiene la empresa, se ha realizado el análisis por cada área de la empresa la misma se presenta a continuación:

✚ Área De Producción

Datos generales de la actividad

La superficie total del sector o establecimiento, $A= 101 \text{ m}^2$.

El tipo de actividad es producción.

Tabla 25

Carga ponderada en el área de producción

Actividad	Ra
Materiales sintéticas inyectadas	1.5

Datos de los materiales					
Id	Producto	Gi	qi	Ci	Parcial
1	Poliestireno	600	42	1.6	40320
2	Polietileno	600	42	1.6	40320
3	Madera	15	16.7	1.6	400.8
Total					81040.8

$$QS= 81040.8/ 101 \times 1.5= 1204 \text{ MJ/m}^2$$

Nota. Resultado de la evaluación por el método carga ponderada.

$$QS = 1204 \frac{MJ}{m^2} = 287 \frac{Mcal}{m^2}$$

Transformado a Kilocalorías por metro cuadrado:

$$QS = 287 \frac{Mcal}{m^2} = 287000 \frac{Kcal}{m^2}$$

✚ Área De Almacenamiento de materia prima

Datos generales de la actividad

La superficie total del sector o establecimiento, A= 232 m².

El tipo de actividad es el almacenamiento.

Tabla 26

Carga ponderada en el área de almacenamiento

Actividad	Ra
Materiales sintéticas inyectadas	1.5

Datos de los materiales					
Id	Producto	Gi	qi	Ci	Parcial
1	Poliestireno	13900	42	1.6	934080
2	Polietileno	10000	42	1.6	672000
3	Madera	200	16.7	1.6	5344
4	Papel	50	16.7	1.6	1336
Total					1612760

$$QS = 1612760 / 232 \times 1.5 = 10427 \text{ MJ/m}^2$$

Nota. Resultado de la evaluación por el método carga ponderada.

$$QS = 10427 \frac{MJ}{m^2} = 2490.446 \frac{Mcal}{m^2}$$

Transformado a Kilocalorías por metro cuadrado:

$$QS = 2490.446 \frac{Mcal}{m^2} = 2490446 \frac{Kcal}{m^2}$$

Interpretación: En el área de producción por las diferentes actividades que se realiza se utilizar los diferentes insumos para este proceso teniendo un resultado de 287000 Kcal/m²; mientras que el área de almacenamiento de materia prima se tiene un valor de 2490446 Kcal/m², por la cantidad de material almacenado para el proceso producto y el área destinada para este fin.

Método Meseri

Para lograr uno de los objetivos del estudio se planteó la aplicación del método MESERI, ya que su análisis incluye una correcta evaluación de los componentes presentes para el proceso de producción, entre otros: el factor de equipamiento y el factor de protección, así como el método, permite una rápida evaluación y recomendaciones para reducir el riesgo de incendio.

Para el análisis de riesgo de incendio se ha considerado las áreas más predominantes y las que se encuentran con mayores riesgos de incendio como son el área de producción y almacenamiento de materia prima:

Tabla 27

Método Meseri (Área de Producción)

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO ÁREA DE PRODUCCIÓN					
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto	Coefficiente Puntos
CONSTRUCCIÓN			FACTOR DE CONCENTRACIÓN (La cuantía de las pérdidas económicas directas que ocasiona un incendio depende del valor de continente -edificaciones)		
No. de pisos	Altura (m.)				
1 o 2	Menor de 6	3	2	Menor de \$400/m ²	3
3, 4 o 5	Entre 6 y 15	2		entre \$400 1600/m ²	2
				más de \$ 1600 /m ²	0

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO ÁREA DE PRODUCCIÓN					
Concepto	Coeficiente	Puntos	Concepto	Coeficiente	Puntos
6, 7, 8 o 9	Entre 15 y 27	1			
10 o más	Más de 30	0	Vertical		
Superficie mayor sector incendios			Baja	5	5
De 0 a 500 m ²	5	5	Media	3	
De 501 a 1500 m ²	4		Alta	0	
De 1501 a 2500 m ²	3		Horizontal		
De 2501 a 3500 m ²	2		Baja	5	3
De 3501 a 4500 m ²	1		Media	3	
más de 4500 m ²	0		Alta	0	
Resistencia al fuego (Hormigón)	10	10	Por Calor (afectación que produce el calor generado por el incendio)		
No combustible (metálico)	5		Baja	10	5
Combustible (maderas)	0		Media	5	
Falsos Techos			Alta	0	
Sin falsos techos	5	5	Por Humo (La destrucción o pérdida de cualidades por efecto del humo es otro factor a considerar)		
Con falsos techos incombustibles	3		Baja	10	5
Con falsos techos combustibles	0		Media	5	
Distancia de los bomberos			Alta	0	
		(T)	Por Corrosión (La destrucción por efecto de la corrosión viene provocada por la naturaleza de algunos gases liberados en las reacciones de combustión como el ácido clorhídrico o sulfúrico)		
Menor de 5 km min	5	10	6	Baja	10
Entre 5 y 10 km 10 min	5 y	8		Media	5
Entre 10 y 15 km y 15 min	10	6		Alta	0
Entre 15 y 25 km y 25 min	15	2		Por Agua (se estiman los daños producidos por el agua de extinción de incendio)	
más de 25 km min	25	0		Baja	10
Accesibilidad de edificios				5	5
Buena	5	5	Media	5	
Media	3		Alta	0	
Mala	1		SUBTOTAL (X)		71

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO ÁREA DE PRODUCCIÓN						
Concepto	Coeficiente	Puntos	Concepto	Coeficiente	Puntos	
Muy mala	0					
FACTORES INTERNOS EN PROCESOS			CONCEPTO (FACTOR ACTIVO)	CV	SV	Puntos
			Extintores portátiles (EXT)	2	0	2
			Bocas de incendio equipadas (BIE)	4	2	0
Peligro de Activación			Columnas hidrantes exteriores (CHE)	0	0	0
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)	10	0	Detección automática (DET)	0	0	14
Medio (Tiene maderas)	5		Rociadores automáticos (ROC)	0	0	4
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros)	0		Extinción por agentes gaseosos (IFE)	0	0	0
Carga Térmica			SUBTOTAL (Y)			10
Baja (Q<100 Mcal/m ²)	10	0	Brigadas			1
Media (100<Q<200 Mcal/m ²)	5		RESPUESTA=			6,231060606
Alta (Q > 200 Mcal/m ²)	0					
Tipo de Combustible						
Baja (M.0 y M.1)	5	0				
Media (M.2 y M.3)	3					
Alta (M.4 y M.5)	0					
Orden y Limpieza						
Bajo (Lugares sucios y desordenados)	0	5	Nivel de riesgo aceptable. - No se necesita mejorar el control del riesgo, sin embargo, deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.			
Medio (Procedimientos de limpieza y orden irregular)	5					
Alto Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ejm. 5S, otros)	10					
Almacenamiento en altura						
menor de 2 m	3	2				
entre 2 y 4 m	2					
y más de 6 m	0					

Nota. Resultado de nivel de riesgo (Meseri).

Interpretación: En la empresa Beltrán en el área de producción según el análisis de riesgo con el método de MESERI, con una calificación de **6,23** el riesgo de incendio se consideró **ACEPTABLE** debido a la gran cantidad de materia prima y maquinaria en el sitio. Con base en los resultados obtenidos, se deben considerar soluciones o mejoras más rentables que no impongan una carga financiera alta.

Con la equivalencia obtenida de la evaluación el método indica “**No se necesita mejorar el control del riesgo, sin embargo, deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control**”.

Para lo cual se requieren inspecciones periódicas para garantizar que el control siga siendo efectivo. Para ello, la planta ha adoptado las medidas de prevención y control adecuadas para prevenir el riesgo de accidentes mayores y ha considerado inspecciones periódicas para asegurar la eficacia de las medidas de control. Los riesgos deben controlarse lo antes posible (se requiere de plan de emergencia y equipos de emergencia).

Tabla 28

Método Meseri (Área de Almacenamiento)

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO ÁREA DE ALMACENAMIENTO					
Concepto	Coeficiente	Puntos	Concepto	Coeficiente	Puntos
CONSTRUCCIÓN			FACTOR DE CONCENTRACIÓN (La cuantía de las pérdidas económicas directas que ocasiona un incendio depende del valor de continente -edificaciones)		
No. de pisos	Altura (m.)		Menor de \$400/m2	3	0
1 o 2	Menor de 6	3 2	entre \$400 1600/m2	2	
3, 4 o 5	Entre 6 y 15	2	más de \$ 1600 /m2	0	
6, 7, 8 o 9	Entre 15 y 27	1			
10 o más	Más de 30	0	Vertical		

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO ÁREA DE ALMACENAMIENTO					
Concepto	Coeficiente	Puntos	Concepto	Coeficiente	Puntos
Superficie mayor sector incendios			Baja	5	0
De 0 a 500 m2	5	5	Media	3	
De 501 a 1500 m2	4		Alta	0	
De 1501 a 2500 m2	3		Horizontal		
De 2501 a 3500 m2	2		Baja	5	0
De 3501 a 4500 m2	1		Media	3	
más de 4500 m2	0		Alta	0	
Resistencia al fuego (Hormigón)	1	10	Por Calor (afectación que produce el calor generado por el incendio)		
No combustible (metálico)	0		Baja	10	0
Combustible (maderas)	5		Media	5	
Falsos Techos			Alta	0	
Sin falsos techos	5	5	Por Humo (La destrucción o pérdida de cualidades por efecto del humo es otro factor a considerar)		
Con falsos techos incombustibles	3		Baja	10	0
Con falsos techos combustibles	0		Media	5	
Distancia de los bomberos			Alta	0	
			Por Corrosión (La destrucción por efecto de la corrosión viene provocada por la naturaleza de algunos gases liberados en las reacciones de combustión como el ácido clorhídrico o sulfúrico)		
Menor de 5 km	5 min	1	Baja	10	5
		0			
Entre 5 y 10 km	5 y 10 min	8	Media	5	
Entre 10 y 15 km	10 y 15 min	6	Alta	0	
Entre 15 y 25 km	15 y 25 min	2	Por Agua (se estiman los daños producidos por el agua de extinción de incendio)		
más de 25 km	25 min	0	Baja	10	5
Accesibilidad de edificios			Media	5	
Buena	5	5	Alta	0	
Media	3		SUBTOTAL (X)		
Mala	1				48

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO ÁREA DE ALMACENAMIENTO					
Concepto	Coeficiente	Puntos	Concepto	Coeficiente	Puntos
Muy mala		0			
FACTORES INTERNOS EN PROCESOS			CONCEPTO (FACTOR ACTIVO)	CV	SV Puntos
			Extintores portátiles (EXT)	2	0 2
Peligro de Activación			Bocas de incendio equipadas (BIE)	4	2 0
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)	10	0	Columnas hidrantes exteriores (CHE)	0	0 0
Medio (Tiene maderas)	5		Detección automática (DET)	0	0 4
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros)	0		Rociadores automáticos (ROC)	0	0 5
Carga Térmica			Extinción por agentes gaseosos (IFE)	0	0 0
Baja (Q<100 Mcal/m ²)	10	0	SUBTOTAL (Y)		11
Media (100<Q<200 Mcal/m ²)	5		Brigadas		1
Alta (Q > 200 Mcal/m ²)	0				
Tipo de Combustible			RESPUESTA=	5,5	
Baja (M.0 y M.1)	5	0			
Media (M.2 y M.3)	3				
Alta (M.4 y M.5)	0				
Orden y Limpieza					
Bajo (Lugares sucios y desordenados)	0	5	Nivel de riesgo aceptable.		- No se necesita mejorar el control del riesgo, sin embargo, deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se
Medio (Procedimientos de limpieza y orden irregular)	5				
Alto Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ejm. 5S, otros)	10				

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO ÁREA DE ALMACENAMIENTO					
Concepto	Coeficiente	Puntos	Concepto	Coeficiente	Puntos
Almacenamiento en altura			mantiene la eficacia de las medidas de control.		
menor de 2 m		3	0		
entre 2 y 4 m		2			
y más de 6 m		0			

Nota. Resultado de nivel de riesgo (Meseri).

Interpretación: En la empresa Beltrán en el área de Almacenamiento de materia prima según el análisis de riesgo con el método de MESERI, con una calificación de **5,5** el riesgo de incendio se consideró **ACEPTABLE** debido a la gran cantidad de materia prima que se almacena. Con base en los resultados obtenidos, se deben considerar soluciones o mejoras más rentables que no impongan una carga financiera alta.

Con la equivalencia obtenida de la evaluación el método indica **“No se necesita mejorar el control del riesgo, sin embargo, deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control”**.

Para la reducción de la valoración MESERI la empresa ha implementado varios mecanismos y recursos de protección contra incendio y prepara al personal para su uso.

Método Mosler

Es uno de los métodos más utilizados en el campo de la seguridad. Este es un enfoque muy general que nos ayuda a evaluar diferentes tipos de riesgos, ya sean naturales, tecnológicos o provocados por el hombre. El objetivo del enfoque de molienda es identificar, analizar y evaluar los factores que consiguen afectar la realización del riesgo.

Utilizando la información que obtenemos al aplicar Mosler, podemos calcular la probabilidad y las consecuencias (o impacto) de un riesgo.

Tabla 29

Evaluación de áreas por el método Mosler

LUGAR:	Ciudad Ambato en la Parroquia Santa Rosa			
AREA:	Toda la Empresa			
Método Mosler				
CRITERIO	SIGNIFICACIÓN	COEFICIENTE		Puntuación
FUNCIÓN (F)	Muy Gravemente	5		5
	Gravemente	4		
Los daños pueden alterar la actividad	Medianamente	3		
	Levemente	2		
	Muy Levemente	1		
SUSTITUCIÓN (S)	Muy Dificilmente	5		4
	Dificilmente	4		
Los bienes pueden ser sustituidos	Sin Mucha Dificultad	3		
	Fácilmente	2		
	Muy Fácilmente	1		
PROFUNDIDAD (P)	Muy Gravemente	5		4
	Gravemente	4		
Los daños y efectos psicológicos pueden afectar a la imagen	Limitadamente	3		
	Levemente	2		
	Muy Levemente	1		
EXTENSIÓN (E)	Internacional	5		2
	Nacional	4		
Alcance de los daños puede ser de carácter	Regional	3		
	Local	2		
	Individual	1		
AGRESIÓN (A)	Coeficiente Con Vigilantes	C	SV	Sin Vigilancia
		V		
	Muy Alta	5	10	5
	Alta	4	8	
Probabilidad de que la amenaza se manifieste	Normal	3	6	
	Baja	2	4	
	Muy Baja	1	2	

VULNERABILIDAD (V)	Con Vigilantes y Medios	CV-M	SM	Sin Medios
	Muy Alta	5	10	8
	Alta	4	8	
Probabilidad de que se produzcan daños	Normal	3	6	
	Baja	2	4	
	Muy Baja	1	2	
Carácter de la Amenaza		Cálculo del Carácter		
“C” de carácter de la amenaza.		$I = F \times S =$		20
“F” de función.		$D = P \times E =$		8
“S” de sustitución.		$C = I + D =$		28
“P” de profundidad.				
“A” agresión				
“E” de extensión.		Probabilidad de Producirse		
“I” de importancia del suceso.		$Pb = A \times V =$		40
“D” de daños.				
Cálculo de Cuantificación Nivel de Riesgo		Valor ER		Nivel de Riesgo
		de 2 a 250		Muy Bajo
		de 251 a 500		Pequeño
		de 501 a 750		Normal
		de 751 a 1000		Riesgo Grande
		de 1001 a 1250		Riesgo Elevado
ER = C x Pb=	1120			
El Riesgo de que la Amenaza analizada se produzca es		RIESGO GRANDE		

Nota. Resultado de las áreas (Mosler).

Interpretación: Se evaluó el peligro con el Método Mosler y el resultado que se muestra en la tabla es de 1120, por lo cual se ubica en un nivel de riesgo grande. La calificación se da porque existe una gran cantidad de material prima que se almacena y las máquinas que se encuentran cerca. Debido a esto, la empresa corre un riesgo de incendio por lo que existen las cuatro condiciones necesarias para que se produzca: calor, combustible, comburente y una reacción en cadena.

 **Método de tolerabilidad**

Tabla 30

Evaluación de riesgos de accidentes mayores (Erupción volcánica)

EVALUACIÓN DE ACCIDENTES NATURALES POR AMENAZA Y VULNERABILIDAD										
LOCALIDAD:	Ambato, parroquia Santa Rosa							HOJA:	1	
ÁREAS / SECCIÓN:	Empresa Beltrán							FECHA:	21-11-2023	
	AMENAZA			VULNERABILIDAD				ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
FACTORES DE RIESGOS	B	M	A	MA	B	M	A	MA	RIESGO BAJO	
Erupción volcánica	X					X				

Nota. Estimación del riesgo natural (Erupción).

Evaluación ¿qué pasa sí? si (what if)

Una erupción es un aumento en la temperatura del magma dentro del manto. Esto provoca una erupción volcánica en la que se expulsa lava hirviendo del magma. Puede provocar derretimiento de hielos y glaciares, derrumbes, derrumbes, cortes de luz, incendios, falta de fluidos vitales, caída de ceniza volcánica, enfermedades respiratorias de quien la inhale, derrumbe de casas y edificios, muerte de animales y personas, etc.

Tabla 31

Evaluación de riesgos de accidentes mayores (Ceniza)

EVALUACIÓN DE ACCIDENTES NATURALES POR AMENAZA Y VULNERABILIDAD										
LOCALIDAD:	Ambato, parroquia Santa Rosa							HOJA:	1	
ÁREAS / SECCIÓN:	Empresa Beltrán							FECHA:	21-11-2023	
	AMENAZA			VULNERABILIDAD				ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
FACTORES DE RIESGOS	B	M	A	MA	B	M	A	MA	RIESGO BAJO	
Ceniza	X						X			

Nota. Estimación del riesgo natural (Ceniza).

Evaluación ¿qué pasa sí? si (what if)

De hecho, los problemas podrían ser malos. En algunos casos la dirección del viento podría cambiar drásticamente y podría afectar a la zona con la caída de ceniza, lo que puede ser un problema para las personas que se encuentran en ese lugar interfiriendo con su sistema respiratorio, no permitiéndoles respirar correctamente y por lo tanto les causaría la muerte.

Tabla 32

Evaluación de riesgos de accidentes mayores (Deslizamiento de tierras)

EVALUACIÓN DE ACCIDENTES NATURALES POR AMENAZA Y VULNERABILIDAD				
LOCALIDAD:	Ambato, parroquia Santa Rosa			HOJA: 1
ÁREAS / SECCIÓN:	Empresa Beltrán			FECHA: 21-11-2023
	AMENAZA		VULNERABILIDAD	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
FACTORES DE RIESGOS	B	M	A	MA
			B	M
			A	MA
				RIESGO BAJO
Deslizamiento de tierras	X		X	

Nota. Estimación del riesgo natural (Deslizamiento).

Evaluación ¿qué pasa sí? si (what if)

Técnicamente, los deslizamientos de tierra suelen ser bastante impresionantes. A medida que desciende, el suelo se llena de árboles, automóviles y edificios, lo que provoca graves pérdidas económicas. Los puentes están bloqueados, las líneas eléctricas están caídas y las poblaciones están paralizadas.

Tabla 33

Evaluación de riesgos naturales (Inundaciones)

EVALUACIÓN DE ACCIDENTES NATURALES POR AMENAZA Y VULNERABILIDAD			
LOCALIDAD:	Ambato, parroquia Santa Rosa		HOJA: 1
ÁREAS / SECCIÓN:	Empresa Beltrán		FECHA: 21-11-2023

EVALUACIÓN DE ACCIDENTES NATURALES POR AMENAZA Y VULNERABILIDAD									
AMENAZA				VULNERABILIDAD				ESTIMACIÓN DEL RIESGO	
FACTORES DE RIESGOS	B	M	A	MA	B	M	A	MA	RIESGO BAJO
Inundaciones	x					x			

Nota. Estimación del riesgo natural (Inundaciones)

Evaluación ¿qué pasa sí? si (what if)

Las inundaciones debido a la erupción volcánica producen lahares que afectan a todas regiones así sea Costa y Sierra Oriente, donde las acumulaciones de aguas provocan deslaves, crecidas de ríos y pérdidas económicas de materiales y productos como agrícolas, ganadería entre otros.

En el mapa de la figura 18 se muestra el lugar de la empresa está fuera de peligro, sin embargo, las inundaciones también se dan por las lluvias y eso podría ser un problema grave para la fábrica llegando a perder los bienes materiales.

Tabla 34

Evaluación de riesgos naturales (Sismos)

EVALUACIÓN DE ACCIDENTES NATURALES POR AMENAZA Y VULNERABILIDAD									
LOCALIDAD:	Ambato, parroquia Santa Rosa						HOJA:	1	
ÁREAS / SECCIÓN:	Empresa Beltrán						FECHA:	21-11-2023	
AMENAZA				VULNERABILIDAD				ESTIMACIÓN DEL RIESGO	
FACTORES DE RIESGOS	B	M	A	MA	B	M	A	MA	RIESGO ALTO
Sismos y terremotos				x		x			

Nota. Estimación del riesgo natural (Sismos).

Evaluación ¿qué pasa sí? si (what if)

Movimiento y ruptura del suelo son los efectos principales de un terremoto en la Superficie terrestre, debido al roce de placas tectónicas, lo cual causará daños a las estructuras de la empresa.

✚ Consolidado de la evaluación de riesgo de accidentes mayores de la junta la empresa Beltrán según amenaza por vulnerabilidad

Tabla 35

Consolidada evaluación de riesgos de accidentes naturales Amenaza por Vulnerabilidad

TIPO DE EVENTO	ÁREAS	VALORACIÓN OBTENIDA	INTERPRETACIÓN
ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EMPRESA BELTRÁN	-	BAJO
SISMOS Y TERREMOTOS	EMPRESA BELTRÁN	-	ALTO
CAÍDA DE CENIZA	EMPRESA BELTRÁN	-	BAJO
DESLAVES	EMPRESA BELTRÁN	-	BAJO
INUNDACIONES	EMPRESA BELTRÁN	-	BAJO

Nota. Consolidado de la evaluación de riesgos naturales.

✚ Riesgos sociales

Tabla 36

Evaluación de riesgos por el método probabilidad y consecuencia (Hurto)

EVALUACIÓN DE ACCIDENTES MAYORES SOCIALES POR EL MÉTODO PROBABILIDAD Y CONSECUENCIA			
LOCALIDAD:	Ambato, parroquia Santa Rosa	HOJA:	1
ÁREAS / SECCIÓN:	Empresa Beltrán	FECHA:	21-11-2023

EVALUACIÓN DE ACCIDENTES MAYORES SOCIALES POR EL MÉTODO PROBABILIDAD Y CONSECUENCIA									
FACTORES DE RIESGOS	AMENAZA				VULNERABILIDAD				ESTIMACIÓN DEL RIESGO
	B	M	A	MA	B	M	A	MA	RIESGO ALTO
Hurto			X				X		

Nota. Resultado de la evaluación (Hurto)

Interpretación: Cualquier persona que ingrese a una propiedad que no es suya y saque cualquier cosa que no sea de su propiedad se considera hurto o robo. Según la información obtenida se manifestó que hasta el momento no se ha manifestado ningún riesgo de hurto o robo en las instalaciones de la empresa Beltrán.

Evaluación ¿Que Pasa Sí? (What If)

Dentro de las posibles causas del fenómeno del hurto y robo y la delincuencia se encuentran la falta de empleo, el alto índice de desocupación, la falta de acceso a la educación, los problemas familiares, las condiciones económicas, la falta de oportunidades, el consumo de alcohol y la drogadicción. Cuando se ha sido víctima de cualquiera de estos dos fenómenos las consecuencias se traducen en daños a las instalaciones, sustracción de bienes inmuebles (televisores, computadores, electrodomésticos, entre otros), pérdida de la información digital, daños a la integridad física de las personas, daño a la imagen de la empresa, interrupciones en el proceso productivo.

Tabla 37

Evaluación de riesgos por el método probabilidad y consecuencia (Asalto)

EVALUACIÓN DE ACCIDENTES MAYORES SOCIALES POR EL MÉTODO PROBABILIDAD Y CONSECUENCIA			
LOCALIDAD:	Ambato, parroquia Santa Rosa	HOJA:	1
ÁREAS / SECCIÓN:	Empresa Beltrán	FECHA:	21-11-2023

EVALUACIÓN DE ACCIDENTES MAYORES SOCIALES POR EL MÉTODO PROBABILIDAD Y CONSECUENCIA										
		AMENAZA				VULNERABILIDAD				ESTIMACIÓN DEL RIESGO
FACTORES DE RIESGOS		B	M	A	MA	B	M	A	MA	
Asalto				X				X		RIESGO ALTO

Nota. Resultado de la evaluación.

Interpretación: Se utiliza para referirse a la agresión y sus consecuencias, incluido el sorprender a una persona con la intención de robar su dinero. La agresión suele ir acompañada de violencia y una amenaza directa a la vida de la víctima, esta implica el uso de arma blanca o de fuego para intimidar.

Evaluación ¿Que Pasa Sí? (What If)

Si bien a menudo la víctima de un asalto está dispuesta a rendirse y aceptar la entrega de sus posesiones, también puede ocurrir lo contrario cuando la víctima se enfrenta al agresor, a menudo en tales casos el perpetrador se vuelve más mezquino y violento.

Consolidado de la evaluación de accidentes mayores sociales de la empresa Beltrán según método probabilidad y consecuencia

Tabla 38

Consolidada evaluación de riesgos sociales por el método probabilidad y consecuencia

TIPO DE EVENTO	ÁREA PROCESO	VALORACIÓN OBTENIDA	INTERPRETACIÓN
HURTO	EMPRESA BELTRÁN	-	ALTO
ASALTO	EMPRESA BELTRÁN	-	ALTO

Nota. Nivel de riesgo

Desarrollo del objetivo específico 3

- ✚ Elaborar el plan de autoprotección para la empresa Beltrán (inyectamos innovación) para el año 2023.

Tabla 39

Mapa Geo-referencial (Empresa Beltrán)

Mapa Geo-referencial



Empresa Beltrán

Coordenadas: -1.277354, -78.659851

Latitud: 1°16'38.5"S

Longitud: 78°39'35.5"W

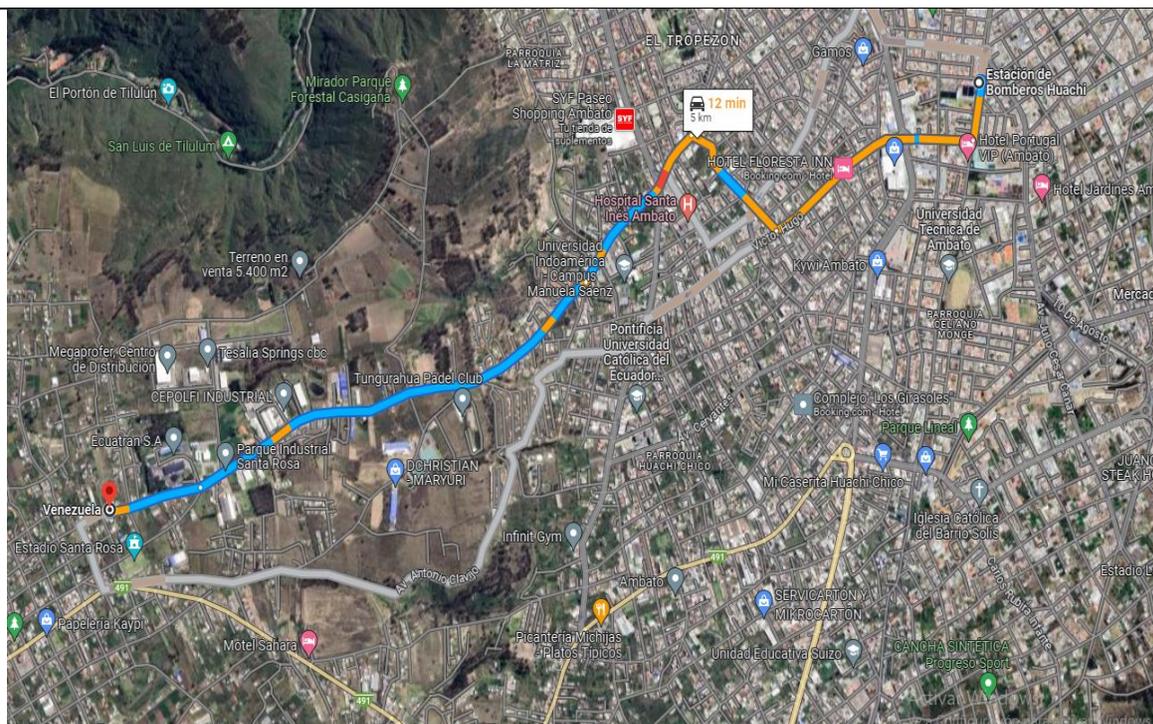
Nota. Ubicacion de la empresa Beltrán.

Tabla 40

Mapa Geo-referencial de organismo de socorro (Estación de bombero)

Mapa Geo-referencial

Organismo de Socorro más Cercano



Entidad	Distancia (Km) (m)	Ruta (calles principales y secundarias)	Tiempo aproximado (minutos)
Estación de bombero Huachi	5 km	La ruta más rápida debido al estado del tráfico es por Bernardino Echeverría y Víctor Hugo	12 min
Coordenadas:		Latitud:	Longitud:
-1.262139, -78.624778		1°15'43.7"S	78°37'29.2"W

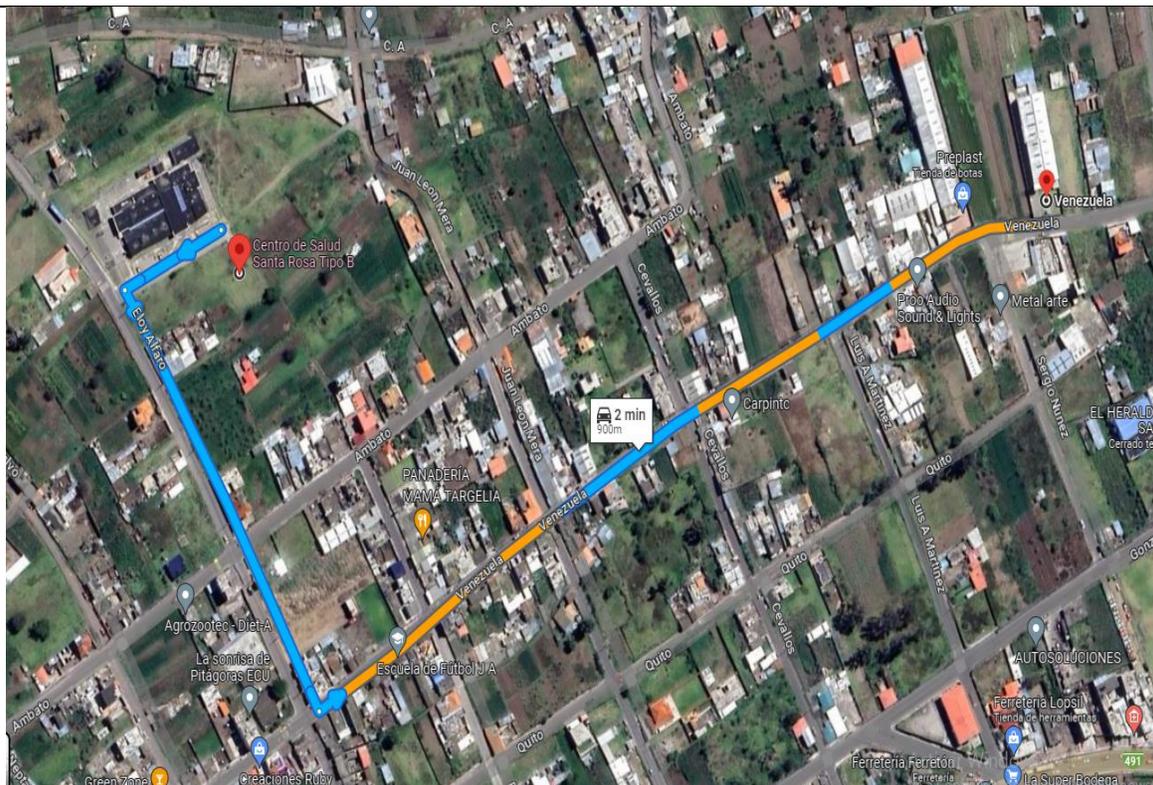
Nota. Distancia a la organización de socorro.

Tabla 41

Mapa Geo-referencial de organismo de socorro (Centro de Salud)

Mapa Geo-referencial

Organismo de Socorro más Cercano



Entidad	Distancia (Km) (m)	Ruta (calles principales y secundarias)	Tiempo aproximado (minutos) Tomar en cuenta la afluencia del tráfico
Centro de Salud Santa Rosa Tipo B	850 m	Eloy Alfaro y Venezuela	2 min
Coordenadas:		Latitud:	Longitud:
-1.277527, -78.664743		1°16'39.1"S	78°39'53.1"W

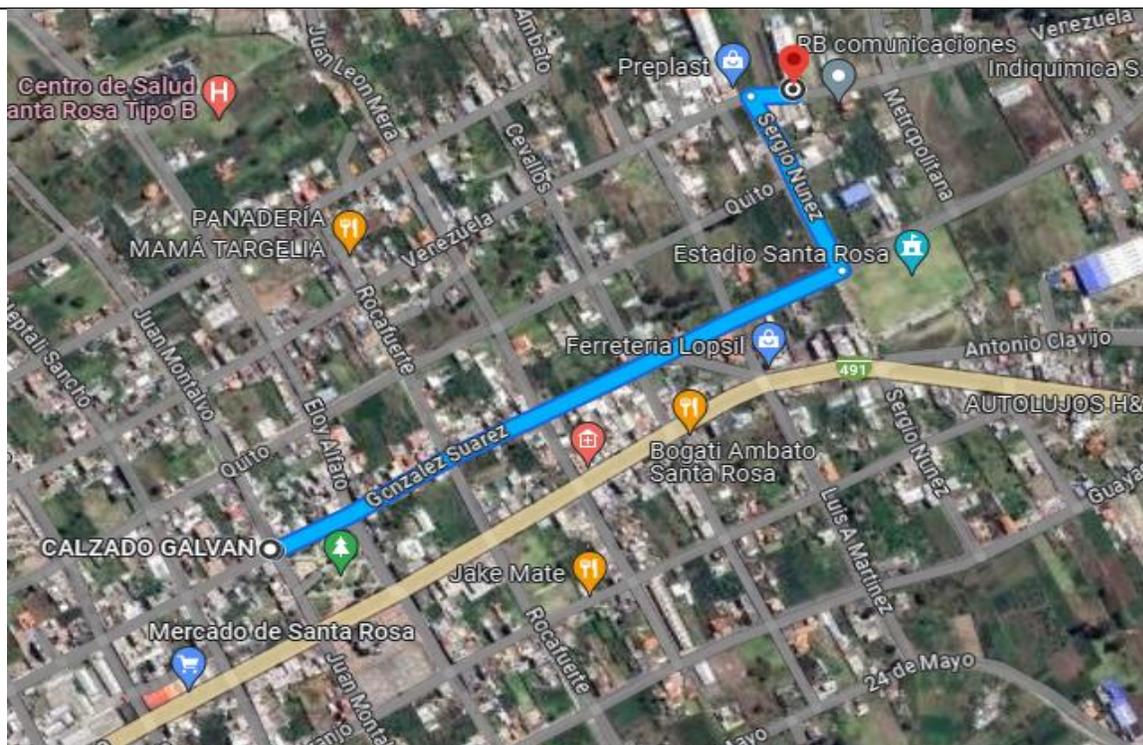
Nota. Distancia a la organización de socorro.

Tabla 42

Mapa Geo-referencial de organismo de socorro (Cruz Roja)

Mapa Geo-referencial

Organismo de Socorro más Cercano



Entidad	Distancia (Km) (m)	Ruta (calles principales y secundarias)	Tiempo aproximado (minutos) Tomar en cuenta la afluencia del tráfico
UPC Santa Rosa Policía Nacional	500 m	La ruta más rápida es por la Av. González Suarez por la calle Sergio Nuñez y se toma la calle Venezuela hasta llegar.	2 min
Coordenadas:		Latitud:	Longitud:
-1.2176, -78.66426		1°14'43.2"S	78°37'41.4"W

Nota. Distancia a la organización de socorro.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Beltrán Inyección está ubicada en el centro de Santa Rosa, una parroquia rural, en el cantón de Ambato, y fue fundada en 2015. Su negocio principal es la producción de plantillas inyectables tales como: TR, PVC, EXPANSOR para todo tipo de zapatos para hombres y mujeres. Cada temporada se crean nuevos diseños y tendencias, lo que significa un trabajo bien hecho gracias a los miembros del equipo que utilizan constantemente la aplicación de la tecnología para diseñar y desarrollar nuevos productos e ideas.

Misión

Ser líder en la fabricación de suelas de alta calidad para la industria del calzado. Se esfuerzan por ofrecer productos innovadores y duraderos que mejoren la comodidad y el rendimiento de los zapatos. Trabajan en estrecha colaboración con todos sus clientes para entender sus necesidades y ofrecer soluciones personalizadas que superen sus expectativas. Su compromiso con la excelencia, la sostenibilidad y la satisfacción del cliente impulsa cada aspecto de todos sus negocios.

Visión

Es ser reconocidos a nivel internacional como referente en la fabricación de suelas para calzado, tanto por la calidad excepcional como por la capacidad de innovación. Se esmeran por ser un socio confiable para los fabricantes de calzado, se enfocan en distribuir suelas que combinen estilos, funcionalidad y comodidad. Buscan constantemente nuevas formas de mejorar los procesos y adoptar tecnologías avanzadas para mantenernos a la vanguardia de la industria.

Información general de la empresa

- Razón Social: BELTRÁN INYECCIONES
- En relación con la normativa vigente el establecimiento no cuenta con 50 o más trabajadores para tener un departamento de SSO.
- Provincia: Tungurahua
- Área Útil: 408 m²
- Ciudad: Ambato Parroquia
- Parroquia: Santa Rosa
- Dirección: Calle Venezuela
- Puntos de referencia:
- Teléfono: 032825936
- Celular: 0968231374
- Actividad Empresarial: Elaboración de suelas de caucho para zapatos
- Medidas de superficie total y área útil de trabajo.
- Cantidad de población (Describir número: mujeres, hombres, embarazadas, capacidades especiales, distribución por turnos, otros.)

Tabla 43

Cantidad del personal en la empresa Beltrán

Sexo	Nro. sin Capacidades Especiales	Nro. con Capacidades Especiales	Total
Femenino	4	0	4
Masculino	12	0	12
Total	16	0	16

Nota. Trabajadores con o sin discapacidad.

Tabla 44*Contactos del personal de la empresa Beltrán*

Nombres y Número de Contacto del Personal que Labora en el Establecimiento		
1	Beltrán Pujos José Andrés	0988816130
2	Carriel Zúñiga Mariano Segundo	0994130709
3	Machado Machado Hugo Patricio	0994732040
4	Miranda Cobo Franklin Eduardo	0989345972
5	Pilamunga Vaca Bety Alexandra	0988552986
6	Pilamunga Vaca Wagner Roberto	0998233417
7	Freire Casi Byron Noe	0939911441
8	Preciado Culque Kathy Lucy	0992167443
9	Pujos Yanzapata Julio Eduardo	0994545508
10	Quinatoa Huaraca Jenny Elizabeth	0997813204
11	Vargas Tipan Edwin Rolando	0994148981
12	Villareal Rodriguez Ana Karina	0992295487
13	Salazar Silva José Arnulfo	0992973291
14	Tuquerres Medina Willian Patricio	0990204576
15	Tucres Punina Gustavo Fernando	0968686690
16	Zavala Paredes Fernando Josué	0968896249

Nota. Números de teléfonos de los empleados.

Tabla 45*Cantidad aproximada de visitantes a la empresa Beltrán*

PERSONAS FLOTANTES QUE	Un aproximado de 0 a 5 personas diarias
VISITAN EL ESTABLECIMIENTO	Fines de semana de a Personas.

Nota. Visitantes

✚ Fecha de elaboración del plan: 11 de octubre del 2023

✚ Fecha de implantación del plan: 14 de enero del 2024

Situación general frente a las emergencias.

Antecedentes

En la empresa Beltrán no se han originado accidentes hasta la actualidad, sin embargo, debido a la cantidad de materia prima que se acumula y las máquinas que son usadas con diferentes fuentes de energía especialmente eléctrica, podría ocasionar un corto circuito produciendo un riesgo de incendio o explosión. Si esto llegara a pasar en algún momento no deseado, existirían muchas pérdidas ya sea humana, bienes del establecimiento y estructura.

Justificación

Desde su creación hasta la actualidad, la empresa Beltrán no ha sufrido efectos adversos ya sea de origen antrópico, natural o social. Esto no significa que no sucederá en el futuro. No ocurrieron eventos adversos antes de la planificación de emergencias / desastres y se deben diseñar, desarrollar e implementar programas de continuidad laboral relacionados, especialmente en caso de incendios o explosiones.

Los incendios inesperados y otros eventos imprevistos pueden representar un peligro significativo para la integridad de las personas y la propiedad. Por lo tanto, no improvise la organización de materiales y recursos necesarios para hacer frente a las emergencias. Las empresas deben tener implementadas las medidas adecuadas de detección, alarma y cierre para que un equipo de personas bien capacitadas pueda actuar con diligencia y evitar o minimizar los daños físicos y humanos que se produzcan.

Los Programas Continuos de Planificación de Desastres / Emergencias también cubren riesgos naturales como erupciones volcánicas debido a la presencia del volcán Tungurahua.

Sus efectos secundarios son cenizas, presencia de inundaciones, terremotos, terremotos y riesgos. Esto pone en peligro la estructura de la empresa, como el robo siendo este el de mayor probabilidad, además del vandalismo, el terrorismo y la vida de las personas que trabajan para la empresa, y luego se trata.

Con base en lo anterior, la empresa contará con personal capacitado para atender emergencias, y lo más importante, la instalación requiere recursos, por lo que en caso de desastre / emergencia los programas de planificación y continuidad del negocio son perfectamente racionales. Ya sea en la naturaleza, la tecnología o la sociedad, es el lugar adecuado para enfrentar eventos no deseados, especialmente para proteger la vida de los trabajadores y las personas que son el elemento principal de la producción.

Objetivos del plan de emergencia

General

Diseñar un plan de autoprotección y programas para la continuidad de la empresa tomando en consideración el Recurso Humano como materiales y las normas nacionales e internacionales que se encuentran vigentes.

Específicos

- ✚ Mostrar las instrucciones necesarias que requieren guiar al personal experto en las acciones a llevar a cabo en escenario de emergencia.
- ✚ Capacitar y adiestrar a todos los trabajadores incluidos los directivos en prevención y control de incendios y otros siniestros.
- ✚ Realizar con frecuencia simulacros dirigidos a la acción eficientemente y combate de los siniestros que pueden presentarse dentro de las instalaciones.
- ✚ Organizar a los trabajadores con los que se cuenta para brindar una respuesta oportuna y viable.

IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PROPIOS DE LA EMPRESA, INSTITUCIÓN U ORGANIZACIÓN (INCENDIOS, EXPLOSIONES, DERRAMES, INUNDACIONES, TERREMOTOS, OTROS)

Describir por cada área

Tabla 46

Detalle de la empresa (Identificación de factores de riesgos)

DETALLE DE LA EMPRESA, INSTITUCIÓN, EMPRESA U ORGANIZACIÓN		
DESCRIPCIÓN POR ÁREA	DIMENSIÓN (m²)	TIPO Y AÑO DE CONSTRUCCIÓN
<p>Administrativa</p> <p>En el lugar hay equipos eléctricos como computadoras e impresoras, debido a estas herramientas se necesita de energía eléctrica para su uso, el riesgo existente es de incendio o explosión del CPU.</p>	12 m ²	<p>La pared y el techo son de madera.</p> <p>Construcción en el año 2022.</p>



Almacenado232 m²

En el sitio hay una gran cantidad de material prima, también en el área se encuentran máquinas y para su uso se requiere de energía eléctrica, el riesgo existente es de incendio.



Se podría decir que no tiene una construcción que lo cubra sin embargo está dentro de la empresa y la instalación se pudo observar los tipos de materiales como; las columnas que están formadas de hormigón, contiene vigas horizontales, el techo está cubierto de metal y los muros son de ladrillos, que utilizaron para la construcción de la fábrica en el año 2015.

Producción101 m²

En esta área hay máquinas que dependen de energía para la elaboración del producto, el riesgo existente es de incendio o explosión.



Se podría decir que no tiene una construcción que lo cubra sin embargo está dentro de la empresa y la instalación se pudo observar los tipos de materiales como; las columnas que están formadas de hormigón, contiene vigas horizontales, el techo está cubierto de metal y los muros son de ladrillos, que utilizaron para la construcción de la fábrica en el año 2015.

Empaquetado38 m²

En esta zona se encuentran los productos ya terminados y empacados para el envío, como no hay una estructura que los separe tienden a correr peligro por las máquinas que se encuentran alrededor y llevando a un riesgo de incendio por algún corto circuito de cables o fallas mecánicas.



Se podría decir que no tiene una construcción que lo cubra sin embargo esta dentro de la empresa y la instalación se pudo observar los tipos de materiales como; las columnas que están formadas de hormigón, contiene vigas horizontales, el techo está cubierto de metal y los muros son de ladrillos, que utilizaron para la construcción de la fábrica en el año 2015.

Compresores25 m²

En esta área hay 3 compresores y al no estar en mantenimiento o vigiladas a la hora de trabajo puede suceder un accidente de explosión ya que, si no está funcionando correctamente, puede acumularse presión en su interior. Si la presión acumulada no se libera, el compresor puede explotar, causando daños y lesiones graves.

La pared es de ladrillos y el techo es de madera. Construcción en el año 2022.

**ÁREA ÚTIL TOTAL**

408 M2

Nota. Descripción de áreas vulnerables.

Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros.

Máquina Inyectora marca KCLKA

Es una máquina rotativa automática de inyección directa de pvc y tpr, para la fabricación de calzado, que cuenta con 24 moldes o estaciones de trabajo. Tamaño de contenedor (tolva): grande, se puede utilizar con un tornillo de diámetro en espiral para lograr un gran volumen, Pantalla de interfaz hombre-máquina táctil.

Los posibles riesgos que pueden darse en estas máquinas son atrapamiento, quemaduras térmicas, incendio o explosión.

Figura 13

Máquina Inyectora marca KCLKA



Nota. Se utiliza para la elaboración de las suelas de zapatos.

Máquina Inyectora marca BELONG

Cuenta con 6 moldes de trabajo, que inyectan elementos como: PVC, termoplásticos, expansor entre otras, el tamaño de contenedor (tolva): mediana, y su control es automático digital.

Los posibles riesgos que pueden darse en estas máquinas son atrapamiento, quemaduras térmicas, incendio o explosión.

Figura 14

Máquina Inyectora marca BELONG



Nota. Se utiliza para la fabricación de las suelas de zapatos.

Compresor

Es una herramienta muy útil, capaz de hacer frente a todos los elementos que requieren del aire comprimido para llevar a cabo la función adecuada.

Si el compresor no funciona correctamente, se acumulará presión en el interior. Si no se alivia la presión acumulada, el compresor puede explotar y causar daños y lesiones personales graves.

Figura 15

Compresor



Nota. Máquina para el proceso de producción.

Mezclador industrial y trituradora

Estas máquinas se encuentran en el área de almacenado de materia prima, para el uso de estas herramientas, se requiere de energía eléctrica y es muy peligroso ya que si ocurriera un evento no deseado por algún corto circuito y la chispa llegara al producto ocasionando un incendio o explosión de la máquina.

Figura 16

Mezclador industrial y trituradora



Nota. Se realiza el proceso de trituración del producto.

Materia prima usada

Son 3 tipos de materiales como: Goma termoplástica, Poliuretanos y Eva Inyectado.

Desechos generados

- Sólidos: plástico, madera y cartón.
- Líquidos: ninguno
- Especiales: ninguno

Materiales peligrosos usados

No existen materiales peligrosos usados, a pesar de que el tipo de combustible que piden es mínimo, aún si ocurriera un suceso no deseado con alguna falla mecánica corren el riesgo de incendio o explosión.

Figura 17

Materiales peligrosos



Nota. En la empresa se utilizan dos materiales peligrosos en cantidades mínimas.

Factores externos que generen posibles amenazas

Tabla 47

Organizaciones aledañas al establecimiento

Empresas aledañas a la fabrica.	
Este	<p>Nombre: Ecuatran S.A</p> <p>Actividad: Empresa dedicada a la fabricación de transformadores de energía eléctrica.</p> <p>Dirección: Venezuela, Santa Rosa.</p> <p>Distancia respecto a la institución: 600m aproximadamente.</p> <p>Peligro Potencial: Riesgo de incendio, explosión.</p>
Oeste	<p>Nombre: Preplast</p> <p>Actividad: Empresa dedicada a la fabricación de suelas de zapatos.</p> <p>Dirección: Venezuela, Santa Rosa.</p> <p>Distancia respecto a la institución: 60m aproximadamente.</p> <p>Peligro Potencial: Riesgo de incendio, explosión.</p>
Sur	<p>Nombre: RB comunicaciones</p> <p>Actividad: Empresa dedicada Instalación, mantenimiento de sistemas de Radiodifusión.</p> <p>Dirección: Venezuela, Santa Rosa.</p> <p>Distancia respecto a la institución: 50m aproximadamente.</p> <p>Peligro Potencial: Riesgo de incendio, explosión.</p>



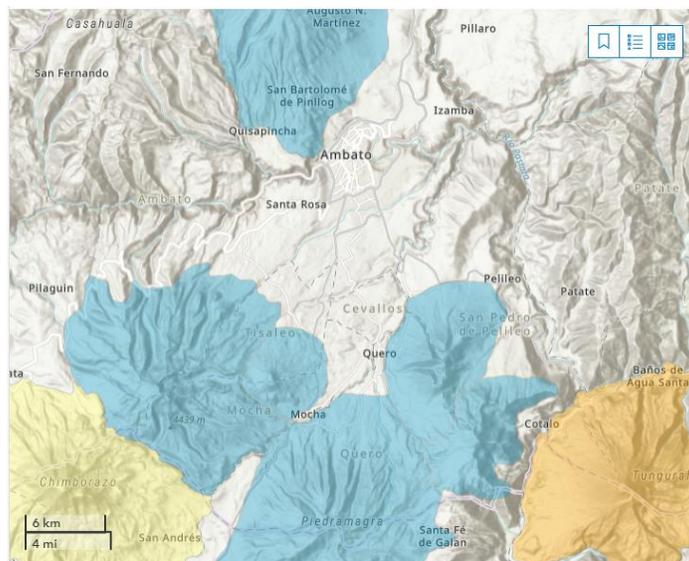
Nota. Establecimientos cercanos a la empresa.

Factores naturales aledaños o cercanos

Amenaza volcánica

Figura 18

Factores naturales aledaños (Volcán Tungurahua y Chimborazo)



Nota. Extraído del Instituto geofísico.

Interpretación: Como se puede observar en el mapa hay dos volcanes, el Tungurahua y el Chimborazo de color amarillo que están activos y otros de color celeste que son volcanes en reposo o extintos.

Tungurahua es actualmente el volcán mejor monitoreado del país, gracias al esfuerzo del Instituto de Geofísica del Instituto Tecnológico Nacional a lo largo de los años. Hoy en día, brindan el monitoreo en tiempo real más avanzado de la actividad del interior y la superficie del volcán. Este sistema de monitoreo funciona muy bien porque incluye un conjunto de vistas de volcanes además de los instrumentos. El Observatorio del Volcán Tungurahua (OVT) está ubicado en el Valle de Patate, a 15 kilómetros del volcán.

En el supuesto de que un cierto momento se provoque una gran erupción del Volcán Tungurahua, el cantón se vería afectado, sin embargo, la empresa Beltrán es una zona rural

que se encuentra ubicada en la parroquia santa rosa, afueras del cantón de Ambato. Debido a la distancia que tiene la empresa con el volcán Tungurahua corre un menor peligro como se muestra en el mapa.

Sismo y terremoto

El Ecuador se asienta sobre 10 fallas geológicas, los terremotos son movimientos repentinos de la tierra (es decir, del planeta) causados por la liberación repentina de energía almacenada durante un largo período de tiempo. La corteza terrestre consta de una docena de placas, de unos 70 kilómetros de espesor, cada una con diferentes propiedades físicas y químicas. Dado que nuestro país está ubicado sobre una placa continental y ha experimentado históricamente sismos, muchos con consecuencias catastróficas, debido a la colisión con la placa, siempre se debe considerar una amenaza para la sociedad y las instalaciones.

EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS DETECTADOS

Análisis del Factor de Riesgo de Incendio

Método carga pondera

Para alcanzar nuestros objetivos se utilizará el método carga ponderada para evaluar cada área y conocer el resultado del nivel de riesgo que tiene la empresa, se ha realizado el análisis por cada área de la empresa la misma se presenta a continuación:

Área De Producción

Datos generales de la actividad

La superficie total del sector o establecimiento, $A = 101 \text{ m}^2$.

El tipo de actividad es producción.

Tabla 48

Carga ponderada en el área de producción

Actividad	Ra
Materiales sintéticas inyectadas	1.5

Datos de los materiales					
Id	Producto	Gi	qi	Ci	Parcial
1	Poliestireno	600	42	1.6	40320
2	Polietileno	600	42	1.6	40320
3	Madera	15	16.7	1.6	400.8
Total					81040.8

$$QS = 81040.8 / 101 \times 1.5 = 1204 \text{ MJ/m}^2$$

Nota. Resultado de la evaluación por el método carga ponderada.

$$QS = 1204 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} = 287 \frac{\text{Mcal}}{\text{m}^2}$$

Transformado a Kilocalorías por metro cuadrado:

$$QS = 287 \frac{\text{Mcal}}{\text{m}^2} = 287000 \frac{\text{Kcal}}{\text{m}^2}$$

Área De Almacenamiento de materia prima

Datos generales de la actividad

La superficie total del sector o establecimiento, A= 232 m².

El tipo de actividad es el almacenamiento.

Tabla 49

Carga ponderada en el área de almacenamiento

Actividad	Ra
Materiales sintéticas inyectadas	1.5

Datos de los materiales					
Id	Producto	Gi	qi	Ci	Parcial
1	Poliestireno	13900	42	1.6	934080
2	Polietileno	10000	42	1.6	672000
3	Madera	200	16.7	1.6	5344
4	Papel	50	16.7	1.6	1336
Total					1612760

$$QS = 1612760 / 232 \times 1.5 = 10427 \text{ MJ/m}^2$$

Nota. Resultado de la evaluación por el método carga ponderada.

$$QS = 10427 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} = 2490.446 \frac{\text{Mcal}}{\text{m}^2}$$

Transformado a Kilocalorías por metro cuadrado:

$$QS = 2490.446 \frac{\text{Mcal}}{\text{m}^2} = 2490446 \frac{\text{Kcal}}{\text{m}^2}$$

Interpretación: En el área de producción por las diferentes actividades que se realiza se utilizar los diferentes insumos para este proceso teniendo un resultado de 287000 Kcal/m²; mientras que el área de almacenamiento de materia prima se tiene un valor de 2490446 Kcal/m², por la cantidad de material almacenado para el proceso producto y el área destinada para este fin.

Método Meseri

Para lograr uno de los objetivos del estudio se planteó la aplicación del método MESERI, ya que su análisis incluye una correcta evaluación de los componentes presentes en el tejido, entre otros: el factor de equipamiento y el factor de protección, así como el método, permite una rápida evaluación y recomendaciones para reducir el riesgo de incendio.

Para el análisis de riesgo de incendio se ha considerado las áreas más predominantes y las que se encuentran con mayores riesgos de incendio como son el área de producción y almacenamiento de materia prima:

Tabla 50

Método Meseri (Área de Producción)

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO ÁREA DE PRODUCCIÓN					
Concepto	Coeficiente	Puntos	Concepto	Coeficiente	Puntos
CONSTRUCCIÓN			FACTOR DE CONCENTRACIÓN (La cuantía de las pérdidas económicas directas que ocasiona un incendio depende del valor de continente - edificaciones)		
No. de pisos	Altura (m.)		Menor de \$400/m ²	3	3
1 o 2	Menor de 6	3	entre \$400 1600/m ²	2	
3, 4 o 5	Entre 6 y 15	2	más de \$ 1600 /m ²	0	
6, 7, 8 o 9	Entre 15 y 27	1			
10 o más	Más de 30	0	Vertical		
Superficie mayor sector incendios			Baja	5	5
De 0 a 500 m ²	5	5	Media	3	
De 501 a 1500 m ²	4		Alta	0	
De 1501 a 2500 m ²	3		Horizontal		
De 2501 a 3500 m ²	2		Baja	5	3
De 3501 a 4500 m ²	1		Media	3	
más de 4500 m ²	0		Alta	0	
Resistencia al fuego (Hormigón)	10	10	Por Calor (afectación que produce el calor generado por el incendio)		
No combustible (metálico)	5		Baja	10	5
Combustible (maderas)	0		Media	5	
Falsos Techos			Alta	0	
Sin falsos techos	5	5	Por Humo (La destrucción o pérdida de cualidades por efecto del humo es otro factor a considera)		

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO ÁREA DE PRODUCCIÓN							
Con falsos techos incombustibles	3			Baja	10	5	
Con falsos techos combustibles	0			Media	5		
				Alta	0		
Distancia de los bomberos (T)				Por Corrosión (La destrucción por efecto de la corrosión viene provocada por la naturaleza de algunos gases liberados en las reacciones de combustión como el ácido clorhídrico o sulfúrico)			
Menor de 5 km min	5	10	6	Baja	10	5	
Entre 5 y 10 km 10 min	5 y	8		Media	5		
Entre 10 y 15 km y 15 min	10	6		Alta	0		
Entre 15 y 25 km y 25 min	15	2		Por Agua (se estiman los daños producidos por el agua de extinción de incendio)			
más de 25 km min	25	0		Baja	10	5	
Accesibilidad de edificios				Media	5		
Buena		5	5	Alta	0		
Media		3		SUBTOTAL (X)		71	
Mala		1					
Muy mala		0					
FACTORES INTERNOS EN PROCESOS				CONCEPTO (FACTOR ACTIVO)	CV	SV	Puntos
Peligro de Activación				Extintores portátiles (EXT)	2	0	2
				Bocas de incendio equipadas (BIE)	4	2	0
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)	10	0		Columnas hidrantes exteriores (CHE)	0	0	0
Medio (Tiene maderas)	5			Detección automática (DET)	0	0	14
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros)	0			Rociadores automáticos (ROC)	0	0	4
Carga Térmica				Extinción por agentes gaseosos (IFE)	0	0	0

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO ÁREA DE PRODUCCIÓN				
Baja (Q<100 Mcal/m2)	10	0	SUBTOTAL (Y)	10
Media (100<Q<200 Mcal/m2)	5		Brigadas	1
Alta (Q > 200 Mcal/m2)	0			
Tipo de Combustible			RESPUESTA=	6,231060606
Baja (M.0 y M.1)	5	0		
Media (M.2 y M.3)	3			
Alta (M.4 y M.5)	0			
Orden y Limpieza				
Bajo (Lugares sucios y desordenados)	0	5	Nivel de riesgo aceptable. - No se necesita mejorar el control del riesgo, sin embargo, deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	
Medio (Procedimientos de limpieza y orden irregular)	5			
Alto Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ejm. 5S, otros)	10			
Almacenamiento en altura				
menor de 2 m	3	2		
entre 2 y 4 m	2			
y más de 6 m	0			

Nota. Resultado de nivel de riesgo por el método meseri en el área de producción.

Interpretación: En la empresa Beltrán en el área de producción según el análisis de riesgo con el método de MESERI, con una calificación de **6,23** el riesgo de incendio se consideró **ACEPTABLE** debido a la gran cantidad de materia prima y maquinaria en el sitio. Con base en los resultados obtenidos, se deben considerar soluciones o mejoras más rentables que no impongan una carga financiera alta.

Con la equivalencia obtenida de la evaluación el método indica “**No se necesita mejorar el control del riesgo, sin embargo, deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control**”.

Para lo cual se requieren inspecciones periódicas para garantizar que el control siga siendo efectivo. Para ello, la planta ha adoptado las medidas de prevención y control adecuadas

para prevenir el riesgo de accidentes mayores y ha considerado inspecciones periódicas para asegurar la eficacia de las medidas de control. Los riesgos deben controlarse lo antes posible (se requiere de plan de emergencia y equipos de emergencia).

Tabla 51

Evaluación de riesgo de Incendio con el método Meseri (Área de Almacenamiento)

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO ÁREA DE ALMACENAMIENTO						
Concepto		Coeficiente	Puntos	Concepto	Coeficiente	Puntos
CONSTRUCCIÓN			FACTOR DE CONCENTRACIÓN (La cuantía de las pérdidas económicas directas que ocasiona un incendio depende del valor de continente - edificaciones)			
No. de pisos	Altura (m.)			Menor de \$400/m ²	3	0
1 o 2	Menor de 6	3	2	entre \$400 1600/m ²	2	
3, 4 o 5	Entre 6 y 15	2		más de \$ 1600 /m ²	0	
6, 7, 8 o 9	Entre 15 y 27	1				
10 o más	Más de 30	0		Vertical		
Superficie mayor sector incendios				Baja	5	0
De 0 a 500 m ²		5	5	Media	3	
De 501 a 1500 m ²		4		Alta	0	
De 1501 a 2500 m ²		3		Horizontal		
De 2501 a 3500 m ²		2		Baja	5	0
De 3501 a 4500 m ²		1		Media	3	
más de 4500 m ²		0		Alta	0	
Resistencia al fuego (Hormigón)		1	10	Por Calor (afectación que produce el calor generado por el incendio)		
No combustible (metálico)		5		Baja	10	0
Combustible (maderas)		0		Media	5	
Falsos Techos				Alta	0	
Sin falsos techos		5	5	Por Humo (La destrucción o pérdida de cualidades por efecto del humo es otro factor a considerar)		
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	10	0
Con falsos techos combustibles		0		Media	5	
				Alta	0	

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO ÁREA DE ALMACENAMIENTO

<i>Distancia de los bomberos (T)</i>				<i>Por Corrosión (La destrucción por efecto de la corrosión viene provocada por la naturaleza de algunos gases liberados en las reacciones de combustión como el ácido clorhídrico o sulfúrico)</i>		
Menor de 5 km	5 min	1	6	Baja	10	5
		0				
Entre 5 y 10 km	5 y 10 min	8		Media	5	
Entre 10 y 15 km	10 y 15 min	6		Alta	0	
Entre 15 y 25 km	15 y 25 min	2		<i>Por Agua (se estiman los daños producidos por el agua de extinción de incendio)</i>		
más de 25 km	25 min	0		Baja	10	5
<i>Accesibilidad de edificios</i>				Media	5	
Buena		5	5	Alta	0	
Media		3		SUBTOTAL (X)		
Mala		1				48
Muy mala		0				

FACTORES INTERNOS EN PROCESOS

				CONCEPTO (FACTOR ACTIVO)	CV	SV	Puntos
				Extintores portátiles (EXT)	2	0	2
				Bocas de incendio equipadas (BIE)	4	2	0
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)	10	0		Columnas hidrantes exteriores (CHE)	0	0	0
Medio (Tiene maderas)	5			Detección automática (DET)	0	0	4
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros)	0			Rociadores automáticos (ROC)	0	0	5
				Extinción por agentes gaseosos (IFE)	0	0	0
Baja (Q<100 Mcal/m ²)	10	0		SUBTOTAL (Y)			11

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO ÁREA DE ALMACENAMIENTO			
Media (100<Q<200 Mcal/m ²)	5		Brigadas 1
Alta (Q > 200 Mcal/m ²)	0		
Tipo de Combustible			RESPUESTA= 5,5
Baja (M.0 y M.1)	5	0	
Media (M.2 y M.3)	3		
Alta (M.4 y M.5)	0		
Orden y Limpieza			
Bajo (Lugares sucios y desordenados)	0	5	Nivel de riesgo aceptable. - No se necesita mejorar el control del riesgo, sin embargo, deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Medio (Procedimientos de limpieza y orden irregular)	5		
Alto Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ejm. 5S, otros)	10		
Almacenamiento en altura			
menor de 2 m	3	0	
entre 2 y 4 m	2		
y más de 6 m	0		

Nota. Resultado de nivel de riesgo por el método meseri en el área de almacenamiento.

Interpretación: En la empresa Beltrán en el área de Almacenamiento de materia prima según el análisis de riesgo con el método de MESERI, con una calificación de **5,5** el riesgo de incendio se consideró **ACEPTABLE** debido a la gran cantidad de materia prima que se almacena. Con base en los resultados obtenidos, se deben considerar soluciones o mejoras más rentables que no impongan una carga financiera alta.

Con la equivalencia obtenida de la evaluación el método indica **“No se necesita mejorar el control del riesgo, sin embargo, deben considerarse soluciones más rentables o**

mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control”.

Para la reducción de la valoración MESERI la empresa ha implementado varios mecanismos y recursos de protección contra incendio y prepara al personal para su uso.

Método Mosler

Es uno de los métodos más utilizados en el campo de la seguridad. Este es un enfoque muy general que nos ayuda a evaluar diferentes tipos de riesgos, ya sean naturales, tecnológicos o provocados por el hombre. El objetivo del enfoque de molienda es identificar, analizar y evaluar los factores que consiguen afectar la realización del riesgo. Utilizando la información que obtenemos al aplicar Mosler, podemos calcular la probabilidad y las consecuencias (o impacto) de un riesgo.

Tabla 52

Evaluación de Riesgo con el método Mosler

LUGAR:	Ciudad Ambato en la parroquias Santa Rosa		
AREA:	Toda la Empresa		
Método Mosler			
CRITERIO	SIGNIFICACIÓN	COEFICIENTE	Puntuación
FUNCIÓN (F) Los daños pueden alterar la actividad	Muy Gravemente	5	5
	Gravemente	4	
	Medianamente	3	
	Levemente	2	
	Muy Levemente	1	
SUSTITUCIÓN (S) Los bienes pueden ser sustituidos	Muy Difícilmente	5	4
	Difícilmente	4	
	Sin Mucha Dificultad	3	
	Fácilmente	2	
PROFUNDIDAD (P)	Muy Fácilmente	1	4
	Muy Gravemente	5	
	Gravemente	4	
	Limitadamente	3	
	Levemente	2	

LUGAR:		Ciudad Ambato en la parroquias Santa Rosa		
Los daños y efectos psicológicos pueden afectar a la imagen	Muy Levemente	1		
EXTENSIÓN (E)	Internacional	5		2
	Nacional	4		
Alcance de los daños puede ser de carácter	Regional	3		
	Local	2		
	Individual	1		
AGRESIÓN (A)	Coeficiente Con Vigilantes	CV	SV	Sin Vigilancia
	Muy Alta	5	10	5
	Alta	4	8	
Probabilidad de que la amenaza se manifieste	Normal	3	6	
	Baja	2	4	
	Muy Baja	1	2	
VULNERABILIDAD (V)	Con Vigilantes y Medios	CV-M	SM	Sin Medios
	Muy Alta	5	10	8
	Alta	4	8	
Probabilidad de que se produzcan daños	Normal	3	6	
	Baja	2	4	
	Muy Baja	1	2	
Carácter de la Amenaza		Cálculo del Carácter		
"C" de carácter de la amenaza.		$I = F \times S =$		20
"F" de función.		$D = P \times E =$		8
"S" de sustitución.		$C = I + D =$		28
"P" de profundidad.				
"A" agresión				
"E" de extensión.		Probabilidad de Producirse		
"I" de importancia del suceso.		$Pb = A \times V =$		40
"D" de daños.				
Cálculo de Cuantificación Nivel de Riesgo		Valor ER		Nivel de Riesgo
$ER = C \times Pb =$	1120	de 2 a 250		Muy Bajo
		de 251 a 500		Pequeño
		de 501 a 750		Normal
		de 751 a 1000		Riesgo Grande
		de 1001 a 1250		Riesgo Elevado
El Riesgo de que la Amenaza analizada se produzca es		RIESGO GRANDE		

Nota. Promedio de la evaluación con el método Mosler

Interpretación: Se evaluó el peligro con el Método Mosler y el resultado que se muestra en la tabla es de 1120, por lo cual se ubica en un nivel de riesgo grande. La calificación se da porque existe una gran cantidad de material prima que se almacena y las máquinas que se encuentran cerca. Debido a esto, la empresa corre un riesgo de incendio por lo que existen las cuatro condiciones necesarias para que se produzca: calor, combustible, comburente y una reacción en cadena.

Estimación de Daños y Pérdidas

A continuación, se representan los posibles perjuicios y pérdidas en el imaginario hecho de presentarse una emergencia.

Tabla 53

Estimación de daños y pérdidas (Beltrán)

Área	Factor	Daños/Perdidas
	Trabajador	Incapacidad temporal, grave o muerte de la persona.
Administrativa	Infraestructura	Daño parcial o total de la infraestructura.
Almacenado	Equipos o máquinas	Daño parcial o total de equipos e información digital.
Producción		
Empaquetado	Materia prima	Daño parcial o total pérdida del producto.
Compresores	Documentos físicos	Daño parcial o total pérdida de archivos en papel.
	Ambiente	Contaminación del ambiente por generación de humos.

Nota. Pérdidas y daños de las áreas

Priorización de las áreas

Aunque las amenazas naturales como terremotos o las posibles erupciones de los Volcanes Tungurahua o Chimborazo puedan darse, no se puede dejar de lado el riesgo de incendio considerado como nivel bajo o alto. Las principales medidas y procedimientos a tomar en estos dos casos hay que llevarlos a cabo con la misma atención; y en lo referente a riesgo de incendios, no se recomienda enfocarse a una sola área específica de las instalaciones de la empresa, pues los peligros mantienen uniformidad en todas las áreas.

PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

Acciones preventivas y de control para minimizar o controlar los riesgos evaluados.

Una vez evaluada las áreas en la empresa Beltrán y haber determinado el riesgo de incendio que puede suceder a causa de la actividad propia de producción, se describen las acciones preventivas, de control y adecuación a implementar.

Acciones de prevención

Siendo el incendio el mayor potencial de riesgo las medidas adoptadas son:

- Los residuos generados durante el proceso productivo serán clasificados diariamente.
- Los cables eléctricos deberán estar protegidos con serpentines, los cables deberán estar a la vista, deben estar protegidos por canaletas o tuberías.
- Inspeccionar las bases de los tomacorrientes, cables de equipos electrónicos, lámpara e interruptores.
- Inspección y mantenimiento continua de los sistemas contra incendios.
- Orden y limpieza en todas las áreas.
- Capacitación al personal sobre riesgos de incendios.
- Inspección de salidas de emergencia y ruta de evacuación en forma mensual.

Control

- Conformación de la brigada de incendios.
- Realizar un simulacro anual en el emplazamiento con la participación de todos los empleados de la Empresa.
- Entrenamiento en control de incendios a los brigadistas.
- Capacitación en primeros auxilios al personal brigadista.
- El botiquín de primeros auxilios deberá tener todo lo necesario para una emergencia y será ubicado en la planta de producción.
- Control estricto para el acceso de visitantes.

Obligaciones

Mantener visible y publicado.

- Números de teléfonos de emergencias en buen estado
- Mapas de recursos, mapa de vías de evacuación.
- Puntos de reunión y distintas señales de seguridad
- Ubicación y tipo de extintores.

Detalle y cuantificación de recursos

La empresa Beltrán no cuenta con recursos humanos en cuanto a capacitación, ni con algunos recursos materiales disponibles para dar una respuesta, o enfrentar un evento como alertar un incendio, el presente documento propone los diferentes recursos que se deben implementar para alertar y controlar un posible incendio, establecidos en el Anexo.

Los únicos recursos que tiene la empresa son los extintores para controlar un riesgo de incendio.

Tabla 54*Detalle y cuantificación de recursos*

Ubicación de extintores	Cantidad	Agente	Capacidad (lb)
Área administrativa	1	PQS	5
Área de almacenado (materia prima)	1	PQS	10
			10
Área de producción	3	PQS	20
			20

*Nota. Recursos de incendios que posee la empresa***MANTENIMIENTO**

A pesar de que tengan extintores como recursos y la inexistencia de otros recursos para detectar, proteger y controlar incendios, se verán débiles para enfrentar un riesgo de incendio, para esto se han establecido procedimientos para poder realizar un adecuado mantenimiento cuando obtengan los equipos de protección para su instalación, y así poder realizar un correcto manejo y funcionamiento.

Tabla 55*Mantenimiento de recursos contra incendios*

Materiales contra incendios	Instrucciones	Responsable	Frecuencia	Instrumento
Extintores	Inspección Mantenimiento	Técnico de seguridad	Semestral Anual	Lista de chequeo
Pulsadores de alarma	Prueba de funcionamiento	Técnico de seguridad	Semestral Anual	Manual
Sirena	Prueba de funcionamiento	Técnico de seguridad	Semestral Anual	Manual
Detectores de humo	Prueba de funcionamiento	Técnico de seguridad	Anual	Manual

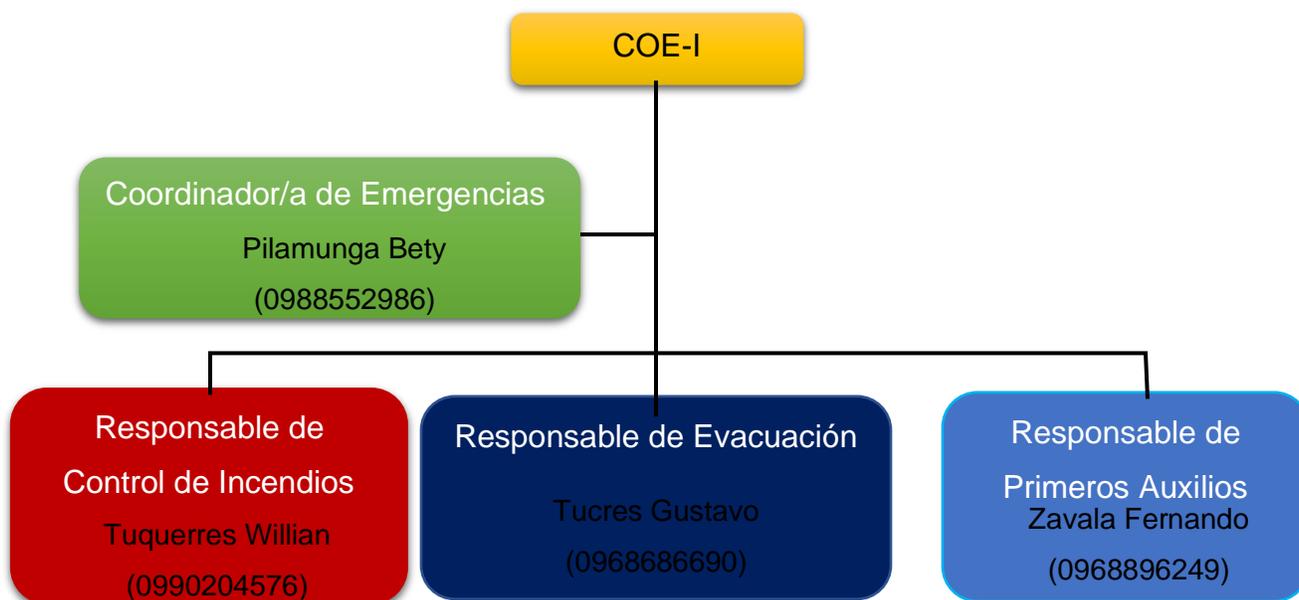
Señalización y rutas de evacuación	Inspección Mantenimiento	Técnico de seguridad	Semestral Anual	Inspección visual
------------------------------------	-----------------------------	----------------------	-----------------	-------------------

Nota. Materiales contra incendios

CONFORMACIÓN DEL COE-INSTITUCIONAL

Figura 19

Coe-Institucional



Nota. Personal responsable de brigadas.

PROTOCOLO DE ALARMA Y COMUNICACIONES PARA EMERGENCIAS

Detección de la emergencia

Las instalaciones de la empresa Beltrán, cuentan con detección humana, de lunes a viernes, al haber la presencia continua de trabajadores en las distintas áreas del establecimiento, por lo que, en caso de una emergencia, esta podría ser detectada visualmente y comunicada a viva voz.

Además, se propone implementar detectores de humo ubicados estratégicamente en toda la empresa, estos permiten la detección automática de incendios y la activación de la

alarma que indicará a las personas que se encuentren en la fábrica que deben salir por las vías de evacuación debido a la presencia de fuego.

Forma para aplicar la alarma

Al presentarse una emergencia se aplicará un sistema de notificaciones, para que estas se den de manera oportuna e inmediata, garantizando una respuesta adecuada. En el caso que una persona dentro de la fábrica sea el primero en atestiguar la existencia de una emergencia, deberá presionar los pulsadores y activar el sistema por medio de una notificación inicial al responsable de comunicaciones, quien informará a la autoridad máxima de la empresa Beltrán y será responsable de actuar conforme al protocolo de intervención ante emergencias, notificando lo sucedido al coordinador de emergencia para que inicien su actuación en conjunto con las brigadas. También, en el caso de ser inevitable, este se encargará de solicitar ayuda externa. Por otro punto, el líder de brigada será el puente de comunicación entre cada una de las brigadas y el comité institucional de emergencias, informando las novedades suscitadas en el evento.

Figura 20

Activación de alarma



Nota. Activación de alarma

Es importante mencionar que el sistema de notificaciones debe ser difundido, entendido y puesto en práctica constantemente por las personas pertenecientes a la empresa.

Grados de emergencia y determinación de actuación

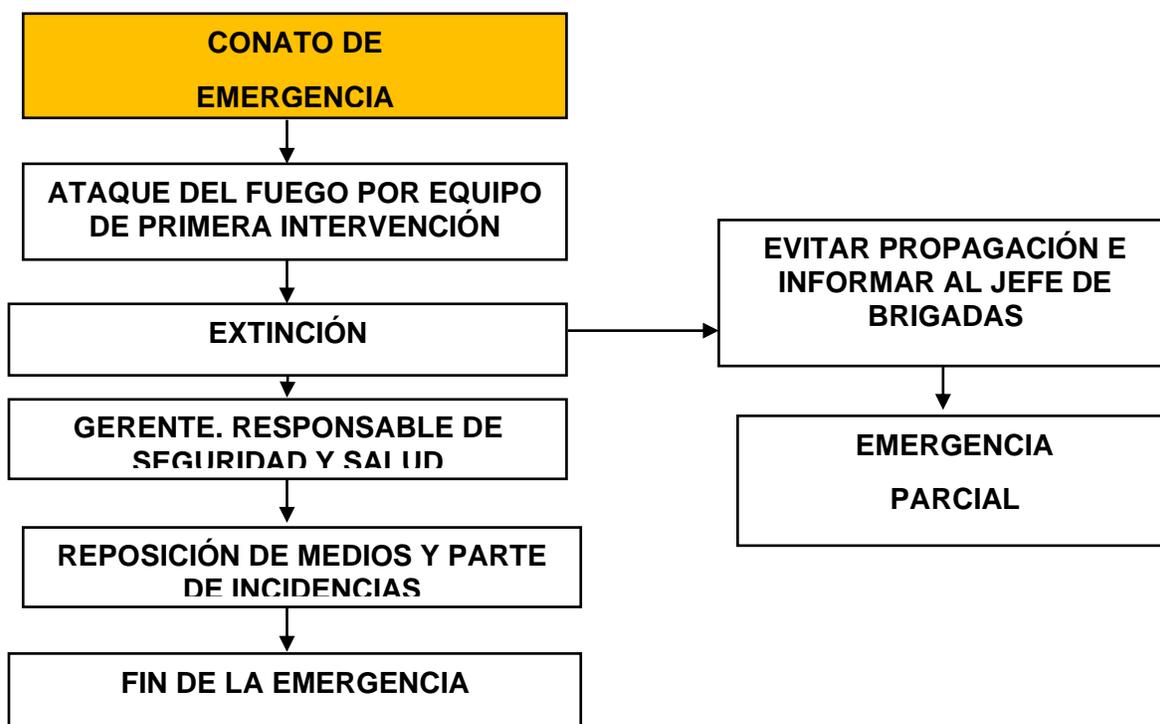
Los grados de emergencia se determinarán dependiendo la magnitud del evento efectuado en ese momento.

Emergencia en fase inicial o Conato (Grado I)

- Suceso manejado de forma rápida y sencilla.
- Controlado por el equipo de primera intervención, conformado por el director general de emergencias, el coordinador de emergencias y los líderes de cada brigada.
- No necesita ayuda externa.
- Escenarios de menor impacto como conatos de incendio, sismos ligeros, pequeñas inundaciones, entre otros.

Figura 21

Emergencia en fase inicial o Conato (Grado I)



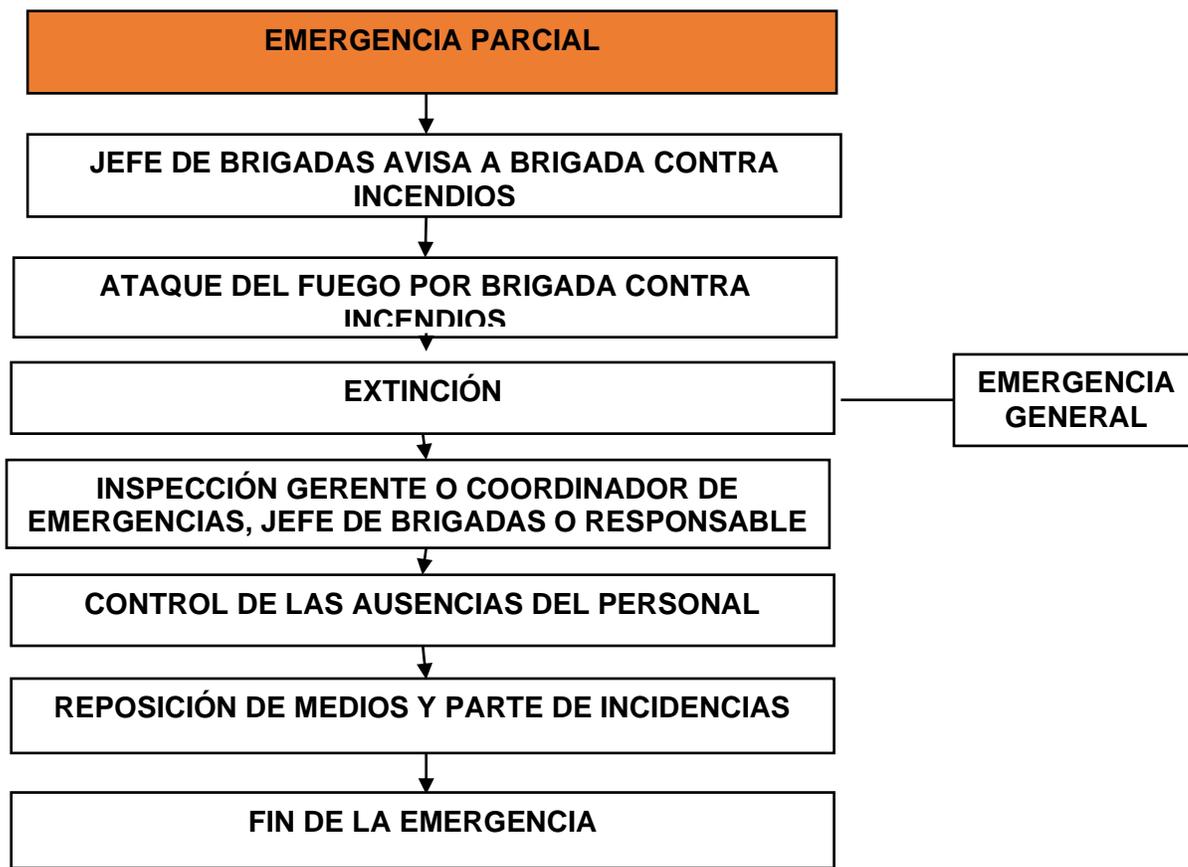
Nota. Pasos para la emergencia en fase inicial.

Emergencia sectorial o Parcial (Grado II)

- Acontecimiento que afecta a un área determinada de la fábrica como incendio sectorizado, sismos de mediana fuerza, riesgo eléctrico, entre otros.
- Posible extensión a otros sectores o a toda la empresa.
- Controlado por las personas y medios de protección de la institución.
- Actuación de equipos de primera y segunda intervención, conformados en conjunto por el Comité Institucional de Emergencia.
- Se avisará a los ocupantes del edificio por medio de la alarma en caso de que se requiera evacuación. No necesita ayuda externa.

Figura 22

Emergencia sectorial o Parcial (Grado II)



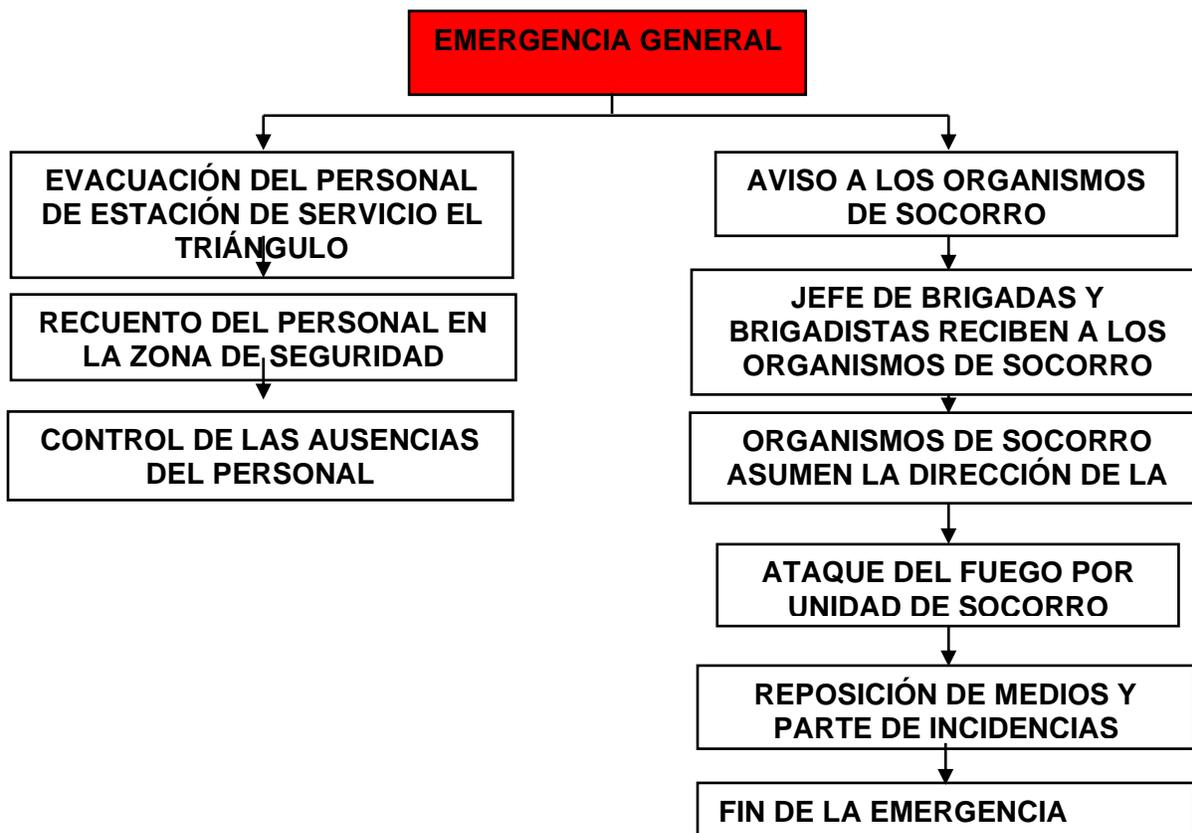
Nota. Pasos para la emergencia en fase parcial.

Emergencia General (Grado III)

- Suceso que afecta a varios sectores o toda la institución como incendios, grandes, explosiones, sismos gran intensidad, entre otros.
- Requiere ayuda externa.
- Controlado por las personas y medios de protección de la institución hasta la llegada de ayuda externa.
- Actuación de equipos de primera y segunda intervención, conformados en conjunto por el Comité Institucional de Emergencia.
- Evacuación inmediata.

Figura 23

Emergencia General (Grado III)



Nota. Pasos para la emergencia en fase general.

Otros medios de comunicación

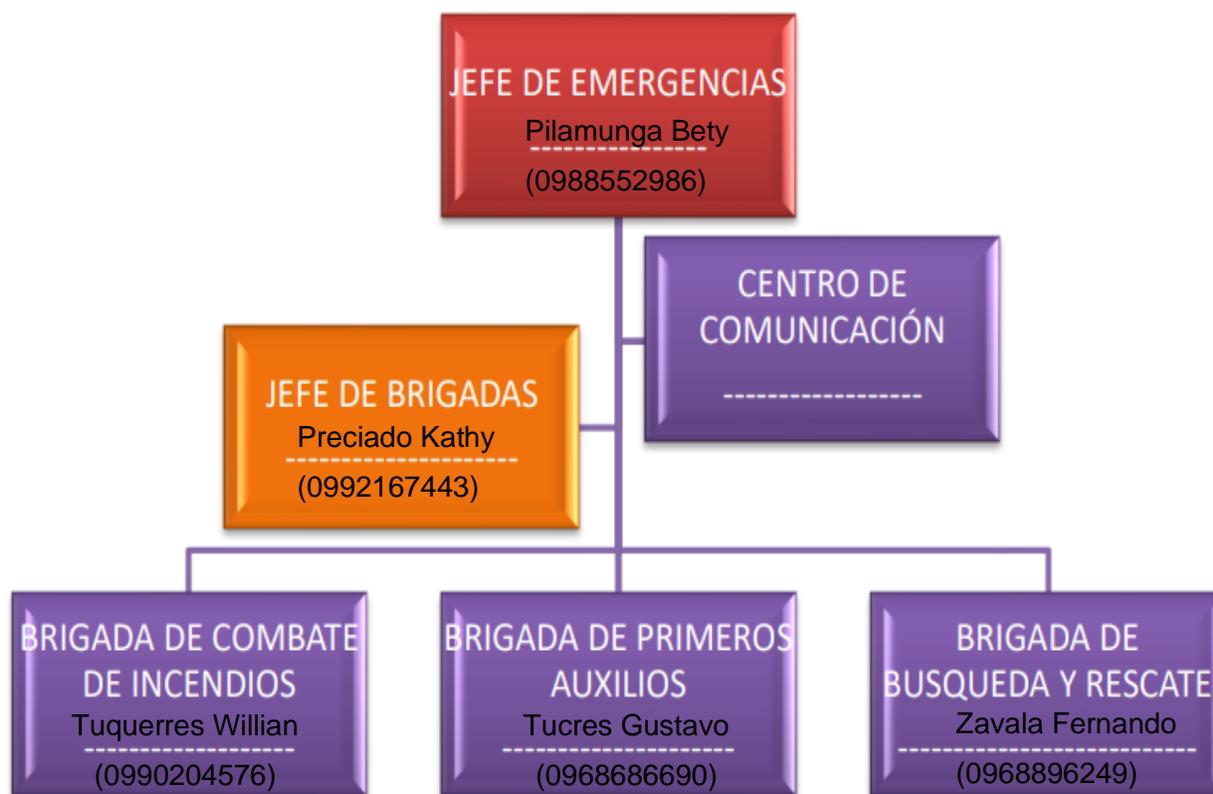
En caso de suscitarse una emergencia en la empresa Beltrán, se considera como comunicación alternativa el uso del teléfono celular o teléfono convencional. Los cuales permitirán informar sobre el tipo de emergencia y de ser necesario solicitar apoyo externo.

PROTOCOLOS DE INTERVENCIÓN ANTE EMERGENCIAS

Estructure la organización de las brigadas y del sistema de emergencias

Figura 24

Organigrama de protocolos de intervención ante emergencias



Nota. Organización de las brigadas.

Jefe de emergencia

El líder del equipo debe asegurarse de que todos los miembros trabajen juntos y estén listos para enfrentar cualquier situación de riesgo que pueda surgir en la empresa. Coordinar

las acciones del equipo para responder a situaciones de emergencia de acuerdo a un plan predeterminado. Las principales cualidades que debe tener una persona para este rol son:

- Capacidad para liderar y gestionar equipos.
- Competencia técnica en materia de prevención, protección y asistencia en emergencias.
- Experiencia como entrenador.
- Habilidad para gestionar actividades relevantes.

Entre sus funciones están:

- Planificación de la organización de brigadas.
- Desarrollar, preparar, distribuir, probar y actualizar en colaboración planes previos de atención preventiva y aguda.
- Actualice el inventario de equipo de su equipo.
- Asegurar la disponibilidad y buen estado del equipamiento del equipo.
- Inspeccione y mantenga el equipo según lo recomendado y con regularidad.

Jefe de Brigadista

Es directamente responsable de la ejecución de las tareas operativas. En su selección se tienen en cuenta aspectos como la edad hasta los 55 años, formación práctica, afán de servicio y compromiso, capacidad de control de los acontecimientos con ayuda de órdenes claras y oportunas, rapidez y orden, conciencia - Control y cautela, buena salud, así como además de estar tranquilo, atento y manejar la exposición a la sangre.

Entre sus funciones están:

- Realizar entrenamientos de contingencia con otros miembros del equipo para lograr interacción real y complementariedad operativa.
- Seleccione la ubicación donde se encuentra el punto de control.

- Identificar el equipo necesario para hacer el trabajo.
- Realizar el mantenimiento preventivo de los bienes entregados y verificar su inventario.
- Revise las áreas de trabajo en busca de condiciones peligrosas que puedan causar lesiones a los trabajadores o poner en peligro la vida o la salud.
- Informar a los demás miembros de la empresa sobre los resultados de las inspecciones y capacitar al personal sobre las medidas de prevención y control existentes en base a los resultados de las inspecciones para prevenir situaciones de emergencia.
- Asegurar la existencia de un sistema de transporte ágil y oportuno.
- Cree un mapa que muestre la ubicación de los centros de ayuda y las organizaciones de ayuda más cercanas a la empresa.
- Actuar inmediatamente cuando se reporta una emergencia y utilizar el equipo disponible en relación al evento.
- Informe sobre los materiales utilizados.
- Para ayudar a restaurar las operaciones comerciales normales tan pronto como sea posible después de una emergencia.

Funciones de las brigadas

Las funciones de la brigada se determinan de acuerdo a las necesidades de la empresa, pero cuando se presentan situaciones de riesgo, pasan a formar parte de su función.

Antes de una emergencia

- Cumplir con las normas y reglamentos de la empresa para accidentes y prevención de accidentes.
- Verifique que los oficiales estén usando completamente el equipo de restricción de emergencia e informe cualquier infracción.
- Asistir y participar activamente en consultas y capacitaciones.

- Reportar inmediatamente cualquier condición o comportamiento inseguro observado en la instalación.
- Siga los planes e instrucciones preparados previamente durante la capacitación, los simulacros y los primeros auxilios.
- Realizar los cambios permitidos y mantener el equipo de cuidados agudos en la forma y frecuencia recomendadas para mantener su disponibilidad continua y buen estado.

Las responsabilidades y roles de la brigada deben definirse desde el principio en un esfuerzo por evitar errores en situaciones de emergencia.

Durante una emergencia

- Tome las medidas necesarias para cuidarlos y protegerlos.
- Evacuar personas.
- Actuar en situaciones de emergencia.
- Trata a los heridos.
- Coordinar las actividades de apoyo.

Después de la emergencia

- Apoyar los esfuerzos de recuperación en la región.
- Analizar eventos.
- Toma precauciones.

Composición de las brigadas y del sistema de emergencias

Tabla 56*Composición de las brigadas*

Brigada	Apellidos y Nombres	Función	Número
Jefe de emergencias	Pilamunga Vaca Bety Alexandra	Ayudante administrativa	0988552986
Jefe de brigadas	Preciado Culque Kathy Lucy	Despachador	0992167443
Brigada de combate de incendio	Tuquerres Medina Willian Patricio	Trabajador de textiles, cueros y calzado	0990204576
Brigada de primeros auxilios	Tucres Punina Gustavo Fernando	Trabajador de textiles, cueros y calzado	0968686690
Brigada de búsqueda y rescate	Zavala Paredes Fernando Josué	Trabajador de textiles, cueros y calzado	0968896249

Nota. Integrantes de brigadas.**Coordinación interinstitucional**

Si durante la emergencia es necesario la presencia de otras organizaciones e instituciones de ayuda A continuación se detalla los números actualizados de las organizaciones que se pueden acudir.

Tabla 57*Contactos de emergencia para apoyo*

Institución	Teléfonos
Emergencias	911
UPC. Jardín Ambateño	032-840-758
Estación de Bomberos Huachi	(03) 282-7602
Cruz Roja Tungurahua	(03) 242-2218

Nota. Instituciones de apoyo externo.

Forma de actuación durante la emergencia

Describe los procedimientos operativos para las unidades de respuesta a emergencias y todo el personal en caso de una emergencia o incidente adverso.

Jefe de emergencia

Antes

- Participar en el desarrollo de planes.
- Comprender el contenido de este plan de emergencia.
- Revisar y actualizar el plan anualmente.
- Seleccionar miembros de diferentes brigadas.
- Elaborar programas y ejercicios de entrenamiento ante emergencias.

Durante

- Realizar la parte operativa del plan.
- Liderar y completar las misiones de combate de cada brigada.
- Utilice procedimientos de evacuación.
- Los servicios de emergencia y otras agencias dirigen grupos de apoyo.
- Garantizar que se proporcione la información necesaria para la gestión de emergencias.
- Si se produce un incendio, cuando lleguen los bomberos, deberán proporcionar información sobre la localización del incendio, su gravedad y el peligro potencial de explosión. El sitio será evacuado.

Después

- Coordinar los esfuerzos de reemplazo.
- Realizar inspecciones físicas de los objetos afectados.
- Confirmar la existencia de los informes de cada brigada para la toma de decisiones.

- Instruir a los evacuados a regresar cuando se demuestre que el peligro ha pasado.
- Coordinar la recuperación y la continuidad normal del negocio con las autoridades pertinentes.
- Preparar un informe que muestre el progreso actual.

Brigada de evacuación

Antes

- Conozca las rutas de evacuación.
- Informar a las salidas de emergencia sobre el estado de las salidas de emergencia.
- Conozca las zonas seguras.
- Identificar y mapear rutas de escape y puertas de escape a áreas seguras.
- Mantenga despejadas las rutas de escape, especialmente pasillos, pasillos y escaleras.
- Comunicar a todos los empleados y usuarios los procedimientos y precauciones a seguir durante la evacuación.

Durante

- Participar activamente y liderar operaciones de evacuación en su área de responsabilidad.
- Dirigir al personal a áreas seguras de manera ordenada.
- Brindar apoyo a otras tripulaciones proporcionándoles equipos y/o elementos para responder a situaciones de emergencia.
- Proporcionar asistencia a quienes la necesiten durante el proceso de evacuación.
- Mantener listados actualizados del personal que labora en las diversas áreas de Beltrán.
- Cuente los empleados y los usuarios del espacio para reuniones. (según la lista de personal).

Después

- Informar sobre el funcionamiento de los elementos utilizados.
- Planifique según sea necesario.
- Evaluar el proceso de evacuación para mejorar continuamente el plan.

Brigada de primeros auxilios**Antes**

- Contar con el equipo de primeros auxilios necesario.
- Recibir continuamente capacitación adecuada en casos de emergencia.
- Determinar lugares para el traslado y atención de pacientes traumatizados en zonas peligrosas.
- Saber dónde se encuentran los botiquines de primeros auxilios, camillas, etc.
- Se desarrollarán métodos operativos para ayudar a los heridos.

Durante

- Determine un lugar seguro y confinado para trasladar a la víctima.
- Evaluar el estado y evolución de los daños derivados del accidente.
- Si es necesario, adoptar procedimientos para el transporte de las víctimas.
- Evacue a la víctima a un área segura.
- Dar atención inmediata (primeros auxilios) a la persona en peligro hasta que llegue el personal de Cruz Roja.

Después

- Elaborar un informe sobre las actividades realizadas y elementos utilizados en la atención prehospitalaria.
- Analizar las causas.

- Inventario de equipos que requieren mantenimiento.
- Solicitar reposición de material de primeros auxilios.

Brigada contra incendios

Antes

- Realizar entrenamiento de iniciación al fuego en la brigada.
- Debe haber un mínimo o suficiente equipo contra incendios.
- Conozca la ubicación de los extintores.
- Además de la presión y el estado del extintor, se comprueba periódicamente la fecha de actualización de la carga.
- Ayuda a que el equipo contra incendios se mantenga en óptimas condiciones.

Durante

- Poner en acción las actividades recibidas en la capacitación.
- Colaboración con el servicio de bomberos.
- Utilizar los medios necesarios para reducir el fuego hasta la llegada de los bomberos.
- Lograr y mantener el nivel óptimo de eficiencia del equipo para responder rápidamente en caso de un desastre.
- Seguir las actividades planificadas mientras llega el cuerpo de bomberos.

Después

- Analizar las causas.
- Actualizar plan.
- Participar en la notificación de daños.
- Se requiere carga y mantenimiento del equipo de protección contra incendios.

Brigada de comunicación

Antes

- Infórmese sobre diferentes situaciones de emergencia.
- Prepare una lista de números de teléfono de emergencia.
- Debe disponer de los medios necesarios para realizar la tarea.
- Participar en ejercicios.

Durante

- Realizar las actividades planificadas.
- Continuar monitoreando las regulaciones relevantes.
- Mantenga actualizados los números de teléfono de la Cruz Roja, el departamento de bomberos, la policía estatal, el hospital, el asilo de ancianos, el centro médico y el personal de la empresa.
- Mantener una comunicación efectiva entre las organizaciones de ayuda.

Después

- Reformular el plan en caso de ser necesario.
- Verificar novedades.

Brigada de búsqueda y rescate

Antes

- Infórmese sobre diferentes situaciones de emergencia.
- Debe disponer de los medios necesarios para realizar la tarea. (controles del vehículo).
- Participar en ejercicios de simulación.

Durante

- Realizar las actividades planificadas.
- Continuar monitoreando las regulaciones relevantes.
- Controlar la secuencia en puntos críticos.
- Monitorear los activos fijos antes, durante y después de un desastre.
- Dirija a las personas a áreas seguras.
- Organizar la evacuación de vehículos.

Después

- Reformular el plan en caso de ser necesario.
- Verificar novedades

Evaluación de Riesgos

Tabla 58

Evaluación de Riesgo Natural e Interno

		Tipos de riesgos	Análisis de riesgo							Evaluación de riesgo			Calculo	Clase de riesgo
	Empresa	NATURAL	F	S	P	E	A	V	I	D	C	Pb	ER	Clase de riesgo
	Beltrán	Sismo	5	5	4	5	5	4	25	20	45	20	900	GRANDE
		Erupción volcánica	5	5	4	5	2	5	25	20	45	10	450	PEQUEÑO
		Ceniza	5	5	4	5	2	5	25	20	45	10	450	PEQUEÑO
		Inundación	5	5	4	5	2	5	25	20	45	10	450	PEQUEÑO
		Deslizamiento	3	3	1	3	2	1	9	3	12	2	24	BAJO

Tipos de riesgos	Análisis de riesgo							Evaluación de riesgo				Calculo	Clase de riesgo
	INTERNO	F	S	P	E	A	V	I	D	C	Pb	ER	Clase de riesgo
Empresa								FxS	PxE	I+D	AxV	CxPR	
Beltrán	Incendio	5	5	4	5	5	4	25	20	45	20	900	ELEVADO
	Explosión	4	4	4	5	2	5	16	20	36	20	720	NORMAL
	Social (robo y hurto)	5	5	4	5	5	4	25	20	45	20	900	ELEVADO

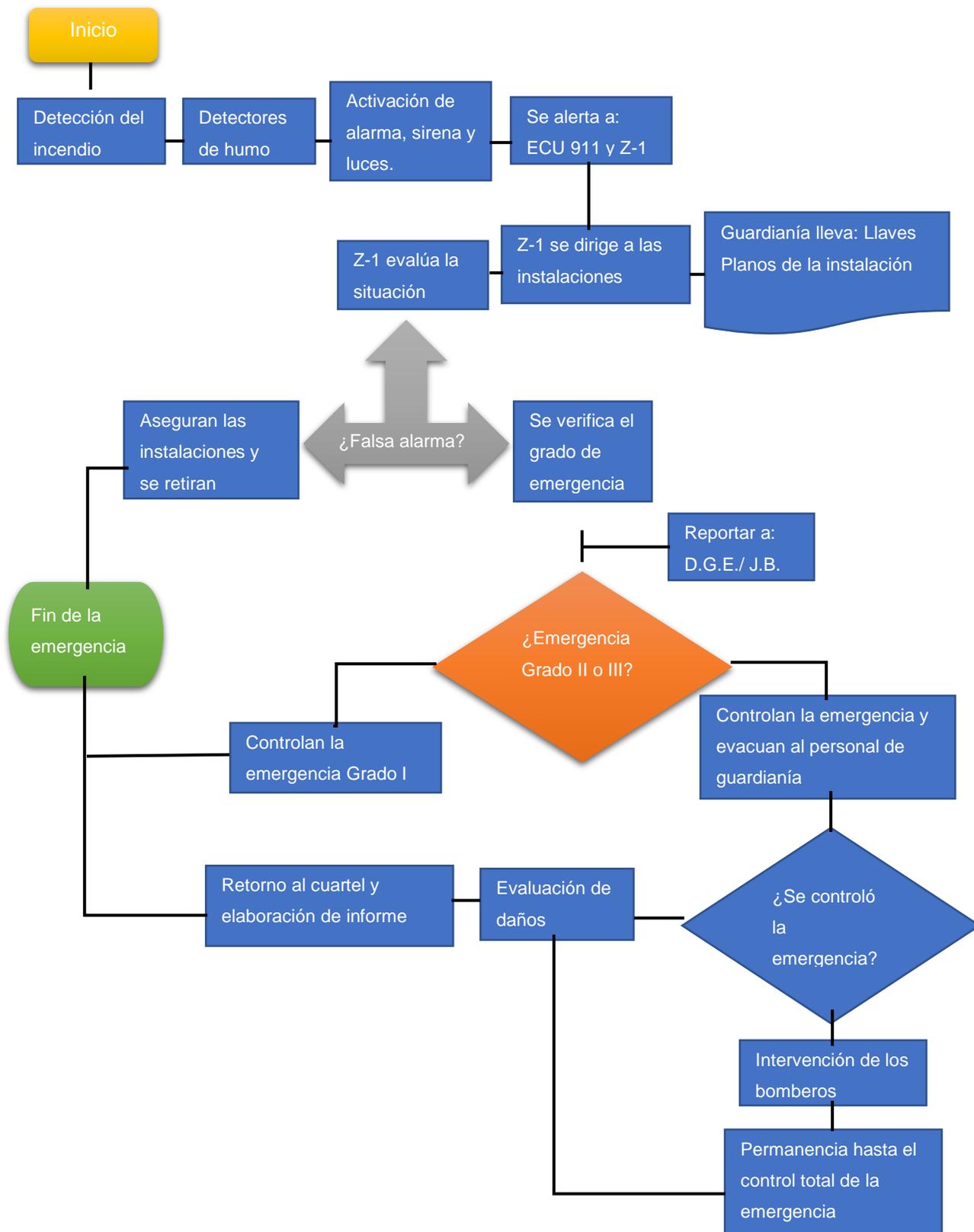
Nota. Resultado de los niveles de riesgos en la empresa.

Actuación especial

En el caso de que se suscite una emergencia los días sábado y domingo, la o las personas encargadas de la vigilancia y seguridad de la empresa deberán comunicar el suceso al responsable de comunicaciones, quien, a su vez, informará de lo sucedido al Jefe de emergencias y al jefe de brigadas. Los mismos deberán movilizarse al lugar donde se está suscitando la emergencia, evaluar la situación y coordinar las acciones a realizar.

Figura 25

Actuación ante emergencia de incendio



Nota. Paso para la actuación ante emergencia de incendio.

Actuación de rehabilitación de emergencia

- Una vez finalizada la emergencia, el comandante de emergencia y el comandante de la tripulación evaluarán la condición del edificio, el equipo y la maquinaria para obtener la aprobación adecuada para reanudar las operaciones.
- Se restablecerá la energía eléctrica y demás servicios según los criterios establecidos anteriormente.
- Una vez reiniciadas las actividades se procederá a la limpieza y restauración de las áreas afectadas.

A continuación, se presentará un cuadro, que se utilizará en el momento de la rehabilitación, después de la emergencia.

Tabla 59

Rehabilitación después de emergencias

REHABILITACIÓN DESPUÉS DE EMERGENCIAS					
Fecha de Emergencia:			Lugar:		
Personas			Materiales		
Nombre	Lugar de	Tratamiento	Área o	Rehabilitación	Nombre de la
persona	traslado	del paciente	maquinaria	del área	persona a cargo
afectada			afectada	afectada	de la
					rehabilitación

Nota. Se tomará en cuenta el nombre del Centro de Salud u Hospital, el médico que lo atendió y el tratamiento que se realizó a la persona.

EVACUACIÓN

Decisiones de evacuación

Al presentarse una emergencia el jefe general de emergencias deberá decidir si amerita una evacuación y si esta debe ser parcial o total, en base a los siguientes criterios:

- **Evacuación parcial**

Esta medida de emergencia se implementará cuando ocurra una emergencia sectorial o local (también conocida como emergencia de nivel 2). En este caso, sólo se evaluará a las personas que lleguen de la zona afectada y serán trasladadas a un área segura, donde esperarán el anuncio del director general de Emergencias de que la emergencia está bajo control y pueden regresar a sus actividades.

- **Evacuación total**

Esto se hará en caso de una emergencia general, también conocida como emergencia de nivel 3. En este caso, todos los empleados de la empresa serán evacuados a un área segura y esperarán la notificación del administrador de emergencias de que la emergencia está bajo control y pueden regresar a sus labores.

Vías de evacuación y salidas de emergencia

En el caso de una emergencia los empleadores, podrán dirigirse a las salidas de emergencia existentes de la empresa que se encontrarán adecuadamente identificadas con su respectiva señalética y de acuerdo a su ubicación el Punto de Encuentro General para la evacuación es cerca de las zonas verdes, donde llegarán todas las personas y se pondrán en círculo a fin de procurar la contabilización inmediata, en caso de existir faltantes en el grupo, el Jefe de la Brigada de Evacuación, Rescate y Primeros Auxilios informará al Jefe de Emergencias y/o a los organismos de auxilio, se pedirá los nombres de las personas y los sitios donde fueron notados por última vez a fin de procurar su rescate. Para mayor detalle, las vías de evacuación se encuentran graficadas en el **Anexo** Mapa de Riesgos, Evacuación y Recursos, del actual documento.

Procedimientos para la evacuación

Detección del peligro

- La persona que detecta la emergencia dará inicio al sistema de notificaciones para aplicar la alarma.
- El jefe de emergencias evaluará el evento suscitado, decidiendo si se debe proceder a la evacuación total o parcialmente del establecimiento.

Alarma

- El jefe de emergencias dará aviso de la evacuación a las personas presentes en la fábrica a través de los altavoces o accionando los botones.
- Se suspenderá cualquier actividad que esté realizando.

Preparación para la salida

- Corte del suministro de energía eléctrica a cargo del jefe de Brigadas.
- Jefe de Brigadas iniciará y dirigirá las acciones de las brigadas para la evacuación.
- Las personas de la brigada de alarma y evacuación y de la brigada de orden y seguridad se dirigirán a las áreas.

Salida del personal

- Las personas que conforman la brigada de alarma y evacuación guiarán a las personas de manera ordenada y rápida hacia la zona de seguridad.
- En el caso de la presencia de heridos, mujeres embarazadas, discapacitados en la empresa Beltrán, su evacuación será prioritaria y con el apoyo de la brigada de primeros auxilios.
- La brigada de evacuación se cerciorará que se haya evacuado a todas las personas que se encontraban en la institución por medio de recuento e inspecciones.

- La brigada de orden y seguridad retirará a las personas que obstaculicen la atención y evacuación de los lesionados.
- El resto de brigadas actuarán conforme a lo dictado por el Jefe de Brigadas durante la evacuación.
- La brigada de búsqueda y rescate se encargará de evitar el reingreso de las personas a la empresa Beltrán hasta que se del aviso por parte del Jefe de emergencias.

Cálculo de evacuación

Para que la evacuación sea efectiva de todo el personal y los visitantes que se encuentren en el establecimiento, es necesario tener un tiempo estimado para realizar dicha actividad. Por lo tanto, nos basamos en el tiempo de salida que se puede calcular teóricamente mediante la fórmula establecida por el Cuerpo de Bomberos de Ambato.

Fórmula de cálculo de evacuación

$$TE = \frac{N}{(A)(K)} + \frac{D}{V}$$

TE: Tiempo de salida en segundos

N: Número de personas

A: Ancho de salida en metros

K: Constante experimental (1.3 personas mts/seg.)

D: Distancia total de recorrido por evacuación en metros

V: Velocidad de desplazamiento (0.6 mts/seg.) Horizontal (0.4 mts/seg.) escaleras

Desarrollo:

Para el cálculo se determina el número de personas la misma que se calcula con la siguiente fórmula:

$$N = \frac{Au}{10 \text{ (constante NTP 46)}} = \frac{408 \text{ m}^2}{10} = 41 \text{ Ocupantes}$$

Dónde:

Au: Área útil

10: constante de densidad de ocupación en industrias 1 persona cada 10 m² de área total según la NTP 46.

N: Número de personas.

Considerando el área administrativa y área de almacenado de material prima ya que estas se encuentran más cercanas en consideración con el punto de encuentro establecido.

$$TE = \frac{41 \text{ personas}}{(5 \text{ mts})(1.3 \text{ personas mts/seg.})} + \frac{16 \text{ mts}}{0.6 \frac{\text{mts}}{\text{seg}}}$$

$$TE = 32.97 \text{ seg}$$

De acuerdo a los resultados el área administrativa y de almacenamiento se demora aproximadamente 32.97 segundos para la evacuación de las instalaciones hacia el punto de encuentro asignado.

En consideración con las áreas de producción y empaquetado que tienen una distancia más alejada de la zona establecida para la evacuación, se ha determinado el tiempo de salida de la siguiente forma:

$$TE = \frac{41 \text{ personas}}{(1.30 \text{ mts})(1.3 \text{ personas mts/seg.})} + \frac{50 \text{ mts}}{0.6 \frac{\text{mts}}{\text{seg}}}$$

$$TE = 89.64 \text{ seg}$$

De acuerdo a los resultados el área producción y empaquetado se demora aproximadamente 89.64 segundos para la evacuación de las instalaciones hacia el punto de encuentro asignado.

PROCEDIMIENTOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA ANEXOS.

Programación de implantación del sistema señalización

En las diferentes áreas de la empresa Beltrán se encuentran implementadas las señaléticas necesarias para aportar información a los trabajadores o visitantes sobre los potenciales riesgos de un área determinada; provee orientación y destinos hacia las rutas de evacuación o zonas de seguridad, y muestra la ubicación de dispositivos o sistemas que permitan controlar eventuales emergencias.

Tabla 60

Señaléticas de la empresa Beltrán





Nota. Para la prevención de accidentes.

Implemente carteles informativos

Con el fin de mantener informados a los usuarios de la empresa, se colocarán al ingreso de las principales áreas administrativas y de producción los respectivos mapas de rutas de evacuación, riesgos y recursos contra incendios, también se concedió trípticos informativos de cómo proceder ante un incendio y de qué modo evacuar del establecimiento, esto se muestra en el Anexo 1.

Programación de capacitaciones

La fábrica Beltrán debe realizar capacitaciones a todos los trabajadores, anualmente de acuerdo a lo que está determinado en el plan de emergencia, orientándose en temas relacionados a incendios, manejo de extintores, primeros auxilios y a cómo realizar un simulacro.

Las capacitaciones deben ser realizadas y coordinadas con el cuerpo de bomberos del cantón Ambato, todos estos eventos a realizarse deben ser gratuitos, por lo que se debe seguir la siguiente temática:

Brigada de combate de incendio

- Medidas de mitigación y/o prevención para impedir incendios.
- Clase de fuegos y extintores.
- Funciones de la brigada.
- Medios y métodos de extinción.
- Tipos y variedades de aparatos contra-incendios (mangueras, gabinetes, etc.).
- Equipos de protección personal para combatir el fuego.
- Esquemas de ejercicios, formas de ataque.

Brigada de evacuación

- Características de un plan de evacuación.
- Fases del proceso de evacuación.
- Alarmas
- Preparación para la evacuación
 - Sistemas de comunicación
 - Entrenamiento, prácticas
- Aspectos importantes en la evacuación.
- Funciones y responsabilidades de los brigadistas.

Brigada de primeros auxilios

- Botiquín de primeros auxilios.
- Valoración del lesionado.

- Vendajes.
- RCP.
- Lesiones en huesos y articulaciones.
- Heridas / hemorragias, quemaduras.
- Transporte adecuado.

Brigada de búsqueda y rescate

- Observación y evaluación de peligros en la fábrica o área de trabajo.
- Herramientas de primeros auxilios y con materiales de apoyo.
- Evaluar el estado de salud de los heridos.
- Buscar y salvar a los individuos atrapados en alguna parte del lugar afectada por la emergencia.

Programación de simulaciones, prácticas y simulacros

Se coordina con el cuerpo de bomberos del cantón Ambato para el adiestramiento ante una emergencia, además se debe realizar dos simulacros cada año coordinando con las entidades respectivas.

CRONOGRAMA

Se establece la obligatoriedad de realizar las siguientes actividades:

Tabla 61

Cronograma de actividades

Actividades	Octubre 2023				Noviembre 2023				Diciembre 2023				Enero 2024			
Capacitación a los brigadistas																
Capacitación de Prevención de Incendios y manejo de extintores para la lucha contra incendios.																
Capacitación de primeros auxilios																
Capacitación general de riesgos naturales																
Implantación de recursos																
Simulacros																
Mantenimiento de Recursos Contra Incendios																

Nota. Temáticas para capacitaciones y simulacros.

Análisis costo beneficio de la propuesta

Se realizó un estudio costo beneficio de actividades enfocadas a la seguridad y salud en el trabajo, mismo que ayudará a la empresa a adquirir equipos menos costosos y para prevenir sucesos desfavorables.

Tabla 62

Costo beneficio de la propuesta

Detalle C	Costo	Detalle B	Cantidad	Valor	Beneficio
				Unitario	
Perdida de Máquina	\$29.400,00	Alarma contra incendio	1	\$560	\$560
Inyectora marca BELONG		Extintores CO2	2	\$57,99	\$115,98
Perdida de Máquina	\$40.000,00	Detectores de humo	3	\$44	\$132
Inyectora marca KCLKA		Camilla	1	\$25	\$25
Materia prima	\$41.000,00	Lámpara De Emergencia Led Luces De Emergencia	2	\$25	\$50
Total, de costos	\$110.400,00				\$882,98

Nota. Precio de recursos contra incendios.

Capítulo IV

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Se realizó diagnóstico del estado actual de la infraestructura de la empresa Beltrán, se encontraron deficiencias que amenazaban la vida de los trabajadores de la empresa y visitantes: falta de orden y limpieza, mala colocación de señales de seguridad, falta de equipo contra incendio. Los riesgos deben limitarse lo antes posible (se requiere plan de emergencia y equipo de emergencia). El desarrollo de planes de respuesta a emergencias para incidentes mayores en Beltrán es de suma importancia para la seguridad del personal y los equipos de la empresa se puede mejorar mediante la aplicación de procedimientos operativos e indicadores de desempeño en situaciones de emergencia.

Realizar los despliegues oportunos y mejorar el mecanismo de protección de emergencia. Se evaluó el riesgo de incendio en el área de la fábrica por el método de Meseri, Carga Térmica Ponderada y Mosler, el cual se considera un nivel de riesgo alto debido a la gran cantidad de materia prima y maquinaria en el sitio. Dependiendo de los resultados obtenidos, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no generen una gran carga financiera. Por ello, el plan de emergencia fue diseñado por los resultados obtenidos de las evaluaciones de acuerdo a la situación actual y los recursos existentes en la empresa, la empresa ha tomado las medidas de prevención y control adecuadas para prevenir el riesgo de accidentes mayores y ha considerado inspecciones periódicas para asegurar la eficacia de las medidas de control. para reducir la ocurrencia de incidentes mayores en las instalaciones de Beltrán, fomentando el desarrollo de herramientas prácticas para los bomberos, y las mejoras en la forma de responder a tales situaciones fueron significativas e inesperadas.

Recomendaciones

Planificar e implementar capacitaciones de preparación para todos los empleados de la empresa, de modo que el personal interno de la empresa pueda adquirir los últimos conocimientos teóricos y prácticos sobre las medidas y acciones de prevención de emergencias y mejorar la concienciación de los empleados de la empresa sobre la prevención.

Para reducir el riesgo de incendio, se debe gestionar la colocación de detectores de humo en el área y se debe instalar iluminación de emergencia, además de aumentar el puntaje de las evaluaciones Meseri y método de carga ponderada. Para instalar una alarma contra incendios, actualmente no hay alarmas de emergencia en las instalaciones; de acuerdo a la norma NTP 41 se determinó que todos los objetos de la empresa encuestada deben contar con alarma sonora y colocar un botón de activación de alarma donde se pueda advertir a las personas sobre un incendio.

Realice el mantenimiento preventivo de los equipos contra incendios, verifique las fechas de vencimiento y, si se requiere cargar, hágalo lo antes posible. Además, si el equipo se encuentra defectuoso, se recomienda el mantenimiento correctivo o el reemplazo con elementos nuevos.

Ubicar el área de comedor para los trabajadores en otro lugar, ya que no es adecuado para el lugar donde se encuentran actualmente, ya que están expuestos a diferentes riesgos físicos y biológicos.

Para que el nivel de riesgo de incendio en el establecimiento de la empresa Beltrán se encuentre en un rango bajo o aceptable, el responsable de seguridad debe gestionar la obtención e implementación de equipos faltantes como: detectores de humo, señaléticas, pulsadores, alarmas y luces de emergencia; además de gestionar su respectivo mantenimiento y reposición.

Bibliografía

- Acosta, D. (17 de Agosto de 2013). *Prezi*. Obtenido de modalidades de la Investigación :
https://prezi.com/_5-uyy6nibxu/modalidades-de-la-investigacion/#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20est%C3%A1%20basada%20en,dise%C3%B1o%20de%20exploraci%C3%B3n%20m%C3%A1s%20adecuado.
- Ambit. (22 de Febrero de 2022). *Diferencias entre amenaza, vulnerabilidad y riesgo*. Obtenido de <https://www.ambit-bst.com/blog/diferencias-entre-amenaza-vulnerabilidad-y-riesgo>
- Arias, F. G. (2006). El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 5ta. Edición. En F. G. Arias, *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 5ta. Edición* (pág. 31). Caracas, Venezuela: 2006 EDITORIAL EPISTEME, C.A. editorial_episteme@yahoo.es fidias 20@hotmail.com.
- Concepto. (05 de Agosto de 2021). *Ciencias Sociales* . Obtenido de Terremoto:
<https://concepto.de/terremoto/>
- Concepto. (05 de Agosto de 2021). *Ciencias Sociales* . Obtenido de Tsunami:
<https://concepto.de/tsunami/>
- Culture, S. (03 de Abril de 2023). Obtenido de Guía breve de técnicas de recolección de datos:
<https://safetyculture.com/es/temas/recoleccion-de-datos/tecnicas-de-recoleccion-de-datos/#:~:text=Las%20t%C3%A9cnicas%20de%20recolecci%C3%B3n%20de%20datos%20se%20refieren%20a%20los,realizaci%C3%B3n%20de%20entrevistas%20y%20observaciones.>
- Daniel, P. N. (2018). *Doc Player*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL:
<https://docplayer.es/77825698-Universidad-nacional-de-chimborazo-facultad-de-ingenieria-carrera-de-ingenieria-industrial.html>

Definición, C. (22 de Julio de 2021). *Definición Ciencia Incendio*. Obtenido de Incendio:

<https://conceptodefinicion.de/incendio/>

Domingo, C. d. (Octubre de 2013). *EVALUACIÓN DE RIESGOS DE INCENDIOS*. Obtenido de

Método Meseri:

<https://bomberossantodomingo.gob.ec/images/docs/institucion/MESERI.pdf>

Española, C. R. (13 de 02 de 2023). *Noticias* . Obtenido de Los accidentes laborales dejaron

826 muertos en 2022, un 17,2% más que el año anterior:

<https://www.rtve.es/noticias/20230213/accidentes-laborales-dejaron-826-muertos-2022-172-mas-ano-anterior/2424415.shtml>

Gomero, L. V. (2012). *Docplayer*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA:

<https://docplayer.es/81758615-Universidad-nacional-de-ingenieria.html>

Iberia, H. (14 de Julio de 2022). *Haladjian Indusytlal Solution*. Obtenido de Prevención de

Riegos Laborales : <https://www.haleco.es/que-es-un-plan-de-autoproteccion/>

Jamil, G. G. (Agosto de 2021). *Repositorio de la Universidad Internacional SEK Ecuador*.

Obtenido de Diseño del plan de emergencia y autoprotección en el área de mecánica de un taller automotriz multiservicios:

<https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4262>

Juan Francisco Bolaños Méndez, G. R. (2023). Fundamentos de la seguridad industrial. En W.

S. Mercedes Elizabeth Reyes Segovia, *Fundamentos de la seguridad industrial* (pág.

24). Babahoyo: © CIDEPRO Editorial2023Babahoyo, EcuadorMóvil - (WhatsApp):

(+593) 9 8 52-92-824www.cidepro.orgE-mail: editorial@cidepro.org.

Julio, M. A. (26 de Enero de 2020). *Knowledge E*. Obtenido de Metodologías MESERI, índice de

incendio y explosión, ALOHA, para determinar zonas de seguridad en estaciones de

servicios de combustibles: <https://knepublishing.com/index.php/KnE->

[Engineering/article/view/6251/11623](https://knepublishing.com/index.php/KnE-Engineering/article/view/6251/11623)

- Luis, A. L. (10 de 01 de 2023). *Universitat Politècnica de València*. Obtenido de Plan de autoprotección, emergencia y evacuación de un instituto de educación secundaria e instalación contra incendios: <https://riunet.upv.es/handle/10251/191199#>
- Mediano, C. M. (2014). Unidad Didáctica. En C. M. Mediano, *Técnicas e Instrumento de Recogida y Análisis de Datos* (pág. 401). Madrid: ©UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA - Madrid, 2014 www.uned.es/publicaciones © Catalina Martínez Mediano (de toda la obra menos del tema 9) y Arturo González Galán (tema 9).
- Miranda Cadena, H. D. (marzo de 2016). *Desarrollo de un plan de control de riesgos y accidentes mayores de la empresa Transmacar S.A.* Obtenido de Desarrollo de un plan de control de riesgos y accidentes mayores de la empresa Transmacar S.A.: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13384>
- Moncada, M. L. (Septiembre de 2022). *Repositorio Universidad Técnica de Ambato*. Obtenido de Evaluación de riesgos que generen accidentes en la empresa textil ICAMODA: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/36433>
- Naturales, C. (16 de Julio de 2021). *Concepto*. Obtenido de Erupción volcánica: <https://concepto.de/erupcion-volcanica/>
- Olalla de la Rosa, J. A. (06 de 2020). *Depósito de Investigación uUniversidad de Sevilla* . Obtenido de Modelo de herramienta de evaluación: <https://idus.us.es/handle/11441/101760>
- Pérez Porto, J. G. (25 de Octubre de 2022). *Definicion. De*. Obtenido de Huracán - Qué es, definición y concepto.: <https://definicion.de/huracan/>
- Pérez Porto, J. M. (12 de Enero de 2014). *Incendio - Qué es, definición y concepto*. Obtenido de Definicion. De: <https://definicion.de/incendio/>
- Punina Mejía, D. A. (30 de 01 de 2012). *Plan de Emergencia y Contingencia para Accidentes Mayores en Plantas de Tratamiento, Estaciones de Bombeo, y Tanques de*

Almacenamiento de Agua Emapa. Obtenido de Plan de Emergencia y Contingencia para Accidentes Mayores en Plantas de Tratamiento, Estaciones de Bombeo, y Tanques de Almacenamiento de Agua Emapa.:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1452>

Rica, U. d. (23 de Enero de 2019). *Red Sismológica Nacional*. Obtenido de Qué son los deslizamientos: <https://rsn.ucr.ac.cr/documentos/educativos/geologia/2330-que-son-los-deslizamientos>

Ruggeri, G. (10 de 2022). *UNIVERSIDAD SIGLO 21*. Obtenido de PLAN DE AUTOPROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y EVACUACIÓN APLICADO A FADEPA SA: <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/25768>

Schroh, A. N. (04 de 2022). *UNIVERSIDAD SIGLO 21*. Obtenido de IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE AUTOPROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN RECINTOS INDUSTRIALES: <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/24073>

Sustentabilidad, R. S. (02 de Enero de 2022). *Editorial RSyS*. Obtenido de Desastres naturales: que son, definición, tipos, características y prevención: <https://responsabilidadsocial.net/desastres-naturales-que-son-definicion-tipos-caracteristicas-y-prevencion/>

Ulloa, F. D. (19 de 01 de 2023). *Criterios Digital*. Obtenido de Conoce los días que más accidentes laborales registran: <https://criteriosdigital.com/criterios/fdiaz/conoce-los-dias-que-mas-accidentes-laborales-registran/#:~:text=Durante%20el%20a%C3%B1o%202022%2C%20seg%C3%BAAn,el%202%25%2C%20cuando%20el%20afiliado>

V, S. M. (Noviembre de 2009). *UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO - ECUADOR*. *Tesis de Grado Presentada Como Requisito Para la Obtención del Título de Magister en Seguridad, Salud y Ambiente*. Obtenido de Título de la Tesis: Plan de Autoprotección de la Escuela Politécnica del Ejército Sede Latacunga:

<https://dokumen.tips/documents/universidad-san-francisco-de-quito-a-escuela-de-ingles-para-nios-a-departamento.html?page=1>

Wiki, O. C. (19 de Junio de 2014). *Amenaza antrópica*. Obtenido de

https://wiki.salahumanitaria.co/wiki/Amenaza_antr%C3%B3pica

Zarza, L. (2020). *Agua Respuestas* . Obtenido de Qué es una inundación:

<https://www.iagua.es/respuestas/que-es-inundacion>

Anexos