



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**“DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LOS  
TRABAJOS VERTICALES EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO  
DE UNA EMPRESA DE ALIMENTOS”**



**AUTOR:** Anderson Mateo Moncayo Pabon

**DIRECTOR:** Ing. Guillermo Neusa Arenas, Esp.-MSc.

Ibarra-Ecuador

**2024**

## 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	1005069677		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Moncayo Pabon Anderson Mateo		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Carlos Emilio Grijalba 10-23 y Antonio Cordero		
<b>EMAIL:</b>	ammoncayop@utn.edu.ec		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	2-641-033	<b>TELF. MOVIL</b>	0996387090


DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	Diseño de un Plan de Seguridad y Salud para los trabajos verticales en el área de mantenimiento de una empresa de alimentos.
<b>AUTOR (ES):</b>	Moncayo Pabon Anderson Mateo
<b>FECHA: AAAAMMDD</b>	2 de septiembre de 2024
SOLO PARA TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	
<b>CARRERA/PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> GRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Ingeniero Industrial
<b>DIRECTOR:</b>	Ing. Guillermo Neusa Arenas, Esp.-MSc.

## 2. CONSTANCIA

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 2 días, del mes de septiembre de 2024

### EL AUTOR:

Firma.....  
Nombre: Anderson Mateo Moncayo Pabon


## CERTIFICACION DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR

Ibarra, 2 de septiembre de 2024

Ing. Guillermo Neusa Arenas, Esp.-MSc.  
DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.



.....  
Ing. Guillermo Neusa Arenas, Esp.-MSc.

## DEDICATORIA

Con profundo cariño y gratitud, dedico este trabajo de grado a las personas más importantes en mi vida, quienes han sido mi fuente de inspiración y apoyo incondicional a lo largo de este viaje académico.

En primer lugar, a mis queridos padres, Patricia Pabón y Raúl Moncayo. Su amor, paciencia y sacrificio han sido el pilar sobre el cual construí mis sueños. Gracias por creer en mí incluso en los momentos en que yo mismo dudaba. Su orientación y sabiduría me han guiado en cada paso, y este logro es tanto suyo como mío.

A mis hermanos, Alexis Moncayo y Anaís Moncayo, quienes han estado a mi lado en las buenas y en las malas. Su apoyo constante, palabras de aliento han hecho que cada desafío sea más llevadero. Estoy profundamente agradecido por tenerlos como compañeros de vida y por la motivación que me han brindado para seguir adelante.

Quisiera dedicar un apartado especial a mi abuelita, María Pabón, quien, aunque ya no está físicamente con nosotros, ha dejado una huella imborrable en mi corazón. Su amor, sabiduría y valores han sido una guía constante y su memoria me ha inspirado a perseverar. Este logro también es un homenaje a su legado y a la influencia positiva que tuvo en mi vida.

Finalmente, a Dios, el verdadero arquitecto de mi vida. Gracias por darme la fortaleza, la sabiduría y la determinación para alcanzar esta meta. Mi fe en Ti ha sido mi ancla y mi guía, y sin Tu ayuda divina, nada de esto hubiera sido posible.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento. Este título es un testimonio de su amor, sacrificio y apoyo incondicional.

Con todo mi corazón.

## **AGRADECIMIENTO**

Al concluir este capítulo tan importante en mi vida, no puedo dejar de expresar mi más sincero agradecimiento a quienes han sido fundamentales en este proceso.

En primer lugar, quiero expresar mi profunda gratitud a mis padres, Patricia Pabón y Raúl Moncayo. Su amor incondicional, su apoyo constante y sus sacrificios han sido la base para cumplir mi primer objetivo de vida. Desde el primer día hasta este momento culminante, han estado a mi lado, brindándome la confianza y el aliento necesario para seguir adelante. Este logro es un testimonio de su constante dedicación.

A mis hermanos, Alexis Moncayo y Anaís Moncayo, les agradezco sinceramente por ser mi mayor fuente de apoyo y motivación. Su paciencia, comprensión y compañerismo han hecho que este viaje académico sea mucho más llevadero y lleno de momentos memorables. Gracias por creer en mí y por su constante ánimo.

Mi también agradecimiento va dirigido a mi tutor, quien ha sido una guía invaluable durante el desarrollo de este trabajo. Su experiencia, conocimientos y orientación han sido cruciales para la realización de este proyecto. Aprecio profundamente su dedicación, paciencia y el tiempo que

Finalmente, agradezco a Dios, quien ha sido la fuente de mi fortaleza y guía a lo largo de este camino. Su presencia en mi vida me ha dado la confianza y la determinación necesaria para superar los desafíos y alcanzar esta meta.

## RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo diseñar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicando el Decreto 255 para los trabajos verticales en el área de mantenimiento del Ingenio Azucarero del Norte. Utilizando un enfoque cuantitativo, se recopilaron y analizaron datos mediante matrices de valoración de riesgos, apoyándose en investigaciones bibliográficas, documentales, aplicadas, descriptivas y cualitativas. La población de estudio incluyó a los 34 trabajadores que realizan actividades en altura, empleando técnicas de inspección y observación, además de herramientas como fotografías, grabaciones y listas de chequeo. La matriz IPERC se aplicó para identificar y evaluar riesgos, resultando en la identificación de peligros críticos en talleres de mantenimiento con riesgos significativos debido a la exposición a humos metálicos y sustancias químicas inflamables (NR de 200) y caídas desde alturas superiores a 1,50 metros (NR de 1440). El análisis del puesto de jefe de mantenimiento subrayó la urgencia de implementar controles específicos para trabajos verticales. Se diseñó un plan integral que incluye capacitación continua, suministro de equipos de protección personal (EPP), desarrollo de procedimientos seguros de trabajo, designación de supervisores capacitados y establecimiento de planes de emergencia específicos con simulacros periódicos, el cual no solo cumple con las normativas de seguridad y salud ocupacional, sino que también busca mejorar la protección de los trabajadores y la eficiencia operativa de la empresa, promoviendo un ambiente laboral seguro y productivo.

**Palabras clave:** Seguridad laboral, trabajos verticales, matriz IPERC, Decreto 255, mantenimiento.

## ABSTRACT

The study aimed to design an Occupational Health and Safety Plan by applying Decree 255 for vertical work in the maintenance area of Ingenio Azucarero del Norte. Using a quantitative approach, data was collected and analyzed through risk assessment matrices, supported by bibliographic, documentary, applied, descriptive, and qualitative research. The study population included 34 workers performing tasks at heights, employing inspection and observation techniques, as well as tools such as photographs, recordings, and checklists. The IPERC matrix was applied to identify and assess risks, resulting in the identification of critical hazards in the Metalworking, Engine, and Foundry workshops, with significant risks due to exposure to metal fumes and flammable chemicals (NR of 1080) and falls from heights greater than 1.50 meters (NR of 720). The analysis of the maintenance manager's position highlighted the urgency of implementing specific controls for vertical work. An integral plan was designed that includes continuous training, provision of personal protective equipment (PPE), development of safe work procedures, designation of trained supervisors, and establishment of specific emergency plans with regular drills. This plan not only complies with occupational health and safety regulations but also aims to improve worker protection and the operational efficiency of the company, promoting a safe and productive work environment.

**Keywords:** Occupational safety, vertical work, IPERC matrix, Decree 255, maintenance.



## ÍNDICE GENERAL

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA .....	2
2. CONSTANCIA .....	3
CERTIFICACION DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR .....	4
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO.....	6
RESUMEN.....	7
ABSTRACT .....	8
ÍNDICE GENERAL.....	9
ÍNDICE DE TABLAS.....	13
ÍNDICE DE FIGURAS .....	14
CAPÍTULO I 1. GENERALIDADES.....	15
1.1 Problema de Investigación.....	15
1.2 Objetivos.....	16
1.2.1 Objetivo General .....	16
1.2.2 Objetivos Específicos .....	16
1.3 Alcance .....	16
1.4 Justificación.....	17
CAPÍTULO II. 2. MARCO TEÓRICO, MARCO LEGAL Y METODOLÓGICO.....	18
2.1 Marco Teórico .....	18
2.1.1 Antecedentes.....	18
2.1.2 Seguridad y Salud Laboral .....	20
2.1.3 Riesgos Laborales.....	20
2.1.4 Profesiograma.....	22
2.1.5 Vértigo.....	23
2.1.3 Trabajos Verticales.....	23
2.1.4 Causas de las Caídas en Trabajos de Altura.....	24
2.1.5 Empresas en las cuales se realizan trabajos en altura.....	25



4.2.2 Objetivo .....	57
4.2.3 Responsable .....	57
4.2.4 Alcance .....	57
4.2.5 Normativa legal vigente .....	57
4.2.6 Estrategias control de riesgos laborales por trabajos verticales .....	57
4.2.7 Jerarquía de control de riesgo .....	58
4.2.8 Procedimientos de trabajo seguro para trabajos verticales .....	65
4.2.7 Estrategia E1.3: Políticas y procedimiento de auditoría para la evaluación de las condiciones de trabajo en altura .....	69
4.2.8 Procedimiento de auditoría de seguridad para trabajos en altura .....	70
4.2.9 Procedimientos de Bloqueo y Etiquetado (LOTO) .....	71
4.2.10 Recursos .....	73
4.2.7 Cronograma .....	74
CAPÍTULO V. ....	76
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	76
5.1 Conclusiones.....	76
5.2 Recomendaciones .....	77
BIBLIOGRAFÍA .....	78
ANEXOS.....	82
<i>Desmontaje de grúa que se encontraba inservible.....</i>	82
ANEXO III. <i>Mantenimiento de estructura de fábrica.</i> .....	82
ANEXO IV. <i>Bandas transportadoras. Manteamiento de bandas estructura y rodillos</i> .....	83
ANEXO V. <i>Puesto de trabajo de Aux. de servicios misceláneos</i> .....	83
ANEXO VI. <i>Puesto de trabajo de ayudante soldador</i> .....	84
ANEXO VII. <i>Puesto de trabajo de mecánico industrial.....</i>	84
ANEXO VIII. <i>Casco</i> .....	85
ANEXO IX. <i>Arnés.....</i>	85
ANEXO X. <i>Guantes</i> .....	86
ANEXO XI. <i>Chompas industriales</i> .....	86

ANEXO XII. <i>Línea de vida</i> .....	86
ANEXO XIII. <i>Mantenimiento de techo</i> .....	87
ANEXO XIV. <i>Mantenimiento de turbina</i> .....	87
ANEXO XV. <i>Montaje de reductores</i> .....	88
ANEXO XVI. <i>Mantenimiento de mesa de conducción de caña</i> .....	89
ANEXO XVII. <i>Mantenimiento de secadora de azúcar</i> .....	89
ANEXO XVIII. <i>Cambio de tuberías de miel</i> .....	90
ANEXO XIX. <i>Limpieza de tanques de miel</i> .....	90
ANEXO XX. <i>Trabajadores realizando el mantenimiento de chimenea de caldero</i> ..	91
ANEXO XXI. <i>Mantenimiento de chimenea del caldero</i> .....	91

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA I.</b> <i>Determinación del nivel de deficiencia</i> .....	31
<b>TABLA II.</b> <i>Determinación del nivel de exposición</i> .....	31
<b>TABLA III.</b> <i>Significado de los diferentes niveles de probabilidad</i> .....	32
<b>TABLA IV.</b> <i>Nivel de Consecuencia</i> .....	32
<b>TABLA V.</b> <i>Determinación del nivel del riesgo</i> .....	33
<b>TABLA VI.</b> <i>Significado del nivel del riesgo</i> .....	33
<b>TABLA VII.</b> <i>Decreto Ejecutivo 255-Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo</i> .....	38
<b>TABLA VIII.</b> <i>Matriz de operacionalización de variables</i> .....	39
<b>TABLA IX.</b> <i>Matriz IPERC G-45</i> .....	40
<b>TABLA X.</b> <i>Diagnóstico de los peligros y riesgos presentes en la empresa</i> .....	52
<b>TABLA XI.</b> <i>Resultados de la matriz de evaluación de riesgos para el puesto de trabajo de Jefe de mantenimiento</i> .....	54
<b>TABLA XII.</b> <i>Evaluación del riesgo de trabajos verticales en el departamento de mantenimiento de infraestructura mecánica</i> .....	55
<b>TABLA XIII.</b> <i>Estrategias control de riesgos laborales por trabajos verticales en el área de mantenimiento de la empresa</i> .....	58
<b>TABLA XIV.</b> <i>Jerarquía de control de riesgos laborales por trabajos verticales en el área de mantenimiento de la empresa</i> .....	58
<b>TABLA XV.</b> <i>Cronograma de capacitación</i> .....	65
<b>TABLA XVI.</b> <i>Inspección diaria de Equipos de Protección Personal (EPP)</i> .....	68
<b>TABLA XVII.</b> <i>Reporte de Daños o Defectos en EPP</i> .....	68
<b>TABLA XVIII.</b> <i>Registro de Inspecciones de Equipos de Protección Personal</i> .....	69
<b>TABLA XVII.</b> <i>Procedimiento de Auditoría de Seguridad para Trabajos en Altura</i> ....	70
<b>TABLA XX.</b> <i>Ejemplo de registro de bloqueo y etiquetado</i> .....	73
<b>TABLA XXI.</b> <i>Recursos necesarios para implementar el plan de seguridad y salud en trabajos verticales</i> .....	73
<b>TABLA XXII.</b> <i>Cronograma para implementar el plan de seguridad y salud en trabajos verticales</i> .....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA I.</b> <i>Ejemplo de profesigramas</i> .....	22
<b>FIGURA II.</b> <i>Sectores de la producción con trabajos por encima de 1,8m de altura</i> ...	26
<b>FIGURA III.</b> <i>Equipos de protección personal para trabajar en alturas</i> .....	29
<b>FIGURA IV.</b> <i>Ubicación geográfica de la empresa</i> .....	41
<b>FIGURA V.</b> <i>Diagrama de flujo de la empresa</i> .....	43
<b>FIGURA VI.</b> <i>Estructura orgánica y cadena de valor en la empresa</i> .....	44
<b>FIGURA VII.</b> <i>Bandas transportadoras. Mantenimiento de bandas estructura y rodillos</i> .....	45
<b>FIGURA VIII.</b> <i>Puesto de trabajo de Aux. de servicios misceláneos</i> .....	46
<b>FIGURA IX.</b> <i>Puesto de trabajo de ayudante soldador</i> .....	47
<b>FIGURA X.</b> <i>Puesto de trabajo de mecánico industrial</i> .....	48
<b>FIGURA XI.</b> <i>Casco</i> .....	49
<b>FIGURA XII.</b> <i>Arnés</i> .....	49
<b>FIGURA XIII.</b> <i>Guantes</i> .....	50
<b>FIGURA XIV.</b> <i>Chompas industriales</i> .....	50
<b>FIGURA XV.</b> <i>Línea de vida</i> .....	51

## **CAPÍTULO I**

### **1. GENERALIDADES**

#### **1.1 Problema de Investigación**

Los trabajadores, en el contexto de sus actividades profesionales, están en contacto con algunos riesgos laborales y su exposición es un importante problema de salud pública, y además genera un enorme impacto económico para las empresas [1].

La Organización Internacional del Trabajo [2] estima que 2,78 millones de trabajadores mueren cada año da consecuencia de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 374 millones sufren accidentes del trabajo que, aunque no les provoca la muerte en ocasiones deja secuelas para toda la vida. En consecuencia, se pierden aproximadamente un 4 - 6% del PBI en el mundo, debido a los días perdidos por estas causas. Por tanto, representan un costo económico agregado al impacto negativo sobre la estabilidad familiar que lamentablemente muchas veces resulta imposible cuantificarles.

Entre las actividades relacionadas con riesgos laborales importantes, se tiene los trabajos en altura; definidos por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [3] como aquellos que se ejecutan en un lugar por encima del nivel de referencia, entendiendo como tal la superficie sobre la que puede caer un trabajador y ocasionarle daños personales. Por tanto, se consideran riesgos aquellos en los que la caída sea superior a los 2 metros, requiriendo del uso de protección contra esa posibilidad.

El trabajo en altura se mantiene como una de las principales fuentes de incidentes graves y críticos, incluyendo fallecimientos, en los lugares de trabajo [4]. Las estadísticas oficiales publicadas por el Observatorio de Condiciones de Trabajo- INSSST muestran que suelen ser los más frecuentes.

En Ecuador, la mayor parte de las investigaciones, en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, centran su atención en la identificación y evaluación de riesgos laborales, y la ocurrencia de accidentes. Esto ha limitado la información en cuanto a la percepción del riesgo y la prevención de accidentes dado la seguridad en el cuidado de los trabajadores durante sus labores, lo que se asocia con la no utilización de medidas de protección establecidas [5].

Además, es importante destacar que las empresas que no identifican y evalúan los riesgos laborales, o que no toman medidas preventivas, deben asumir responsabilidad por los efectos adversos que dichos riesgos puedan tener sobre la seguridad y la salud de los trabajadores. Por lo tanto, resulta crucial prestar atención a la magnitud y probabilidad de ocurrencia de estos accidentes en los trabajadores expuestos.

En este contexto, la empresa “Ingenio Azucarero del Norte”, ubicado en la Panamericana Norte, km 25 Ibarra, Ecuador actualmente no cuenta con el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, que proteja a sus trabajadores sobre todo en el área de mantenimiento lo que requieren de manera frecuente la contratación de personal para que realicen las actividades necesarias, lo que no asegura protección al resto de los trabajadores laborando de manera permanente y expuestos a las alturas como principal riesgo laboral.

Desde los planteamientos anteriores la siguiente investigación se centra en la identificación de los peligros derivados de los trabajos en altura que se realizan en el área de mantenimiento y su percepción en los trabajadores expuestos, para con la información obtenida diseñar el Plan de Seguridad y Salud que minimice los riesgos en estos trabajadores.

## **1.2 Objetivos**

### ***1.2.1 Objetivo General***

Diseñar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo mediante la aplicación del Decreto 255 para los trabajos verticales en el área de mantenimiento de la empresa “Ingenio Azucarero del Norte”

### ***1.2.2 Objetivos Específicos***

- Realizar un estudio bibliográfico para la determinación de riesgos relacionados con los trabajos verticales.
- Evaluar los riesgos de los trabajos verticales en el área de mantenimiento.
- Elaborar un Plan de Seguridad y Salud para los trabajos verticales en el Ingenio Azucarero del Norte.

## **1.3 Alcance**

Dado que no existe en la empresa un plan de reducción de los riesgos laborales durante la realización de trabajos verticales, el desconocimiento de la magnitud de los peligros que se generan, la presente investigación tiene el propósito de diseñar un Plan de Seguridad y Salud sustentado en el Decreto 255 que garantice las normas de protección



de los accidentes laborales que puedan generarse de la no aplicación por parte de los trabajadores expuestos.

#### **1.4 Justificación**

El trabajo en alturas, identificado en las estadísticas nacionales recientes como una actividad de alto riesgo, se posiciona como la principal causa de accidentes y fallecimientos laborales. Este tipo de actividad tiene una incidencia especialmente elevada en el sector de la construcción [6].

El riesgo de las alturas es muy frecuente en el medio laboral, sus efectos traen aparejado consecuencias muy serias en las que muchas veces se compromete la vida del trabajador lo que puede trascender al colectivo de personas que comparten la misma actividad [7].

La gestión empresarial debe encaminarse a la identificación de la probabilidad de sufrir accidentes de sus trabajadores, para en consecuencia establecer las acciones de protección que minimicen la vulnerabilidad durante la jornada laboral. En el sector azucarero son frecuentes los mantenimientos requiriendo que quienes se ocupan de ello se exponen al riesgo de las alturas dado la complejidad de sus instalaciones.

El Programa Salud y Trabajo en América Central (SALTRA) promovió investigaciones y planes de acción en colaboración con empresas azucareras en Belice, Costa Rica, El Salvador y Nicaragua, incluyendo seis ingenios y dos cooperativas de productores de caña. En estos ingenios, además del calor, los trabajadores y supervisores destacaron como problemas frecuentes el ruido, las complicaciones ergonómicas, el riesgo de lesiones debido al uso de equipos y herramientas, y los problemas respiratorios por la exposición al polvo. Estos peligros se presentan principalmente durante la zafra, aunque muchos persisten durante el periodo de mantenimiento, sobre el cual existen pocos estudios.

Los beneficiarios directos de la siguiente investigación son los trabajadores del área de mantenimiento de Ingenio Azucarero del Norte, los que contarán con el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que permita la reducción de los riesgos que se derivan de los trabajos verticales. Por otro lado, los beneficiados indirectos son aquellos trabajadores cuya labor se relacione con estos riesgos dentro o fuera de las instalaciones donde se realizará la investigación.

## CAPÍTULO II.

### 2. MARCO TEÓRICO, MARCO LEGAL Y METODOLÓGICO

#### 2.1 Marco Teórico

##### 2.1.1 Antecedentes

Entre los antecedentes internacionales, se tiene el estudio de Suarez et al. [7], desarrollado en Colombia y cuyo objetivo fue diseñar e implementar un programa integral para empleadores, contratistas, subcontratistas y trabajadores que proporcionara las condiciones necesarias de autocuidado para prevenir y proteger contra caídas durante la realización de tareas eléctricas y de mantenimiento en alturas en SMA Ingeniería S.A.S. La metodología incluyó una evaluación exhaustiva de los riesgos de trabajo en altura, recopilación de información mediante encuestas y entrevistas sobre el conocimiento y percepción de riesgos por parte de los empleados. Además, se implementaron programas de capacitación continua y se proveyó equipo de protección personal adecuado y los resultados mostraron una disminución significativa en accidentes laborales por caídas desde alturas, una mejora en la cultura de seguridad y un aumento en el conocimiento y habilidades de los trabajadores en prácticas seguras y autocuidado.

De igual manera, se tiene el estudio de Lozada et al. [8] el cual tuvo como objetivo establecer estrategias de protección y prevención para trabajos en altura en el sector de la construcción en Argentina, Colombia, España y México, debido a los altos índices de mortalidad en este sector. La investigación se desarrolló en tres fases: identificación de factores de riesgo, métodos de protección y prevención, y análisis de normativas. La revisión bibliográfica reveló que, aunque existen normativas para prevenir accidentes en altura, su cumplimiento es insuficiente, lo que contribuye a altos índices de accidentes mortales, con cifras alarmantes en todos los países estudiados. Se concluyó que es necesario realizar estudios adicionales para fortalecer los procesos de trabajo seguro en altura, promoviendo investigaciones constantes desde la academia hasta la práctica para reducir la accidentalidad en el sector de la construcción.

Mientras que en el estudio de Uparela & Bueno [9] el cual tuvo como proyecto de intervención en CIAMSA INGENIERÍA SOSTENIBLE S.A.S. en Medellín tuvo como objetivo implementar la Resolución 4272 de 2021 para mejorar la seguridad en trabajos en altura. Utilizando la metodología del marco lógico, se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo mediante observación participante, documentación de fuentes

secundarias y entrevistas. Se desarrolló un protocolo de inspección para identificar y corregir condiciones inseguras en las instalaciones de los clientes. Los resultados destacaron la importancia de concientizar a los trabajadores sobre los riesgos y aplicar medidas preventivas y de protección efectivas. La conclusión subrayó que definir medidas de prevención y protección es crucial para garantizar la seguridad de los trabajadores y crear un entorno laboral seguro y eficiente.

Por otro lado a nivel nacional, se tiene el estudio de Guerrero [10] en el cual se elaboró una guía de prácticas de laboratorio para complementar una cátedra y fortalecer el conocimiento de los trabajadores, utilizada tanto en sesiones de formación como para actualizar conocimientos sobre trabajos en altura y gestión de riesgos. Se llevó a cabo una revisión teórica de conceptos y definiciones clave en trabajos en altura, clasificando los tipos de trabajo según su ubicación y actividad. Además, se presentó y analizó la legislación vigente, tanto a nivel nacional como internacional y se identificaron los posibles riesgos generales que enfrenta un trabajador y los equipos utilizados comúnmente, proponiendo medidas preventivas generales. Con esta información, se diseñó una guía para el desarrollo de siete prácticas secuenciales de laboratorio, que abordan la mayoría de los riesgos identificados

Conjuntamente, se dispone del estudio de Cárdenas [11], el cual tuvo como objetivo identificar y corregir deficiencias en trabajos en altura para mejorar la seguridad, calidad y eficiencia operativa. Utilizando el método William T. Fine, se evaluaron los riesgos mediante un acompañamiento en sitio, observación de actividades, y elaboración de una matriz de riesgo. Se propusieron mejoras basadas en la criticidad de cada actividad y se evaluó su factibilidad considerando el costo y la reducción del riesgo. Los resultados mostraron que las propuestas de mejora satisfacen los criterios establecidos y son viables, lo que contribuirá significativamente a un entorno de trabajo más seguro y eficiente.

Finalmente, se tiene la investigación de Vintimilla [12], la cual tuvo como objetivo analizar los riesgos laborales asociados con trabajos en altura del personal de Telecomunicaciones en la empresa pública ETAPA EP durante el año 2019. Utilizando una revisión bibliográfica, la investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo, retrospectivo, no experimental, con alcance exploratorio y descriptivo. A través del método FINE, se evidenció que el riesgo mecánico relacionado con el trabajo en altura presenta un alto grado de peligrosidad. A través de la observación, se identificaron los riesgos a los que están expuestos los técnicos, relacionados con la infraestructura, la

formación, las condiciones meteorológicas y la inspección de medidas de seguridad. Utilizando el método de William Fine, se detectaron cinco riesgos críticos, todos vinculados a caídas, con causas principales como el desplome de antenas, el uso inadecuado de equipos de seguridad y eventos imprevistos.

### ***2.1.2 Seguridad y Salud Laboral***

En América Latina, la seguridad y salud en el trabajo ha sido ampliamente subestimada, principalmente debido a una falta de reconocimiento sobre su importancia para garantizar un entorno laboral seguro y saludable [13]. En Ecuador, la situación no es diferente, ya que la prevención de riesgos laborales no se trata como una prioridad política de Estado. No se llevan a cabo reformas de manera consistente para actualizar las regulaciones en este ámbito. Uno de los problemas más destacados es la falta de familiaridad con las normativas vigentes en el país en cuanto a seguridad y salud laboral [14].

La salud ocupacional se refiere al mayor nivel de bienestar físico, mental y social que pueden alcanzar los trabajadores en cualquier ámbito laboral y es una disciplina médica que aborda todos los aspectos relacionados con la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, centrándose especialmente en la prevención de riesgos en el nivel primario. Se considera fundamentalmente como medicina preventiva [15].

La salud y seguridad ocupacional se preocupan por abordar muchos tipos de riesgos laborales, incluidos los químicos, físicos, biológicos y psicosociales, así como problemas ergonómicos y accidentes. Los estándares de salud y seguridad ocupacional están en su lugar para ordenar la eliminación, reducción o reemplazo de los peligros en el lugar de trabajo. Los programas de salud y seguridad ocupacional también deben incluir materiales que ayuden a minimizar los efectos de los peligros. El objetivo del programa de salud y seguridad ocupacional es fomentar un entorno laboral seguro y saludable. Además, la SSO tiene la intención de proteger al público en general que pueda verse afectado por la exposición a agentes ocupacionales o al entorno laboral [16].

### ***2.1.3 Riesgos Laborales***

Los riesgos laborales se refieren a la combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la gravedad del daño que estos pueden causar en el lugar de trabajo. En otras palabras, los riesgos laborales evalúan tanto la

posibilidad de que los empleados enfrenten situaciones peligrosas como el potencial impacto negativo que tales situaciones pueden tener en su salud y seguridad. Estos riesgos pueden abarcar desde accidentes físicos, como caídas y lesiones, hasta exposiciones a sustancias químicas tóxicas, condiciones de trabajo estresantes o factores ergonómicos deficientes; por lo que, la identificación y gestión adecuada de estos riesgos es crucial para crear un ambiente de trabajo seguro y proteger el bienestar de los trabajadores [17].

Según Aguirre et al. [18], existen varios tipos de riesgos que pueden afectar la salud de los trabajadores, los cuales resultan de las condiciones en las que se encuentran. Estos riesgos pueden clasificarse según su naturaleza o origen:

- **Mecánico:** Involucran riesgos traumáticos y ocurren debido a fallos en la resistencia del trabajador frente a agresiones mecánicas en el entorno laboral. Estos incluyen contusiones, hematomas, heridas, fracturas, objetos incrustados, y amputaciones. Representan los accidentes laborales típicos.
- **Físico:** Provocan enfermedades causadas por agentes físicos, como el golpe de calor, la exposición a temperaturas extremas y la sordera profesional.
- **Químico:** Causan enfermedades derivadas de agentes químicos, incluyendo intoxicaciones, alergias, y algunos tipos de cánceres ocupacionales.
- **Biológico:** Originan enfermedades por agentes biológicos vivos, como infecciones, micosis (hongos), y enfermedades parasitarias.
- **Psicosociales:** Generan insatisfacción laboral, que puede llevar a la hostilidad, agresividad, alcoholismo, ansiedad, y fatiga crónica y sensorial.

Los factores de riesgo pueden derivar de la exposición a agentes químicos, biológicos, biomecánicos o físicos, así como de limitaciones organizacionales o relacionales. Estos se agrupan en categorías que incluyen exposiciones similares o con efectos semejantes en los trabajadores. El tipo de exposición varía según el sector de actividad; no obstante, los estudios disponibles se han enfocado principalmente en la prevalencia de diferentes riesgos en sectores específicos. Por ejemplo, los sectores de construcción y manufactura enfrentan mayores niveles de exposición a agentes físicos como el ruido y la vibración en comparación con otros sectores. Otros estudios han

encontrado que los trabajadores de la salud y del ámbito social están comúnmente expuestos a agentes biológicos debido al contacto con humanos o productos humanos en su trabajo [19].

### 2.1.4 Profesiograma

El profesiograma, también conocido como perfil profesiográfico, es una herramienta gráfica que representa los requerimientos físicos, funcionales, psicológicos, ambientales, sociales y culturales necesarios para realizar eficientemente una tarea o trabajo. Este concepto fue formalizado por Emma Battaini en 1985, en su manual "Rehabilitación profesional" de la Universidad Nacional de Mar del Plata [20]. Inicialmente, el profesiograma utilizaba una escala de 10 niveles, que con el tiempo se redujo a 4 niveles basados en la demanda temporal del puesto de trabajo [20]:

- Nivel 1: 0% de la jornada laboral, indica que no se requiere.
- Nivel 2: 25% de la jornada laboral, indica una demanda mínima ("ocasionalmente").
- Nivel 3: 50-75% de la jornada laboral, indica una demanda parcial ("frecuentemente").
- Nivel 4: 100% de la jornada laboral, indica una demanda total ("siempre").

Los porcentajes que no encajan exactamente se aproximan al nivel más cercano.

El profesiograma se construye a partir de un análisis ocupacional del puesto de trabajo, que incluye una descripción exhaustiva de las tareas, técnicas, operaciones, requerimientos cognitivos, sensorio-perceptivos, motores, posturales, condiciones ambientales, riesgos y equipos de protección, así como características del entorno social y cultural del trabajo [20].

**FIGURA I.**

*Ejemplo de profesiograma*



Fuente: [20]

### **2.1.5 Vértigo**

El vértigo, en su sentido estricto, se refiere a una ilusión o falsa sensación en la que una persona percibe que los objetos a su alrededor o ella misma están en movimiento de rotación u oscilación, definido como la sensación de movimiento cuando en realidad no existe, pudiendo ser de tipo rotativo o vertical. La prevalencia en la población general oscila entre el 3% y el 7%, pero al incluir la sensación de inestabilidad, esta cifra aumenta hasta un 17-30%. Además, la incidencia es mayor en mujeres y se incrementa con la edad, afectando hasta al 20% de las personas mayores de 65 años, en quienes conlleva un riesgo de caídas y una alta morbilidad [21].

### **2.1.3 Trabajos Verticales**

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo define el "trabajo en altura" como aquellas tareas que se realizan en un punto por encima del nivel de referencia, es decir, la superficie desde la cual un trabajador podría caer y sufrir lesiones personales. Por tanto, se consideran riesgos aquellos en los que la caída sea superior a los 2 metros, requiriendo del uso de protección contra esa posibilidad [20].

Los trabajos verticales se refieren a actividades realizadas por encima de un nivel de referencia, donde existe el riesgo de caída y ocasionar daños personales al trabajador. Cuando el riesgo de caída supera los 2 metros, se requiere el uso de protección contra caídas, medida que se mide desde la superficie donde se encuentra la persona hasta el nivel inferior donde quedaría retenida sin protección. Sin embargo, puede haber peligros adicionales debido al entorno, como la presencia de obstáculos o la posibilidad de caer al mar, lo que requiere una evaluación de riesgos para determinar la necesidad de medidas de prevención o protección incluso para alturas inferiores a los 2 metros. Los trabajos en altura deben realizarse preferiblemente desde emplazamientos fijos sin necesidad de equipos de trabajo, siempre y cuando se garantice la seguridad contra cualquier peligro y se pueda realizar el trabajo en condiciones ergonómicas aceptables [3].

Según Vintimilla [12], los trabajos verticales son aquellos realizados a una altura superior a dos metros, incluyendo actividades en andamios, escaleras, cubiertas, postes y plataformas, siendo uno de los más riesgosos debido a la alta probabilidad de lesiones y caídas. La gravedad del daño depende de la altura, la superficie, la posición del cuerpo y factores personales como la edad, el peso y las enfermedades del trabajador.

Las características fundamentales de los trabajos verticales son las siguientes [21]:

- Se emplean al menos dos cuerdas con puntos de sujeción independientes. La primera cuerda se usa para el acceso, descenso y soporte (cuerda de trabajo), mientras que la segunda se destina a la protección contra caídas (cuerda de seguridad).
- El arnés del trabajador está conectado a ambas cuerdas de manera independiente.
- El trabajador permanece suspendido mientras realiza la tarea en altura.
- Las tareas se llevan a cabo generalmente utilizando un asiento que está conectado a la cuerda de trabajo.

#### ***2.1.4 Causas de las Caídas en Trabajos de Altura***

Las principales causas de los objetos caídos en el entorno laboral incluyen una cultura de seguridad deficiente y comportamientos inadecuados, así como la falta de orden y aseo, mantenimiento, procedimientos, almacenamiento y planeación adecuados. Un mantenimiento inadecuado, equipos redundantes o abandonados, y el deterioro estructural son factores críticos, con ejemplos específicos como el mal estado de equipos de elevación, ganchos de grúas y accesorios de elevación como cables y amarres. La falta de mantenimiento puede llevar a fallos por corrosión, uso de accesorios inadecuados, vibraciones y sobrecargas, todo lo cual incrementa el riesgo de caídas de objetos [22].

Además, de que los procedimientos inadecuados también contribuyen significativamente, como el control insuficiente de herramientas y equipos utilizados en alturas, herramientas no aseguradas, áreas debajo de trabajos en altura no acordonadas y cargas mal sujetadas. Además, el almacenamiento inapropiado de equipos, la falta de limpieza e inspección, y la presencia de basura y escombros en alturas aumentan el riesgo. Omisiones y errores en la planeación y operación, como la falta de evaluación del riesgo y errores de cálculo en el espacio, también son factores determinantes en la caída de objetos [22].

Los factores humanos como la fatiga, la capacidad física y la falta de conocimiento, junto con la falta de procedimientos y directrices adecuadas, son las principales causas de accidentes de caídas desde alturas, por lo que, la implementación de procedimientos de trabajo claros y pautas es el método más efectivo para mejorar la seguridad de las personas que trabajan en altura [23].

En la investigación realizada por Arifuddin et al. [24], los principales factores que causan caídas desde altura están mayormente relacionados con el factor humano. Los



programas intensivos de concientización sobre seguridad deben ser una prioridad para las organizaciones para aumentar la conciencia de los trabajadores, y se necesitan programas de capacitación para mejorar sus conocimientos y habilidades. Además, se necesita supervisión en cada lugar de trabajo, y la gestión también debe preparar programas de protección de seguridad, recompensas y sanciones para los trabajadores que cumplan/no cumplan con el programa.

### ***2.1.5 Empresas en las cuales se realizan trabajos en altura***

Trabajar en altura en los sitios de construcción está asociado con importantes peligros de caídas que deben gestionarse adecuadamente para prevenir lesiones y muertes. Según una encuesta en Australia, las caídas desde alturas en los lugares de trabajo fueron una de las principales causas de lesiones y muertes en proyectos de construcción residencial entre 2015 y 2019, resultando en 49 muertes durante este período; además las caídas desde alturas representan el 36,9% de las muertes en la construcción en los Estados Unidos y también causaron 40 muertes entre 2006 y 2008 en la industria de la construcción de Singapur. En otra encuesta en Bangalore, India, durante un período de dos años, se encontró que la mayoría de las víctimas de caídas desde alturas (36 de 49) eran trabajadores de la construcción. Otros informes de la industria sugieren que la construcción tiene tasas de lesiones dos veces más altas que el promedio de otras industrias, estableciendo que la construcción es una industria peligrosa con un riesgo significativo de incidentes de caídas [23].

Por otro lado, en la investigación de Ávila [25] efectuada en empresas de telecomunicaciones, se obtuvo que, los trabajos en altura presentan un riesgo significativo para los técnicos, ya que pueden provocar caídas que resulten en lesiones graves o incluso la muerte. En el año 2022, se documentó que el 80% de los riesgos laborales durante la jornada de trabajo se debieron a caídas desde torres y postes. Este porcentaje representa un número considerable de incidentes y accidentes que pueden tener un impacto negativo en la empresa. Actualmente, estas actividades son consideradas de alto riesgo.

Estos resultados son similares a los hallados en el estudio desarrollado por Damián & Campoverde [26] en el cual se obtuvo que los sectores de la construcción, manufactura y servicios, son los que más realizan trabajos en altura (Figura 2); sin embargo, el sector de la construcción sigue presentando el mayor riesgo de siniestralidad laboral (SL) debido a trabajos en altura. Le sigue el sector de suministros básicos y telecomunicaciones, que

incluye trabajos de altura en mantenimiento eléctrico y comunicaciones, y el sector de manufactura, donde se realizan trabajos de altura en el mantenimiento de maquinaria operativa industrial, así como en las industrias maderera y pesquera.

**FIGURA II.**

*Sectores de la producción con trabajos por encima de 1,8m de altura*



Fuente: [26]

### **2.1.6 Riesgos Asociados**

Los riesgos más evidentes al utilizar técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas incluyen [27]:

- Caídas de personas a distinto nivel: Este es el riesgo principal y puede ser mortal. Por ello, es esencial que el personal esté adecuadamente formado, que los equipos y el material auxiliar estén en perfecto estado y que los trabajos se realicen con la planificación adecuada.
- Trastornos músculo-esqueléticos: Este es probablemente uno de los riesgos más comunes, ya que los trabajadores a menudo deben forzar posturas incómodas para realizar su trabajo.
- Choques contra objetos inmóviles: Dado el uso de técnicas de acceso y posicionamiento con cuerdas, es fundamental emplear equipos de protección personal (EPP) adicionales, como cascos, ropa de trabajo, guantes y calzado de seguridad, ya que los trabajadores en suspensión presentan mayor vulnerabilidad.
- Golpes por caída de objetos: El personal puede ser herido fácilmente por objetos que caen, ya sea porque están debajo de la zona de trabajo o debido a la falta de sujeción adecuada de herramientas y accesorios.

- Estrés y fatiga: Estos riesgos surgen de las condiciones laborales, por lo que, es esencial limitar el tiempo que los trabajadores pasan en suspensión, garantizar pausas regulares, mantener condiciones ergonómicas óptimas y llevar a cabo un monitoreo continuo de la salud.
- Contactos eléctricos directos: Existe un riesgo significativo cuando se trabaja cerca de líneas eléctricas.
- Inclemencias meteorológicas: Condiciones como el viento, el calor extremo y la exposición solar pueden aumentar los riesgos anteriores, haciendo más difícil y peligroso el trabajo en suspensión.

### ***2.1.7 Medidas de Prevención para Trabajar en Alturas***

Para prevenir los riesgos asociados al trabajo en alturas, se pueden implementar diversas medidas de prevención [29]:

- Es fundamental proporcionar una formación adecuada a todo el personal involucrado en trabajos en altura, incluyendo jefes de área, trabajadores, coordinadores de trabajo en altura, instructores y aprendices. Los centros de entrenamiento encargados de esta formación deben cumplir con las normas de calidad establecidas por el Ministerio del Trabajo, asegurando así que todos los participantes adquieran las competencias necesarias para trabajar de manera segura.
- Para prevenir caídas, se deben implementar sistemas de ingeniería que modifiquen o adapten el diseño, montaje, construcción e instalación de los entornos de trabajo. Estas modificaciones pueden incluir medidas que eviten la necesidad de trabajar en alturas siempre que sea posible, así como la incorporación de mecanismos que minimicen el tiempo de exposición a situaciones de riesgo.
- Las medidas colectivas de prevención son esenciales para la seguridad en el trabajo en altura. Estas medidas incluyen actividades que informan y demarcan las zonas de peligro, evitando caídas y lesiones por objetos que puedan caer. Actúan como barreras informativas, manteniendo alejados a los trabajadores y a terceros de las áreas peligrosas.
- La emisión de permisos para trabajos en altura es una medida crucial que permite la verificación y control previo de todos los aspectos relacionados con la

seguridad. Este proceso tiene como objetivo prevenir accidentes al asegurar que todas las medidas y procedimientos de seguridad se han revisado y están en su lugar antes de comenzar el trabajo.

- Finalmente, el uso de sistemas de acceso y trabajo en suspensión, como andamios, escaleras, elevadores de personal y grúas con canasta, es vital para proporcionar acceso seguro a lugares elevados. En los trabajos en suspensión, se deben utilizar sillas conectadas al arnés y al sistema de descenso, garantizando así la estabilidad y seguridad del trabajador durante la ejecución de sus tareas.

### ***2.1.8 Equipos de Protección Personal para Trabajar en Alturas***

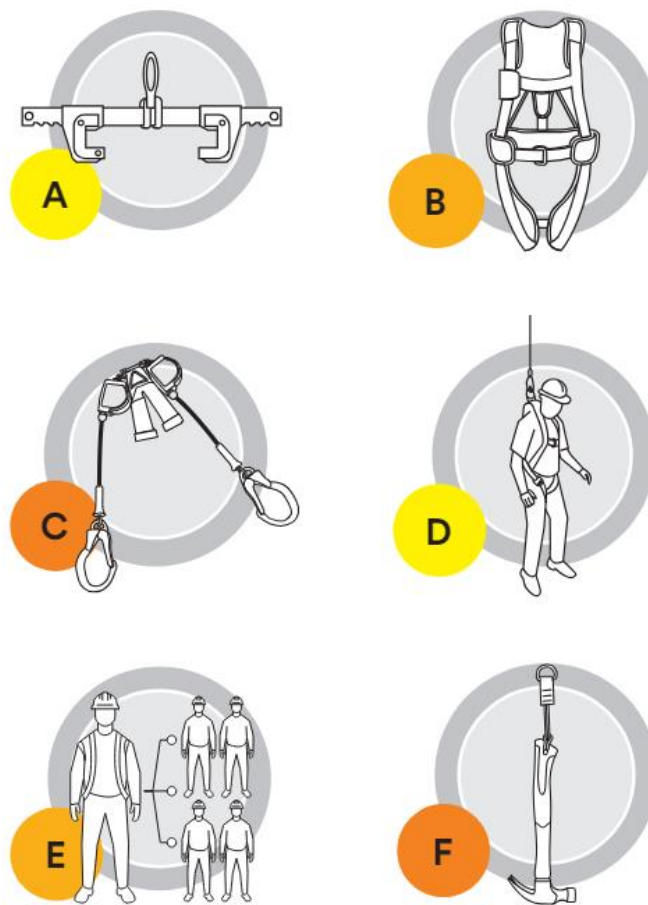
Los EPP básicos son los siguientes [28]:

- Anclaje: Es un punto seguro de fijación en la estructura diseñado para un sistema personal de detención de caídas (SPDC) y los conectores de anclaje varían en función del sector, el tipo de trabajo, la instalación y la estructura. Deben ser capaces de soportar las cargas esperadas y proporcionar un factor de seguridad adecuado para detener caídas. En Estados Unidos, los conectores de anclaje deben proporcionar un punto de fijación seguro para un sistema personal de detención de caídas completo y ser capaces de soportar una carga de 5,000 libras (22 kN) o cumplir con los criterios de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), que exige un factor de seguridad de 2 a 1.
- Soporte del cuerpo: están diseñados para distribuir las fuerzas ejercidas durante una caída a través de los muslos, la pelvis, el pecho y los hombros, proporcionando un punto de conexión seguro para el sistema personal de detención de caídas del trabajador.
- Conectores: Dispositivos como las líneas de vida auto retráctiles o las eslingas con absorbedores de energía conectan el arnés del trabajador al anclaje.
- Dispositivos de descenso y rescate: Estos dispositivos se utilizan para elevar o bajar a un trabajador que se ha caído y lesionado hasta un lugar seguro o para rescatarlo de un espacio confinado.
- Capacitación: La capacitación es esencial tanto para los empleados como para los empleadores. Se ofrece una variedad de servicios de formación y asesoramiento adaptados a sus necesidades.

- Protección anticaída para herramientas: Estas soluciones ayudan a que los entornos de trabajo sean más seguros y productivos al reducir los incidentes de caída de objetos.

### FIGURA III.

#### *Equipos de protección personal para trabajar en alturas*



Nota. A; Anclaje, B: Soporte del cuerpo, C: Conectores, D: Dispositivos de descenso y rescate, E: Capacitación, E: Protección anticaída para herramientas. Fuente: [28]

### 2.1.9 Matriz IPERC

La matriz IPERC, cuyas siglas corresponden a Identificación, Evaluación, Prevención y Control de Riesgos, es una herramienta fundamental en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Se basa en un enfoque sistemático para identificar los riesgos laborales, evaluar su nivel de peligrosidad, y establecer medidas preventivas y de control adecuadas para mitigarlos. La matriz IPERC se estructura en cuatro etapas [30]:

- **Identificación de riesgos:** En esta fase se identifican todos los posibles riesgos laborales presentes en el entorno de trabajo. Esto implica analizar las actividades, procesos, equipos, materiales y condiciones laborales que pueden representar un peligro para la seguridad y salud de los trabajadores.
- **Evaluación de riesgos:** Una vez identificados los riesgos, se procede a evaluar su nivel de peligrosidad. Esto implica determinar la probabilidad de que ocurra un accidente o incidente y evaluar las posibles consecuencias para la salud y seguridad de los trabajadores en caso de exposición a esos riesgos.
- **Prevención de riesgos:** Con base en la evaluación de riesgos, se establecen medidas preventivas destinadas a eliminar o reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes o incidentes laborales. Estas medidas pueden incluir cambios en los procesos de trabajo, la implementación de controles técnicos, la adopción de equipos de protección personal (EPP), la capacitación del personal, entre otros.
- **Control de riesgos:** Finalmente, se establece un plan de acción para controlar y monitorear los riesgos identificados. Esto implica implementar las medidas preventivas y de control definidas en la fase anterior, así como establecer un sistema de seguimiento y revisión periódica para garantizar su efectividad.

Para calcular el nivel de riesgo (NR) se considera el nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC), a partir de la siguiente ecuación:

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

El nivel de deficiencia (ND) se define como la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente, y se cuantifica como se muestra en la siguiente tabla [31]:

**TABLA I.***Determinación del nivel de deficiencia*

<b>Nivel de Deficiencia</b>	<b>Valor de ND</b>	<b>Significado</b>
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo de intervención cuatro (IV).

Fuente: [31]

El nivel de exposición (NE) se refiere a la frecuencia con la que se produce la exposición a un riesgo. Para un riesgo específico, el nivel de exposición se puede determinar considerando el tiempo que se pasa en áreas de trabajo, las operaciones con máquinas, entre otros factores [31], como se muestra en la siguiente tabla:

**TABLA II.***Determinación del nivel de exposición*

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

Fuente: [31]

El nivel de probabilidad (NP) se calcula en función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo y se determina multiplicando ambos factores, de la siguiente manera:  $NP = ND \times NE$  [31]. En la tabla 3 se muestra el significado de los diferentes niveles de probabilidad:

**TABLA III.**

*Significado de los diferentes niveles de probabilidad*

<b>Nivel de probabilidad</b>	<b>Valor de NP</b>	<b>Significado</b>
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: [31]

Se han establecido cuatro niveles para clasificar las consecuencias (NC), como se muestra en la siguiente tabla:

**TABLA IV.**

*Nivel de Consecuencia*

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

Fuente: [31]



Una vez se determine el NC, se calcula el nivel de riesgo según la siguiente tabla:

**TABLA V.**

*Determinación del nivel del riesgo*

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

Fuente: [31]

Con el valor previamente establecidos, se determina el significado del nivel del riesgo

**TABLA VI.**

*Significado del nivel del riesgo*

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4000 – 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 – 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Fuente: [31]

## 2.2 Marco legal

### Constitución Política del Ecuador de 2008

- Artículos 33 y 34: Reconocen el trabajo como un derecho y un deber social.
- Artículo 326, numeral 5: Derecho a realizar labores en un ambiente adecuado.

### Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Artículo 1, Capítulo I: Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Código del Trabajo**

- Artículo 38: Responsabilidad del empleador por riesgos laborales.
- Artículo 42: Obligaciones del empleador sobre seguridad e higiene laboral.
- Artículo 410: Condiciones laborales seguras y saludables.
- Artículo 432: Normativas de prevención de riesgos laborales.

**Decreto Ejecutivo 255**

- Regula la prevención y mejora del entorno laboral en Ecuador.
- Resolución 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo
- Promueve la prevención de riesgos y mejora del entorno laboral.

**Acuerdo Ministerial 0135**

- Capítulo cuarto, Artículos 10 y 11: Obligaciones y responsabilidades en seguridad y salud en el trabajo.
- Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas
- Artículo 62: Definición y prevención de trabajos en altura.

**Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 217**

- Establece requisitos de desempeño para equipos de protección individual contra caídas de altura.

**Normas técnicas**

- Norma EN 354, Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre.
- Norma EN 358, Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componentes de amarre de sujeción.
- Norma EN 361, Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnés anticaídas.
- Norma EN 362, Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
- Norma EN 363, Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas.
- Norma EN 795, Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.

- Norma ANSI/ASSE A10.32, Equipos y sistemas de protección personal contra caídas en la construcción y demoliciones.
- Norma ANSI/ASSE Z359.1, Requisitos de seguridad para sistemas personales, subsistemas y componentes para detención de caídas.
- NTE INEN EN 1891:2018 Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas (EN 1891:1998, IDT)
- NTE INEN 3004:2015 Equipos de protección individual contra caídas. Arnese de asiento. Requisitos y métodos de ensayo
- NTE INEN EN 12841:2018 Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda (EN 12841:2006, IDT)

## **2.3 Marco metodológico**

### ***2.3.1 Enfoque de Investigación***

El presente estudio corresponde al enfoque mixto cuantitativo-cualitativo, definido por Hernández & Mendoza [32] como aquel que combina métodos de recolección y análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos en un solo estudio. Este enfoque permite una comprensión más completa y robusta del fenómeno en estudio al aprovechar las fortalezas de ambos métodos, en este contexto el presente estudio, se aplicarán matrices para valorar el riesgo que permitirá obtener datos numéricos sobre el nivel de riesgo por trabajos en altura y la revisión de la documentación esta relacionado con el método cualitativo.

### ***2.3.2 Tipo de Investigación***

La presente investigación encuadra en los siguientes tipos:

- Investigación bibliográfica: Se realizó una fundamentación teórica a través de la selección, organización, integración y análisis de diversas fuentes, como libros, revistas, artículos científicos, normativa legal, páginas web y otra información actualizada. Esto permitió establecer una base sólida de conocimientos para sustentar el diseño del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Investigación documental: Se revisaron todos los documentos relacionados con seguridad y salud en el trabajo que posee el Ingenio Azucarero del Norte, incluyendo políticas internas, manuales de procedimientos, informes de

inspección, registros de capacitación y cualquier otro documento relevante. Esta revisión contribuyó al diseño integral del plan de gestión de riesgos y al modelo de gestión.

- **Investigación aplicada:** Este tipo de investigación se utilizó para aplicar los conocimientos teóricos, legales y normativos con el objetivo de diseñar un plan integral de prevención de riesgos. Se enfocó en la aplicación práctica de estos conocimientos para mejorar las condiciones laborales y minimizar los riesgos asociados con los trabajos en altura.
- **Investigación descriptiva:** Para desarrollar este proyecto, se realizó un análisis detallado de la organización. Esto incluyó el estudio de procesos, subprocesos, procedimientos, actividades, tareas, trabajadores, maquinaria, infraestructura, clientes, proveedores y condiciones del ambiente laboral. Este análisis permitió comprender mejor el contexto y las necesidades específicas del Ingenio Azucarero del Norte.

### ***2.2.3 Población y Muestra***

La población correspondió a los 34 trabajadores que ejecutan actividades de altura en la empresa, mientras que la muestra correspondió al 100% de los trabajadores.

### ***2.2.4 Método de Investigación***

El método de investigación corresponde a la inducción, el cual permitió recopilar y analizar datos empíricos sobre los riesgos y las prácticas actuales de seguridad en el Ingenio Azucarero del Norte. Este enfoque inductivo facilitó el desarrollo de un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo mediante la aplicación del Decreto 255, específicamente para los trabajos verticales en el área de mantenimiento.

Mediante este método, se evaluó el cumplimiento de la normativa y los parámetros establecidos por la Constitución, el Código del Trabajo, el Ministerio del Trabajo, el Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT) - IESS, y normas internacionales. Se realizó un análisis del contexto laboral y se identificaron los riesgos específicos asociados con los trabajos verticales, lo que permitió diseñar estrategias preventivas y correctivas adecuadas para mitigar dichos riesgos y generar un ambiente seguro de trabajo.

### ***2.2.5 Técnica de Investigación***

- **Inspección:** En el capítulo de diagnóstico de la situación actual, se utilizó la inspección como técnica de investigación para evaluar el cumplimiento actual del

Ingenio Azucarero del Norte en relación con los requisitos legales en materia de SST.

- Observación de las actividades: Esta técnica permitió visualizar las condiciones de trabajo de los trabajadores del ingenio. La observación fue directa, realizada en las instalaciones del ingenio, para analizar la modalidad de trabajo, el manejo de información y otros aspectos relevantes.

#### ***2.2.6 Herramientas de Investigación***

- Fotografías y grabaciones: Como herramienta de investigación para la observación directa, se tomaron fotografías y se grabaron videos que evidencian el ambiente de trabajo y la gestión documental del ingenio. Esto proporcionó una evidencia visual de las condiciones de trabajo y los procedimientos utilizados.
- Fichas Bibliográficas: Esta herramienta se utilizó para la elaboración del marco teórico. Con la ayuda de las fichas bibliográficas, se pudo identificar y organizar las fuentes de información requeridas para el desarrollo de la investigación, permitiendo una fundamentación teórica sólida.
- Lista de Chequeo (Check List): permitió verificar el grado de cumplimiento de determinadas reglas o normas establecidas previamente con un fin determinado. Esta herramienta se utilizó para verificar, determinar y medir el cumplimiento de sistemas integrados en la organización.

Se utilizó inicialmente un check list que permitió evaluar los riesgos y cumplimientos de normas de salud y seguridad en el trabajo, específicamente aquellas que se describen en los trabajos verticales para la prevención de accidentes derivados de su incumplimiento, como se muestra en la Tabla VII:

TABLA VII.

*Decreto Ejecutivo 255-Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y  
Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*

Variables	Artículo	Descripción
Obligaciones de los Empleadores	11	Cumplir las disposiciones del Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
Obligaciones de los Trabajadores	13	Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo.
Servicio de Primeros Auxilios	46	Todos los centros de trabajo deben contar con un botiquín de emergencia. Aquellos con 25 o más trabajadores simultáneos, deben tener además un local destinado a enfermería.
Medio Ambiente y Riesgos Laborales por Factores Físicos, Químicos y Biológicos	Cap. V	Art.53. Condiciones Generales Ambientales: Ventilación, Temperatura y Humedad Art. 54. Calor Art. 55. Ruidos y Vibraciones Art. 56. Iluminación, Niveles Mínimos Art. 57. Iluminación Artificial Art. 58. Iluminación de Socorro y Emergencia Art. 59. Microondas Art. 60. Radiaciones Infrarrojas Art. 61. Radiaciones Ultravioletas Art. 62. Radiaciones Ionizantes Art. 63. Sustancias Corrosivas, Irritantes y Tóxicas Art. 64. Sustancias Corrosivas, Irritantes y Tóxicas Art. 65. Sustancias Corrosivas, Irritantes y Tóxicas.- Normas De Control Art. 66. De Los Riesgos Biológicos
Estructura de Locales	144	Se emplearán materiales resistentes al fuego y recubrimientos protectores adecuados.
Señales de Salida	147	Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida deben estar rotulados con señales indelebles y perfectamente iluminadas o fluorescentes.
Instalación de Detección de Incendios	154	En locales de alta concurrencia o peligrosidad se instalarán sistemas de detección de incendios con equipo de control, detectores y fuente de suministro.
Evacuación de Locales	160	La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia.
Señalización de Seguridad	164	Se establecerá señalización de seguridad para indicar riesgos, medidas de protección, emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad.

Fuente: [27]

Posteriormente se aplicó la matriz IPERC, siguiendo el formato de la Tabla VIII, finalmente a partir de los resultados obtenidos se diseñó un Plan de Prevención de Seguridad y Salud que incorpore la aplicación de las normas que sustentaron el estudio. A continuación, se presentan la matriz de operacionalización de variables

**TABLA VIII.**

*Matriz de operacionalización de variables*

Variable	Unidad de medida	Técnica de instrumentos de datos primarios	Frecuencia de observación/mediación	Matriz para registro de datos primarios
Riesgos relacionados con los trabajos verticales	Listado de riesgos	Estudio bibliográfico, observaciones directas	Una vez, al inicio del estudio	Formulario de identificación de riesgos
Evaluación de riesgos en trabajos verticales	Índice de riesgo (IPERC GTC-45)	Inspecciones de seguridad, observación directa,	Mensual	Formulario de evaluación de riesgos (IPERC GTC-45)
Plan de Seguridad y Salud para trabajos verticales	Documento planificado	Revisión de normativa, consulta con expertos en seguridad laboral, talleres participativos con trabajadores, análisis de riesgos identificados	Revisión anual	Plantilla de Plan de Seguridad y Salud, actas de talleres participativos

### **2.2.7 Procedimiento y Análisis de Datos**

Se analizaron los datos obtenidos en Excel para identificar áreas críticas de riesgo en el área de mantenimiento con respecto al trabajo en altura. Se prestaron especial atención a los riesgos con valores más altos en la matriz IPERC, ya que representaban mayores peligros para la seguridad y salud de los trabajadores.





## CAPÍTULO III.

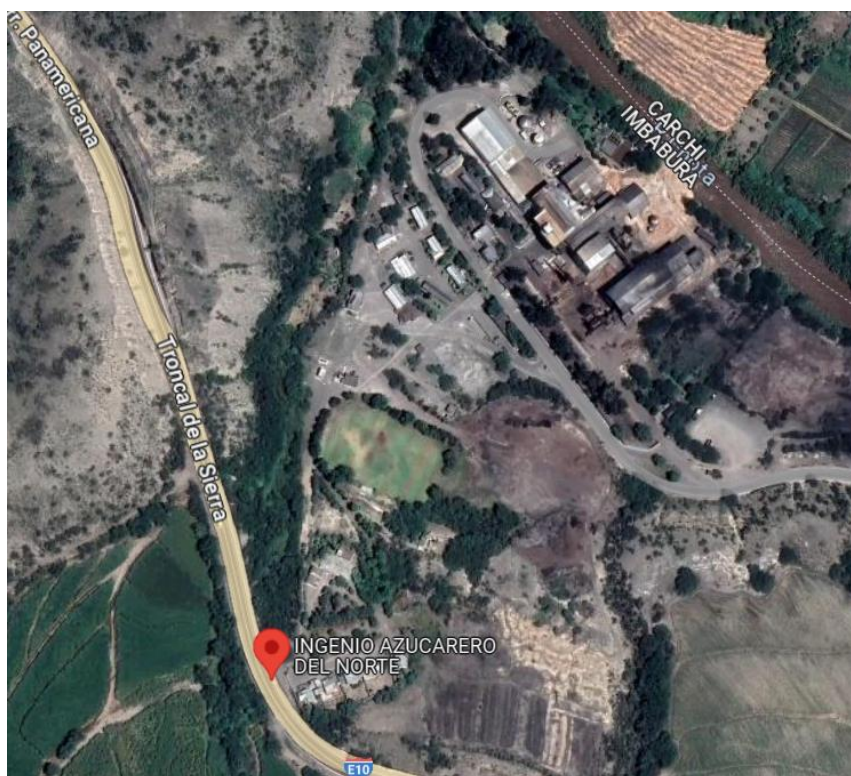
### 3. DIAGNOSTICO SITUACIONAL, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN

#### 3.1 Perfil Institucional

La empresa está situada en Ecuador, en la provincia de Imbabura, cantón Ibarra, a lo largo de la Panamericana Norte, kilómetro 25, en la ruta hacia Tulcán. Se encuentra a pocos kilómetros del control policial de Mascarilla. La ubicación se puede visualizar en la Figura IV, que muestra una vista de Google Maps.

#### FIGURA IV.

*Ubicación geográfica de la empresa*



*Nota.* (Google Maps, s.f.) (2024).

#### 3.1.2 Misión

“Elaborar y comercializar productos derivados de la caña de azúcar cumpliendo los requisitos de calidad, responsabilidad social y ambiental, mediante la mejora continua de los procesos, para satisfacer las expectativas de nuestros clientes” [34].

### **3.1.3 Visión**

“Ser la agroindustria líder en la zona norte del Ecuador (Carchi, Imbabura, Esmeraldas y Sucumbíos)” [34].

### **3.1.4 Descripción de la Empresa**

El Ingenio Azucarero del Norte, ubicado en Ibarra Ambuquí, Tababuela, en el kilómetro 25 de la Panamericana Norte, cerca del control policial de Mascarilla, es una empresa mixta dedicada a la producción y comercialización de productos derivados de la caña de azúcar. Fundada en 1985, se estableció como una de las mayores y más importantes agroindustrias en las provincias de Imbabura y Carchi, beneficiándose del clima cálido y seco de la región, con cultivos que abarcan 4600 hectáreas y proveedores distribuidos por todo Ecuador [34].

El principal objetivo del ingenio es el cultivo, procesamiento y comercialización de caña de azúcar en todo el país. La empresa se rige por los estándares de calidad ISO 9001:2015, cumpliendo con prácticas de responsabilidad social y ambiental, y adheriéndose a buenas prácticas de manufactura para garantizar la inocuidad de sus productos. Su producción se centra en el azúcar blanca y morena, y como subproductos obtiene bagazo y melaza. El proceso de fabricación comienza con la recepción de la materia prima, seguida de la preparación y extracción, clarificación del jugo, evaporación, cristalización, centrifugado, secado, almacenamiento y finalmente el empaquetado [34].

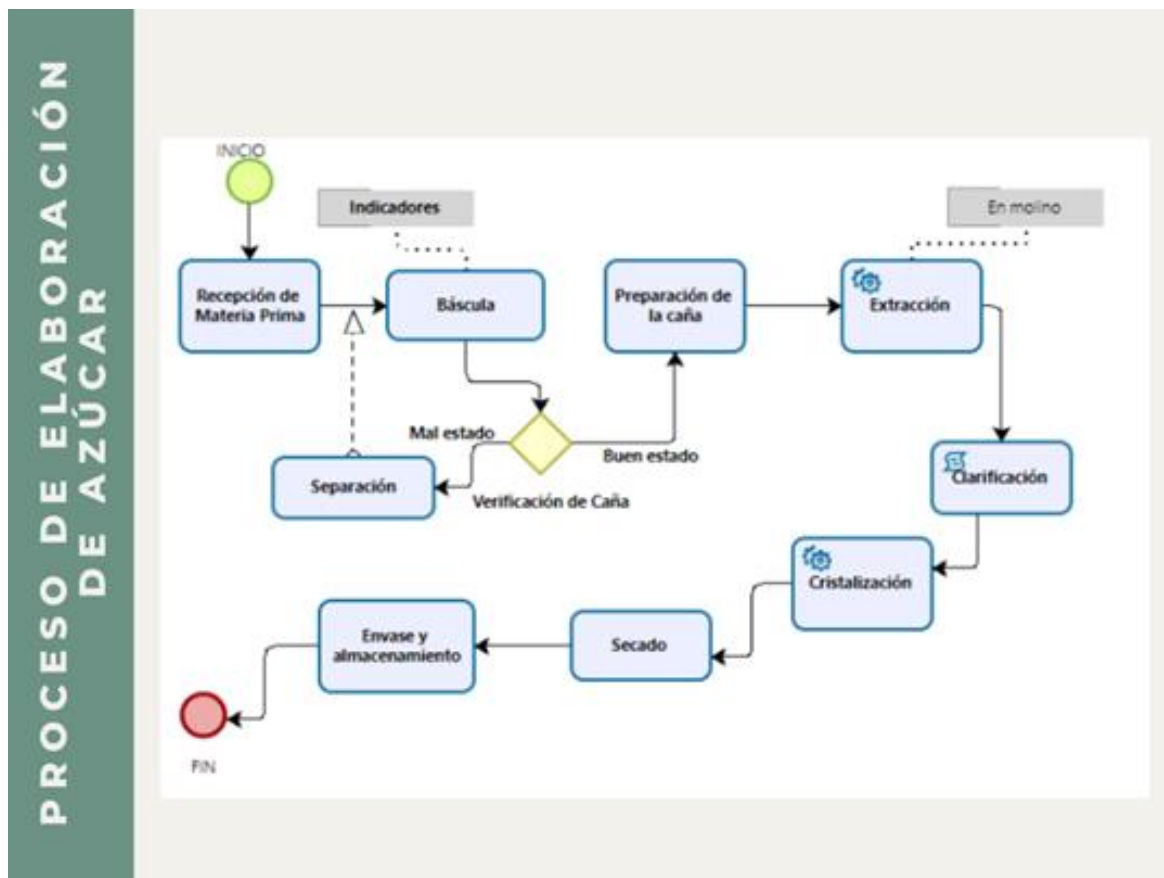
El enfoque de la empresa en la implementación de sistemas de gestión de calidad y seguridad también refleja un compromiso similar al visto en otros sectores industriales, como en proyectos que buscan mejorar la seguridad en trabajos en altura y la gestión de riesgos laborales, asegurando así un ambiente de trabajo seguro y productivo para todos sus empleados [34].

### **3.1.4 Diagrama de Flujo**

A continuación, se muestra el proceso de elaboración de azúcar, que cumplen con todos los requisitos de los clientes:

FIGURA V.

Diagrama de flujo de la empresa

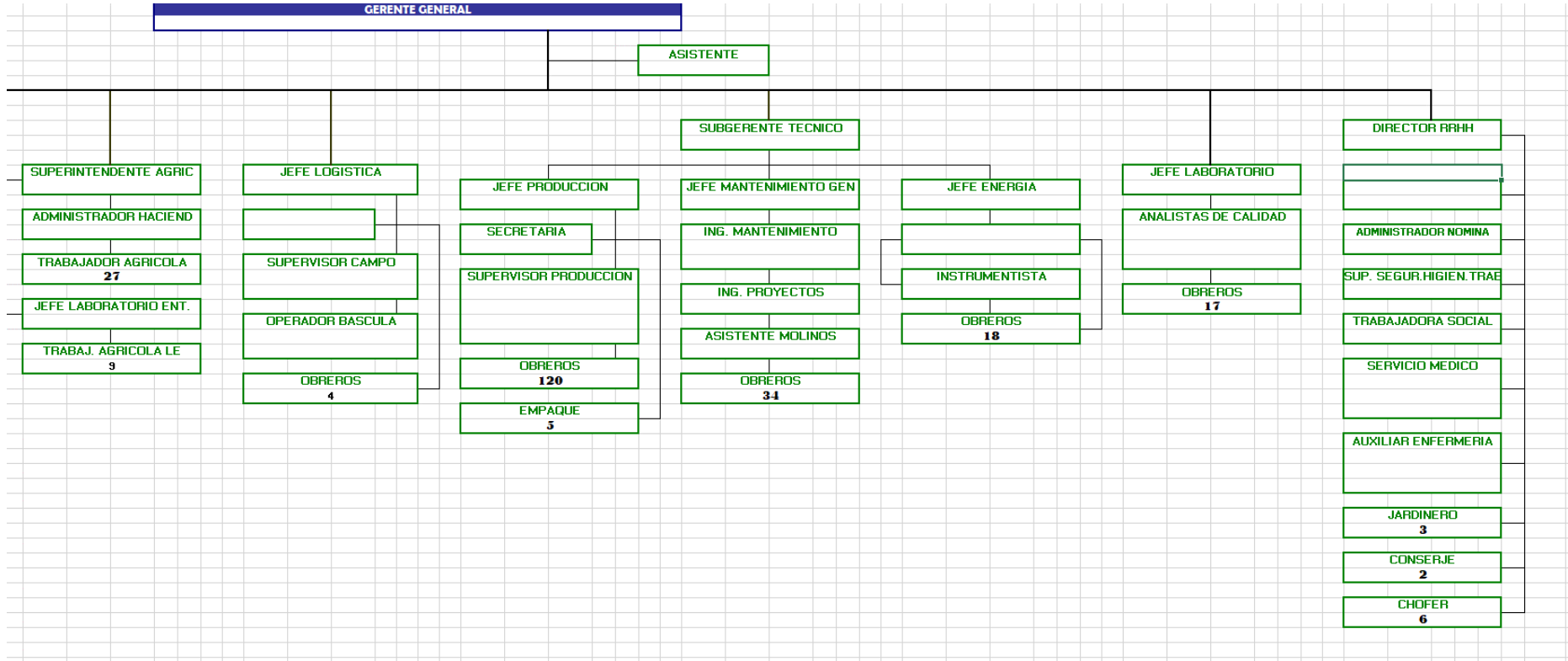


### 3.1.5 Estructura de la Empresa

Actualmente, la empresa emplea a 287 trabajadores, mientras que el departamento de mantenimiento está compuesto por 22 empleados. A continuación se presenta la estructura orgánica, cadena de valor y mapa de procesos:

**FIGURA VI.**

*Estructura orgánica y cadena de valor en la empresa*



### ***3.1.6 Actividades Principales de Mantenimiento relacionadas con Trabajos en Altura***

Las actividades principales de mantenimiento en la empresa que requieren la ejecución de los trabajos en altura, se describen a continuación:

La mayoría del trabajo de mantenimiento en la fábrica se realiza a alturas significativas debido a la ubicación de la maquinaria en el área de producción, que se encuentra a más de dos metros del suelo. A continuación, se detallan las principales actividades de mantenimiento realizadas en diferentes estructuras y equipos a diversas alturas:

Mantenimiento de pisos elevados:

- Se realiza en estructuras a una altura aproximada de 6 a 8 metros.
- Implica el reemplazo de planchas de hierro negro que están deterioradas.

Mantenimiento de la estructura de la fábrica:

- Involucra el cambio de vigas de hierro negro que presentan oxidación o corrosión.
- Este trabajo se realiza a alturas que varían entre 10 y 15 metros.

Mantenimiento de techos:

- Consiste en la sustitución de láminas de zinc corrugado No.12 que están rotas o corroídas.

Mantenimiento de transportadores de bagazo y bandas de azúcar:

- Se lleva a cabo a una altura de aproximadamente 15 metros.
- Incluye el cambio de latas, estructuras, reductores y el mantenimiento de motores mecánicos.

### **FIGURA VII.**

*Bandas transportadoras. Manteamiento de bandas estructura y rodillos*



Mantenimiento de tuberías de presión, canales y tanques:

- Estas estructuras transportan miel y están ubicadas a una altura de unos 6 metros.

- El mantenimiento abarca la inspección y reparación de tuberías, canales y tanques.

Mantenimiento de válvulas de vapor:

- Se realiza a una altura aproximada de 8 metros.
- Implica la inspección y ajuste de válvulas para asegurar su correcto funcionamiento.

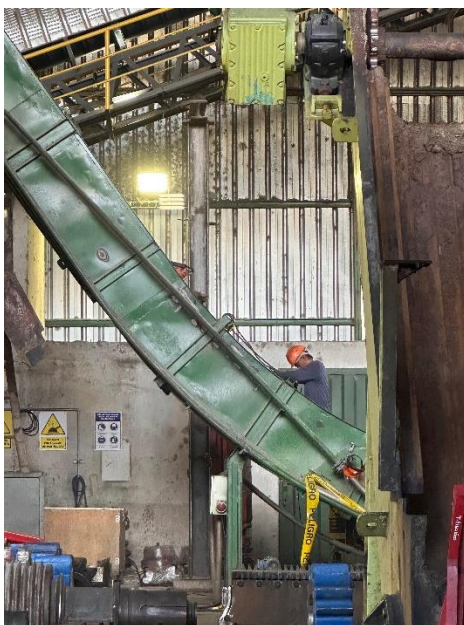
### ***3.1.7 Descripción de los Puestos de Trabajo del Departamento de Mantenimiento***

Los puestos de trabajo en el departamento de mantenimiento de la empresa, se describen a continuación:

- Aux. de servicios misceláneos: Este puesto incluye tareas variadas de apoyo en el mantenimiento de la infraestructura mecánica. Las responsabilidades incluyen limpieza, organización de herramientas y materiales, y asistencia general a los técnicos y mecánicos. El trabajador debe estar familiarizado con el uso básico de herramientas y equipos de protección personal (EPP).

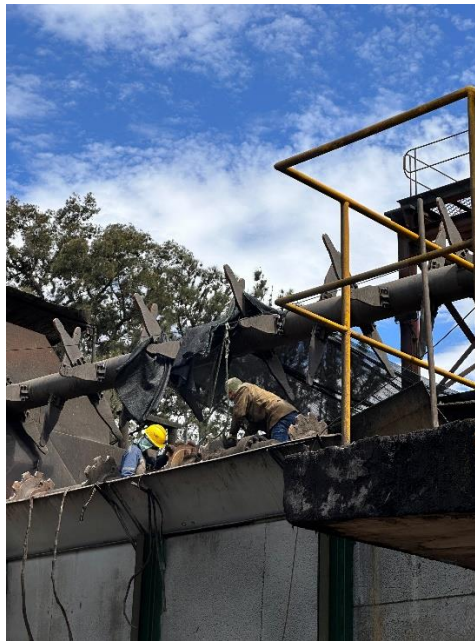
#### **FIGURA VIII.**

*Puesto de trabajo de Aux. de servicios misceláneos*



- Ayudante soldador: asiste al soldador principal en la reparación y fabricación de componentes metálicos. Sus tareas incluyen la preparación de materiales, manejo de herramientas de soldadura, y limpieza de las áreas de trabajo.



**FIGURA IX.***Puesto de trabajo de ayudante soldador*

- Ayudante de mecánica general: Este puesto implica asistir a los mecánicos en diversas tareas de mantenimiento y reparación de maquinaria, las responsabilidades incluyen el desmontaje y montaje de componentes, la lubricación de partes móviles, y la realización de inspecciones básicas.
- Ayudante tornero: asiste al tornero principal en la operación de tornos y otras máquinas de precisión. Las tareas incluyen la preparación de materiales, la configuración de máquinas, y la verificación de las dimensiones de las piezas terminadas.
- Jefe de mantenimiento general: supervisa todas las actividades de mantenimiento de la infraestructura mecánica. Sus responsabilidades incluyen la planificación y programación de tareas de mantenimiento, la supervisión del personal, y la garantía del cumplimiento de las normas de seguridad.
- Lubricador general: es responsable de la lubricación de maquinaria y equipos para asegurar su buen funcionamiento. Las tareas incluyen la aplicación de lubricantes, la limpieza de piezas móviles, y la realización de inspecciones regulares.
- Maestro mecánico soldador: realiza trabajos avanzados de soldadura y supervisa a los ayudantes soldadores. Sus responsabilidades incluyen la reparación de

estructuras metálicas, la fabricación de componentes, y la realización de soldaduras de alta precisión.

- **Mecánico en fábrica:** realiza tareas de mantenimiento y reparación en diversas máquinas y equipos dentro de la fábrica. Las responsabilidades incluyen la identificación de fallas, la realización de reparaciones, y la implementación de mejoras en los equipos.
- **Mecánico industrial:** se encarga del mantenimiento y reparación de maquinaria industrial de gran tamaño y las tareas incluyen la instalación de nuevos equipos, la realización de inspecciones detalladas, y la reparación de fallas complejas.

### **FIGURA X.**

*Puesto de trabajo de mecánico industrial*



#### ***3.1.8 Equipos utilizados para los trabajos verticales en la empresa***

A continuación se describen los equipos utilizados para la ejecución de los trabajos verticales en la empresa:



- El casco es un equipo esencial para la protección de la cabeza. En trabajos verticales, protege contra golpes y caídas de objetos desde alturas. Está diseñado para absorber el impacto y minimizar el riesgo de lesiones craneales.

**FIGURA XI.**

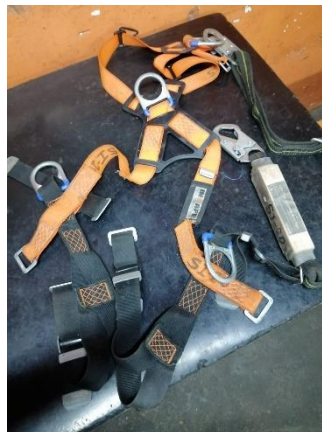
*Casco*



- El arnés es un dispositivo de sujeción que se coloca alrededor del cuerpo, proporcionando puntos de anclaje seguros para las cuerdas y sistemas de retención.

**FIGURA XII.**

*Arnés*



- Los guantes son utilizados para proteger las manos del trabajador contra cortes, abrasiones y otros riesgos mecánicos y en trabajos verticales, proporcionan un mejor agarre y protegen contra el desgaste provocado por la manipulación de cuerdas y equipos.

**FIGURA XIII.***Guantes*

- Las chompas industriales de cuero son chaquetas resistentes diseñadas para proteger el torso del trabajador contra riesgos abrasivos, cortes y condiciones climáticas adversas. Son duraderas y ofrecen una capa adicional de protección.

**FIGURA XIV.***Chompas industriales*

- La línea de vida es un sistema de seguridad que incluye una cuerda o cable anclado a un punto fijo, al cual se sujeta el arnés del trabajador. Permite libertad de movimiento dentro de un área segura, previniendo caídas en caso de pérdida de equilibrio.

**FIGURA XV.***Línea de vida*

**CAPÍTULO IV.**  
**4. RESULTADOS**

**4.1 Resultados del diagnóstico de los peligros y riesgos presentes en la empresa**

A continuación, se presenta el diagnóstico efectuado a los diferentes procesos presentes en la empresa:

**TABLA X.**

*Diagnóstico de los peligros y riesgos presentes en la empresa*

Proceso	Peligros		Valoración del Riesgo	
	Descripción	Clasificación	Nivel de riesgo (NR) e intervención	Interpretación del NR
Área de mantenimiento	Actividades que requieren que los trabajadores se desplacen o trabajen en lugares elevados, donde existe una probabilidad significativa de sufrir una caída.	<b>Físicos</b>	1440	I. Situación crítica.
Área de mantenimiento	Exposición a humos metálicos de soldadura y partículas de metales, solventes y aceites.	<b>Químico</b>	200	II. Corregir y adoptar medidas de control
Área de mantenimiento	Manipulación insegura de herramientas cortantes y punzantes, con riesgo de atrapamientos.	<b>Mecánico</b>	200	II. Corregir y adoptar medidas de control
Área de mantenimiento	Trabajos con exposición a insectos, bacterias y picaduras de animales.	<b>Biológicos</b>	20	VI. Mantener las medidas de control existente.
Área de mantenimiento	Manipulación de sustancias químicas peligrosas como disolventes inflamables, combustibles y ácidos.	<b>Biológicos</b>	150	II. Corregir y adoptar medidas de control
Área de mantenimiento	Incidentes por resbalones, tropiezos y caídas a nivel, ocasionados por condiciones inseguras del piso, distracciones del personal y obstáculos en las rutas de circulación, así como caídas a desnivel durante la ejecución de tareas en altura.	<b>De seguridad</b>	60	II. Corregir y adoptar medidas de control inmediato.
Área de mantenimiento	Desarrollo de actividades de altura a más de 1.50 metros desarrolladas en el área de talleres.	<b>Físico</b>	1440	I. Situación crítica.

---

Área de mantenimiento	Contacto accidental con equipos y herramientas que alcanzan altas temperaturas durante su funcionamiento, como hornos, crisoles y partes de máquinas en movimiento, lo que puede causar quemaduras graves.	<b>De seguridad</b>	80	III. Mejorar si es posible.
Área de mantenimiento	Manipulación de cargas, objetos, materiales, partes de tanques y turbinas usados en los talleres.	<b>Biomecánicos</b>	150	II. Corregir y adoptar medidas de control inmediato.
Área de mantenimiento.	Ruidos generados por movimiento de engranajes y turbinas. Golpes y caídas de objetos o herramientas.	<b>Físico</b>	80	III. Mejorar si es posible.
Área de mantenimiento.	Procesos industriales que implican la unión permanente de piezas metálicas a través de soldadura y la separación de piezas metálicas mediante una llama oxicorte.	<b>Físico</b>	80	III. Mejorar si es posible.
Área de mantenimiento.	Sismos.	<b>Fenómenos naturales</b>	20	VI. Mantener las medidas de control existente.
Área de mantenimiento	Posturas forzadas y cargas durante largos periodos y movimientos repetitivos al realizar las actividades de esmerilado y soldadura.	<b>Ergonómicos</b>	80	III. Mejorar si es posible.

---

Los resultados muestran una situación de riesgo significativa en la empresa, particularmente en el área de mantenimiento relacionado a riesgos físicos. Los niveles de riesgo asociados a peligros químicos, de seguridad, biológicos y biomecánicos son tolerables, con valores de riesgo de 20 y 200, lo que requiere la adopción de medidas de control. Además, se identifican situaciones críticas, especialmente en relación con tareas en altura y riesgos de ubicación, donde el nivel de riesgo alcanza 1440, indicando una urgencia extrema en la intervención. En general, la empresa enfrenta una situación donde la mayoría de los riesgos deben ser corregidos con prioridad para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

Posteriormente se aplicó la matriz de evaluación de riesgo GTC 45 para el área de mantenimientos, obteniendo los siguientes resultados:



Para los trabajos en altura en el "Ingenio Azucarero del Norte", específicamente para el área de mantenimiento, se identificó un riesgo crítico asociado con las actividades verticales desarrolladas en alturas, donde existe un riesgo significativo de caída de personas a diferentes niveles. Este peligro está clasificado como "Físico" y se caracteriza por posibles traumatismos, lesiones musculoesqueléticas, golpes y cortes por objetos o herramientas, y la caída de objetos debido a desplomes o derrumbes.

Se evaluó de igual manera para el resto de los puestos de trabajo del departamento de mantenimiento mecánico, obteniendo los siguientes resultados para el riesgo de trabajos verticales:

**TABLA XII.**

*Evaluación del riesgo de trabajos verticales en el departamento de mantenimiento de infraestructura mecánica*

Puesto de trabajo	de	Causa		ND	NE	NP	NC	NR	Nivel de Intervención	de	Observaciones
Aux. servicios misceláneos	de	Trabajo diferentes alturas	en	6	3	18	60	1080	I. crítica	Situación	Trabajador no utiliza EPP certificado y no está capacitado en trabajos en alturas.
Ayudante soldador		Trabajo diferentes alturas	en	6	3	18	60	1080	I. crítica	Situación	Trabajador no utiliza EPP certificado y no está capacitado en trabajos en alturas.
Ayudante mecánica general	de	Trabajo diferentes alturas	en	6	3	18	60	1080	I. crítica	Situación	Trabajador no utiliza EPP certificado y no está capacitado en trabajos en alturas.
Jefe de mantenimiento general	de	Trabajo alturas	en	6	1	18	60	360	III. adoptar medidas.	Corregir y	Trabajador no utiliza EPP certificado y no está capacitado en trabajos en alturas.
Lubricador general		Trabajo máquinas movimiento	en	6	3	18	60	1080	I. crítica	Situación	Trabajador no utiliza EPP certificado y no está capacitado en trabajos en alturas.
Maestro mecánico soldador		Trabajo alturas	en	6	3	18	60	1080	I. crítica	Situación	Trabajador no utiliza EPP certificado y no está capacitado en trabajos en alturas.
Mecánico fábrica	en	Trabajo diferentes alturas	en	6	3	18	60	1080	I. crítica	Situación	Trabajador no utiliza EPP certificado y no está capacitado en trabajos en alturas.
Mecánico industrial		Trabajo alturas	en	6	3	18	60	1080	I. crítica	Situación	Trabajador no utiliza EPP certificado y no está capacitado en trabajos en alturas.

Los resultados muestran que todos los puestos evaluados muestran un alto nivel de riesgo (NR) debido a la combinación de un nivel de deficiencia (ND) y un nivel de exposición (NE) elevados. Las observaciones destacan que los trabajadores no están utilizando el equipo de protección personal (EPP) adecuado y no han recibido la capacitación necesaria para realizar trabajos en alturas, lo cual incrementa significativamente el riesgo de accidentes graves o incluso fatales. Esta situación demanda una intervención inmediata para implementar medidas de control, incluyendo la provisión de EPP adecuado y la capacitación obligatoria en seguridad para mitigar estos riesgos críticos y proteger la salud y seguridad de los trabajadores.

## ***4.2 Plan de Seguridad y Salud para los trabajos verticales en el Ingenio Azucarero del Norte***

### ***4.2.1 Introducción***

El avance tecnológico ha propiciado la creación de empleos con condiciones más cómodas en comparación con trabajos físicamente exigentes. Sin embargo, si estas posiciones no se gestionan adecuadamente, pueden generar molestias y enfermedades, afectando la calidad de vida y el rendimiento laboral de los trabajadores.

Entre los diversos tipos de riesgos laborales, los trabajos en altura representan uno de los peligros más significativos debido a su potencial para causar lesiones graves y accidentes fatales, además, estos riesgos están asociados con consecuencias severas, como traumatismos, lesiones musculoesqueléticas, fracturas, e incluso la muerte y se derivan de la posibilidad de caídas a diferentes niveles, que pueden ocurrir por diversos factores como la falta de equipo de protección adecuado, condiciones inestables de la superficie de trabajo, o errores humanos durante la ejecución de tareas en altura.

En las empresas nacionales, se está incrementando la valoración de un entorno laboral saludable, lo cual se atribuye a la adopción de políticas de prevención de riesgos laborales, que buscan asegurar condiciones laborales ideales y prevenir accidentes durante la ejecución de tareas.

Además, actualmente el diseño del área de trabajo debe cumplir con las regulaciones y satisfacer tanto las necesidades de la empresa como las del usuario. Aspectos clave a considerar incluyen ubicación, mobiliario, iluminación, accesibilidad, número de puestos, temperatura, calidad del aire, materiales y requisitos específicos del trabajador para su tarea.



Dado el compromiso del Ingenio Azucarero del Norte con la seguridad y salud de sus empleados, se hace prioritaria la evaluación de los riesgos asociados con los trabajos verticales en el área de mantenimiento.

#### ***4.2.2 Objetivo***

Optimizar la seguridad y salud en los trabajos verticales del área de mantenimiento en la empresa "Ingenio Azucarero del Norte" para prevenir accidentes y enfermedades laborales, aplicando una jerarquía de control de riesgos.

#### ***4.2.3 Responsable***

Para la ejecución de este Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo es fundamental contar con el apoyo y compromiso de la Gerencia de Mantenimiento de la empresa "Ingenio Azucarero del Norte", específicamente de la Dirección de Recursos Humanos y la Jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional, en particular del titular de esta última (Jefe SSO).

#### ***4.2.4 Alcance***

Este plan de seguridad y salud se aplica a todos los empleados del área de mantenimiento de la empresa "Ingenio Azucarero del Norte", con un enfoque particular en aquellos que realizan trabajos verticales.

#### ***4.2.5 Normativa legal vigente***

La normativa legal vigente que respalda este plan de seguridad y salud incluye:

- Decreto ejecutivo 255
- Acuerdo Ministerial 00049 – 2022
- Acuerdo Nro. 1404

#### ***4.2.6 Estrategias control de riesgos laborales por trabajos verticales***

La implementación efectiva de estas estrategias de control de riesgos laborales permitirá minimizar los peligros asociados a los trabajos verticales.

**TABLA XIII.**

*Estrategias control de riesgos laborales por trabajos verticales en el área de mantenimiento de la empresa*

<b>Estrategia</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Línea de actuación</b>
<b>Optimización de seguridad en altura</b>	Reducir riesgos asociados con trabajos verticales mediante el uso de EPP.	Realizar evaluaciones periódicas del entorno de trabajo para asegurar que las estaciones de trabajo en altura sean seguras y cumplan con los estándares de seguridad y establecer procedimientos de trabajo seguro. (Estrategia E1.1)
<b>Cultura de seguridad</b>	Fomentar prácticas seguras entre los empleados a través de capacitación en trabajo en altura.	Ofrecer sesiones periódicas de formación en seguridad en altura, abordando la correcta utilización del equipo de protección y técnicas seguras de trabajo en altura. (Estrategia E1.2)
<b>Monitoreo y evaluación</b>	Promover la evaluación continua de los riesgos y condiciones de trabajo en altura.	Establecer políticas para la evaluación regular de las condiciones de trabajo en altura, y llevar a cabo auditorías de seguridad para identificar y corregir riesgos potenciales (Estrategia E1.3)

#### 4.2.7 Jerarquía de control de riesgo

Según los resultados obtenidos se implementan la jerarquía de control de riesgos laborales por trabajos verticales en el área de mantenimiento de la empresa:

**TABLA XIV.**

*Jerarquía de control de riesgos laborales por trabajos verticales en el área de mantenimiento de la empresa*

<b>Riesgo</b>	<b>Enfermedades / Lesiones</b>	<b>Jerarquía de Control</b>
<b>Trabajos en altura</b>	Traumatismos, lesiones musculoesqueléticas, golpes, cortes, caídas.	<p><b>Eliminación:</b> No aplica.</p> <p><b>Sustitución:</b> Utilizar herramientas y equipos que minimicen la necesidad de trabajar en altura.</p> <p><b>Control de Ingeniería:</b> Implementar plataformas de trabajo seguras, barandillas y redes de seguridad para reducir el riesgo de caídas.</p> <p><b>Control Administrativo:</b> Establecer procedimientos de trabajo seguro, programar inspecciones regulares, capacitar a los trabajadores sobre seguridad en altura y proporcionar supervisión adecuada.</p>

---

**EPP:** Arnés de seguridad, cascos, calzado antideslizante, y otros equipos de protección personal.

---

### **Estrategia E1.1: Optimización de Seguridad en Altura**

- Frecuencia: Las evaluaciones se realizarán mensualmente y antes de iniciar cualquier proyecto que implique trabajos en altura. Esto garantiza que todas las condiciones y medidas de seguridad estén en su lugar antes de que los trabajos comiencen y se mantengan durante toda la duración del proyecto.
- Responsable: El Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) será el principal responsable de llevar a cabo estas evaluaciones. Este rol incluye la coordinación de las inspecciones, la supervisión del cumplimiento de las normativas de seguridad y la implementación de mejoras necesarias.

#### **Metodología:**

##### **Inspecciones visuales:**

- Descripción: El Jefe de SSO realizará un recorrido visual por las áreas de trabajo en altura, observando las condiciones generales y específicas de seguridad.
- Aspectos a evaluar: Condiciones de las estructuras (plataformas, andamios), estado de las barandillas y redes de seguridad, presencia y uso correcto de EPP, y cualquier otra condición que pueda representar un riesgo.
- Frecuencia: Mensual y antes del inicio de cualquier proyecto nuevo.

##### **Listas de verificación:**

- Descripción: Se utilizarán listas de verificación detalladas que incluyen todos los posibles riesgos y medidas de seguridad específicas para trabajos en altura.
- Elementos incluidos: Estado de los arneses y líneas de vida, integridad de los puntos de anclaje, adecuación de las barreras de protección, y disponibilidad y condiciones de los equipos de rescate.
- Proceso: El Jefe de SSO, junto con un equipo de seguridad, completará estas listas de verificación durante cada inspección, asegurando que no se omita ningún aspecto crítico.
- Documentación: Los resultados se documentarán para seguimiento y para asegurar que se tomen las acciones correctivas necesarias.

**Entrevistas con los empleados:**

- Descripción: Se realizarán entrevistas y encuestas con los trabajadores que realizan labores en altura para obtener información directa sobre las condiciones de trabajo, posibles riesgos no detectados en las inspecciones visuales y sugerencias de mejora.
- Objetivo: Identificar preocupaciones y riesgos desde la perspectiva de los trabajadores, fomentar una cultura de seguridad y participación activa en la mejora continua de las condiciones de trabajo.
- Formato: Entrevistas individuales o en grupo, dependiendo de la disponibilidad y preferencia de los trabajadores. Las encuestas pueden ser anónimas para asegurar honestidad y franqueza en las respuestas.

**Proceso de evaluación:**

- Preparación: Antes de cada evaluación, el Jefe de SSO revisará los registros de evaluaciones anteriores, identificará áreas de preocupación y planificará el recorrido de inspección.
- Ejecución: Durante la inspección, se seguirán los pasos descritos en la metodología, utilizando herramientas como cámaras para documentar visualmente cualquier hallazgo crítico.
- Análisis y reporte: Después de la inspección, se analizarán los datos recopilados. El Jefe de SSO preparará un informe detallado que incluirá las áreas de mejora, recomendaciones y un plan de acción con plazos específicos.
- Seguimiento: Se realizará un seguimiento de las acciones correctivas implementadas para asegurar que se cumplan las recomendaciones y se mantenga un entorno de trabajo seguro.

**Capacitación:**

- **Asistencia:** Se requiere un mínimo del **70% de asistencia** a las horas totales del curso de trabajo en alturas. Esto demuestra el compromiso y la dedicación del trabajador para adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para trabajar de forma segura en alturas.

- **Calificación:** Aprobar el examen teórico y práctico con una **puntuación mínima de 80 sobre 100**. Esto evalúa el nivel de comprensión del trabajador sobre los conceptos y procedimientos de seguridad en trabajos en altura.

#### **Exámenes médicos:**

- **Aptitud física:** Someterse a un **examen médico ocupacional** para verificar que el trabajador está en condiciones físicas y psicológicas aptas para realizar trabajos en alturas. Este examen puede incluir pruebas de:
  - Agudeza visual y auditiva
  - Salud cardiovascular
  - Equilibrio y coordinación
  - Evaluación musculoesquelética
  - Evaluación psicológica

Estas evaluaciones periódicas son esenciales para mantener un entorno de trabajo seguro en el "Ingenio Azucarero del Norte" y para reducir los riesgos asociados con los trabajos en altura. Al involucrar activamente a los empleados y utilizar métodos estructurados de inspección y verificación, se garantiza una evaluación exhaustiva y continua de las condiciones de seguridad.

#### **Estrategia E1.2: Cultura de seguridad**

Objetivo: Fomentar prácticas seguras entre los empleados a través de capacitación en trabajo en altura.

Línea de actuación: Ofrecer sesiones periódicas de formación en seguridad en altura, abordando la correcta utilización del equipo de protección y técnicas seguras de trabajo en altura.

Frecuencia de la capacitación:

- Inicial: Al ingreso de nuevos empleados.
- Recurrente: Semestralmente para todos los empleados involucrados en trabajos en altura.

- Especial: Antes de iniciar cualquier proyecto de mantenimiento que implique trabajos en altura.

Duración de las sesiones:

- Capacitación inicial: 8 horas divididas en dos sesiones de 4 horas.
- Capacitación recurrente: 4 horas en una sesión.
- Capacitación especial: 2 horas antes del inicio del proyecto.

Temas a cubrir en la capacitación de seguridad en trabajos en altura

### 1. Introducción a los trabajos en altura

Objetivo: Entender los riesgos y la importancia de la seguridad en trabajos en altura.

Este módulo inicial tiene como objetivo establecer una base sólida de conocimiento sobre la seguridad en trabajos en altura. Se cubrirán los conceptos básicos, incluyendo definiciones y terminología clave, para asegurar que todos los participantes tengan una comprensión común. Se explicarán las normativas vigentes nacionales e internacionales que regulan los trabajos en altura, enfatizando la importancia del cumplimiento para garantizar la seguridad de los trabajadores. Además, se presentarán estadísticas de accidentes y incidentes relacionados con trabajos en altura para ilustrar la gravedad de los riesgos y la necesidad de prácticas seguras. Se discutirán ejemplos de accidentes ocurridos en la industria, analizando las causas y las medidas preventivas que podrían haberlos evitado.

### 2. Identificación de riesgos

Objetivo: Aprender a identificar y evaluar riesgos específicos en trabajos en altura.

En este módulo, los participantes aprenderán a identificar y evaluar los riesgos específicos asociados con los trabajos en altura. Se presentarán los diferentes tipos de riesgos, incluyendo riesgos físicos (caídas, golpes), mecánicos (fallos en equipos y estructuras), y ambientales (viento, lluvia, temperatura). Se enseñarán métodos de evaluación de riesgos, tales como la matriz de riesgos y análisis de trabajos seguros, que ayudarán a los trabajadores a evaluar la severidad y probabilidad de los riesgos identificados. Los participantes practicarán la identificación de riesgos a través de estudios de caso y ejercicios prácticos, utilizando listas de verificación y otras herramientas de evaluación.

### 3. Equipos de Protección Personal (EPP)

Objetivo: Conocer los diferentes tipos de EPP y su correcta utilización.

Este módulo se enfocará en los Equipos de Protección Personal (EPP) esenciales para trabajos en altura. Los participantes recibirán una descripción detallada de cada tipo de EPP, incluyendo arneses de seguridad, líneas de vida, cascos, calzado antideslizante y guantes de protección. Se explicará la función de cada equipo, cómo elegir el equipo adecuado para diferentes tareas y cómo ajustarlo correctamente para garantizar la máxima protección. Además, se abordarán los procedimientos de inspección y mantenimiento de los EPP, enfatizando la importancia de realizar inspecciones regulares y mantener los equipos en buen estado. Los participantes tendrán la oportunidad de practicar la colocación y ajuste de los EPP bajo la supervisión de los instructores.

### 4. Técnicas seguras de trabajo en altura

Objetivo: Adquirir habilidades prácticas para realizar trabajos en altura de manera segura.

Este módulo es práctico y está diseñado para enseñar a los participantes las técnicas seguras de trabajo en altura. Se cubrirán métodos de anclaje, incluyendo la selección y uso de puntos de anclaje adecuados. Se demostrará el uso de sistemas anticaídas, mostrando cómo conectarse y moverse de manera segura mientras se trabaja en altura. Los participantes aprenderán movimientos y posicionamiento seguro para minimizar el riesgo de caídas y lesiones. Además, se incluirán procedimientos de rescate y primeros auxilios en altura, capacitando a los trabajadores para responder adecuadamente en caso de un incidente. Este módulo incluirá ejercicios prácticos y simulaciones para asegurar que los participantes puedan aplicar las técnicas aprendidas en situaciones reales.

### 5. Procedimientos y políticas de seguridad

Objetivo: Conocer y aplicar los procedimientos y políticas de seguridad de la empresa.

En este módulo, los participantes aprenderán sobre los procedimientos y políticas de seguridad específicos de la empresa. Se detallarán los procedimientos de trabajo seguro, incluyendo pasos detallados para realizar tareas en altura de manera segura. Se discutirán los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo en la implementación y seguimiento de las políticas de seguridad. Se presentarán las políticas de inspección y mantenimiento, asegurando que todos comprendan la importancia de mantener un entorno de trabajo seguro. Además, se enseñarán los procedimientos de documentación y

reporte de incidentes, capacitando a los trabajadores para registrar y comunicar cualquier situación de riesgo o incidente ocurrido.

## 6. Simulaciones y ejercicios prácticos

Objetivo: Practicar en un entorno controlado las técnicas y procedimientos aprendidos.

- Este módulo final permitirá a los participantes poner en práctica lo aprendido a través de simulaciones y ejercicios prácticos en un entorno controlado y se recrearán escenarios reales de trabajo en altura para que los participantes practiquen el uso de EPP, técnicas de anclaje, movimientos seguros y procedimientos de rescate.
- Los ejercicios de rescate serán una parte crucial, donde los trabajadores aprenderán a manejar situaciones de emergencia y a asistir a compañeros en peligro.
- Estos ejercicios prácticos ayudarán a consolidar el conocimiento teórico y asegurarán que los participantes estén preparados para aplicar las técnicas y procedimientos en sus tareas diarias. Los instructores proporcionarán retroalimentación y correcciones en tiempo real para mejorar las habilidades de los trabajadores.

Responsables de las capacitaciones:

- Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO): Coordinación general, desarrollo de contenidos, evaluación de competencias.
- Instructores internos: Personal capacitado del departamento de seguridad para impartir sesiones teóricas y prácticas.
- Consultores externos: Especialistas en seguridad en altura para sesiones avanzadas y evaluaciones especiales.

Materiales y Recursos:

- Manuales y folletos: Material impreso con información detallada sobre EPP y técnicas seguras.
- Presentaciones multimedia: Diapositivas, videos y animaciones para ilustrar conceptos y procedimientos.
- Equipos de simulación: Arnés de seguridad, líneas de vida, plataformas de trabajo, y otros equipos para prácticas.



Evaluación de la capacitación:

- Prueba teórica: Cuestionarios para evaluar el conocimiento adquirido.
- Prueba práctica: Simulaciones de trabajo en altura para evaluar habilidades prácticas.
- Retroalimentación de participantes: Encuestas para obtener retroalimentación sobre la efectividad de la capacitación y áreas de mejora.

Registro y Documentación:

- Registro de asistencia: Documentación de los empleados que han completado la capacitación.
- Certificación: Emisión de certificados de competencia en seguridad en altura para los participantes que aprueben las evaluaciones.
- Seguimiento: Registro de incidentes y observaciones post-capacitación para ajustar y mejorar futuros programas de formación.

**TABLA XV.**

*Cronograma de capacitación*

<b>Tipo de capacitación</b>	<b>Duración</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Contenido principal</b>	<b>Responsable</b>
Inicial	8 horas	Al ingreso	Introducción, Identificación de riesgos, EPP, Técnicas seguras, Procedimientos y Políticas, Simulaciones.	Jefe de SSO, Instructores Internos
Recurrente	4 horas	Semestral	Refuerzo de temas iniciales, actualización de procedimientos, nuevas técnicas.	Jefe de SSO, Instructores Internos
Especial	2 horas	Antes de proyectos	Revisión específica de riesgos y procedimientos del proyecto.	Jefe de SSO, Instructores Internos, Consultores Externos

#### ***4.2.8 Procedimientos de trabajo seguro para trabajos verticales***

EPP (Equipos de Protección Personal):

Arnés de Seguridad:

- Todos los trabajadores deben usar un arnés de cuerpo completo con certificación EN 361 en todo momento durante los trabajos verticales.
- Antes de cada uso, el arnés debe ser inspeccionado visualmente por el trabajador para detectar cualquier daño o desgaste. Cualquier arnés defectuoso debe ser reemplazado inmediatamente.
- El arnés debe estar ajustado adecuadamente al cuerpo del trabajador, sin estar ni demasiado apretado ni demasiado suelto. Todas las hebillas y correas deben estar aseguradas correctamente.

#### Líneas de vida:

- Uso de líneas de vida horizontales y verticales con certificación EN 795 para proporcionar un punto de anclaje seguro.
- Inspección diaria de las líneas de vida antes de su uso para asegurar que no presentan daños o desgaste.
- Las líneas de vida deben estar ancladas a puntos seguros y deben ser capaces de soportar la carga de un trabajador en caso de caída. Solo se deben usar puntos de anclaje certificados y revisados regularmente.

#### Cascos de seguridad:

- Todos los trabajadores deben usar un casco de seguridad con barboquejo con certificación EN 397 en todo momento durante los trabajos verticales.
- Los cascos deben ser inspeccionados antes de cada uso para asegurarse de que no tienen daños. Cualquier casco que haya sufrido un impacto debe ser reemplazado inmediatamente.
- El casco debe estar bien ajustado y el barboquejo debe estar abrochado en todo momento para garantizar la protección adecuada.

#### Calzado antideslizante:

- Uso de botas de seguridad con suela antideslizante y certificación EN ISO 20345.
- El calzado debe ser inspeccionado antes de cada turno de trabajo para asegurar que las suelas están en buen estado y proporcionan la tracción necesaria.
- El calzado debe ser reemplazado si se observa desgaste significativo en la suela o cualquier daño estructural.

#### Guantes de protección:

- Uso de guantes de trabajo con certificación EN 388 para proteger las manos de cortes y abrasiones.

- Los guantes deben ser inspeccionados antes de cada uso para asegurar que no tienen agujeros ni desgaste excesivo.
- Los guantes deben ser adecuados para la tarea específica, asegurando que proporcionen la destreza necesaria sin comprometer la protección.

#### Inspección de equipos:


- Diaria: Inspección visual completa de todos los equipos de protección personal antes de cada uso.
- Registro: Mantener un registro de todas las inspecciones realizadas, anotando cualquier defecto encontrado y las acciones correctivas tomadas.
- Reportes: Informar inmediatamente cualquier daño o defecto al supervisor para su sustitución o reparación.

#### Plataformas de trabajo y barandillas:


- Utilización: Uso de plataformas de trabajo seguras y barandillas para minimizar el riesgo de caídas.
- Inspección: Verificación diaria de la estabilidad y seguridad de las plataformas antes de su uso.
- Mantenimiento: Mantenimiento regular de las plataformas y barandillas para asegurar su integridad y funcionalidad.

Los formatos requeridos para la recolección de datos en el procedimiento de trabajos verticales, se presentan a continuación:

**TABLA XVI.***Inspección diaria de Equipos de Protección Personal (EPP)*

INGENIO AZUCARERO DEL NORTE				
		Formato: FOR-IAN-01		
		Código: 001		
Inspección diaria de Equipos de Protección Personal (EPP)				
Fecha:		Área de Trabajo		
Nombre del Trabajador:				
Equipo	Condición Inicial	Comentarios / defectos observados	Acción Correctiva	Firma del Inspector
Arnés de Seguridad	<input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Malo			
Línea de Vida	<input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Malo			
Casco de Seguridad	<input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Malo			
Calzado Antideslizante	<input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Malo			
Guantes de Protección	<input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Malo			

**TABLA XVII.***Reporte de Daños o Defectos en EPP*

INGENIO AZUCARERO DEL NORTE	
	
Formato: FOR-IAN-02	
Código: 001	
Reporte de Daños o Defectos en EPP	
Campo	Detalles
Fecha:	
Nombre del Trabajador:	
Equipo Defectuoso:	
Descripción del Daño o Defecto:	
Acciones Tomadas:	
Reemplazo/Reparación Realizada por:	

Fecha de  
Reemplazo/Reparación:  
Firma del Supervisor:

### TABLA XVIII.

#### *Registro de Inspecciones de Equipos de Protección Personal*



#### INGENIO AZUCARERO DEL NORTE


Formato: FOR-IAN-03

Código: 001

#### Registro de Inspecciones de Equipos de Protección Personal

Fecha	Nombre del Trabajador	Equipo	Estado	Defectos Observados	Acción Correctiva	Fecha de Acción Correctiva	Firma del Supervisor

#### ***4.2.7 Estrategia E1.3: Políticas y procedimiento de auditoría para la evaluación de las condiciones de trabajo en altura***

	<p align="center"><b>Políticas para la evaluación regular de las condiciones de trabajo en altura</b></p>
	<p>INGENIO AZUCARERO DEL NORTE se compromete a garantizar la seguridad de todos los trabajadores que realizan actividades en altura. Esta política establece que todas las áreas de trabajo en altura deben ser evaluadas regularmente para identificar y mitigar cualquier riesgo potencial.</p> <p>Las evaluaciones de las condiciones de trabajo en altura se realizarán trimestralmente. Estas evaluaciones serán llevadas a cabo por el equipo de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) de INGENIO AZUCARERO DEL NORTE., con la colaboración de supervisores y trabajadores del área.</p> <p>Se realizarán auditorías de seguridad semestrales para asegurar que todas las condiciones de trabajo en altura cumplan con los estándares de seguridad establecidos por INGENIO AZUCARERO DEL NORTE y las normativas vigentes. Las auditorías serán documentadas y se implementarán acciones correctivas de inmediato en caso de identificar riesgos.</p>

Todo el personal que trabaja en altura recibirá capacitación continua sobre las mejores prácticas de seguridad y el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP). Las capacitaciones serán realizadas anualmente y registradas por el departamento de SSO.

Se mantendrá un registro detallado de todas las evaluaciones y auditorías realizadas. Este registro incluirá los riesgos identificados, las acciones correctivas implementadas y el seguimiento de dichas acciones. Este registro estará disponible para revisión por la alta dirección y cualquier organismo regulador competente.

**Firma Gerente General**

**Fecha**

#### 4.2.8 Procedimiento de auditoría de seguridad para trabajos en altura

**Objetivo:** El objetivo del procedimiento de auditoría de seguridad para trabajos en altura es garantizar que todas las actividades realizadas a alturas significativas se lleven a cabo de manera segura y conforme a las normativas de seguridad vigentes. La auditoría busca identificar y evaluar los riesgos asociados, verificar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, y promover un entorno de trabajo seguro.

**Metodología:**

**TABLA XIX.**

*Procedimiento de Auditoría de Seguridad para Trabajos en Altura*

<b>Fase</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Detalles</b>
<b>Preparación</b>	Definir el alcance de la auditoría	Jefe SSO	Establecer objetivos específicos y criterios de evaluación.
	Designar al equipo de auditoría	Jefe SSO	Seleccionar auditores con experiencia y competencias necesarias.
	Revisar normativa vigente y estándares de seguridad	Equipo de Auditoría	Asegurarse de que se siguen las regulaciones aplicables.
	Programar fechas de auditoría	Jefe SSO	Establecer un cronograma claro y detallado.
	Notificar a los supervisores de las áreas auditadas	Jefe SSO	Asegurar colaboración y preparación adecuada.

<b>Realización</b>	Inspeccionar áreas de trabajo en altura	Equipo de Auditoría	de	Evaluar condiciones y documentar riesgos.
	Evaluar estado de los equipos de protección personal (EPP)	Equipo de Auditoría	de	Verificar uso adecuado y condiciones de EPP.
	Entrevistar a trabajadores y supervisores sobre prácticas de seguridad	Equipo de Auditoría	de	Recopilar información sobre la implementación de medidas de seguridad.
	Documentar información recopilada	Equipo de Auditoría	de	Incluir fotografías y notas detalladas.
<b>Análisis de resultados</b>	Revisar y clasificar riesgos identificados	Equipo de Auditoría	de	Evaluar gravedad y probabilidad de riesgos.
	Priorizar riesgos que requieren acciones correctivas inmediatas	Equipo de Auditoría	de	Determinar áreas que necesitan intervención urgente.
<b>Implementación</b>	Desarrollar plan de acción para cada riesgo identificado	Supervisores de Área, Jefe SSO		Asignar responsabilidades y plazos específicos.
	Supervisar la implementación de acciones correctivas	Supervisores de Área, Jefe SSO		Asegurar que se mitiguen adecuadamente los riesgos.
<b>Seguimiento y revisión</b>	Realizar revisiones periódicas para verificar efectividad de acciones implementadas	Jefe SSO		Actualizar el registro de auditorías y acciones correctivas.
	Informar a la alta dirección sobre resultados y estado de acciones correctivas	Jefe SSO		Asegurar transparencia y compromiso continuo con la seguridad.
<b>Capacitación y sensibilización</b>	Organizar sesiones de formación sobre resultados de la auditoría y mejores prácticas	Jefe SSO, Equipo de Capacitación		Asegurar que todos los trabajadores estén informados y capacitados.
	Evaluar efectividad de la capacitación	Jefe SSO, Equipo de Capacitación		Utilizar pruebas y retroalimentación de los participantes.

#### 4.2.9 Procedimientos de Bloqueo y Etiquetado (LOTO)

##### Definiciones

- **Bloqueo (Lockout):** Uso de dispositivos de bloqueo para asegurar que una fuente de energía no puede ser activada hasta que se retire el dispositivo.

- **Etiquetado (Tagout):** Uso de etiquetas de advertencia para informar a los trabajadores que la fuente de energía está bloqueada y no debe ser activada.

#### Pasos para el bloqueo y etiquetado

- Notificación a los empleados: Informar a todos los empleados afectados sobre el bloqueo y etiquetado que se llevará a cabo.
- Preparación para el apagado: Identificar todas las fuentes de energía y los dispositivos de control que deben ser desactivados.
- Apagado del equipo: Apagar el equipo utilizando los procedimientos normales de desconexión.
- Aislamiento de la fuente de energía: Aislar todas las fuentes de energía utilizando dispositivos de bloqueo.
- Aplicación del dispositivo de bloqueo/etiquetado: Colocar los dispositivos de bloqueo en cada fuente de energía y adjuntar etiquetas de advertencia.
- Liberación de la energía almacenada: Asegurarse de que toda la energía almacenada (por ejemplo, presión hidráulica, tensión eléctrica) se ha liberado de forma segura.
- Verificación del aislamiento: Verificar que el equipo está completamente aislado y no puede ser activado.

#### Procedimiento para la retirada del bloqueo/etiquetado

- Inspección del área de trabajo: Verificar que el equipo y el área de trabajo estén en condiciones seguras para la reactivación.
- Notificación a los empleados: Informar a todos los empleados afectados sobre la retirada de los dispositivos de bloqueo/etiquetado.
- Retirada de los dispositivos de bloqueo/etiquetado: Retirar los dispositivos de bloqueo y las etiquetas de advertencia.
- Restauración de la energía: Reactivar las fuentes de energía y poner en marcha el equipo de acuerdo con los procedimientos normales.

#### Registros y documentación



**TABLA XX.***Ejemplo de registro de bloqueo y etiquetado*

Fecha	Equipo	Fuente de energía	Nombre del Trabajador	Firma del trabajador	Hora de bloqueo	Hora de Retiro
01/07/2023	Compresor A	Eléctrica	Juan Pérez	JP	08:00	12:00

Inspecciones Periódicas: Realizar inspecciones trimestrales para asegurar que los procedimientos LOTO se siguen correctamente y que todos los dispositivos de bloqueo y etiquetado están en buen estado.

#### 4.2.10 Recursos

A continuación se describen los recursos necesarios para la implementación del plan:

**TABLA XXI.**

*Recursos necesarios para implementar el plan de seguridad y salud en trabajos verticales*

Recurso	Descripción	Cantidad necesaria	Responsable	Frecuencia de uso
<b>Equipos de Protección Personal (EPP)</b>				
Arnés de seguridad	Arnés de cuerpo completo con certificación EN 361	50	Departamento de Compras	Uso diario
Líneas de vida	Líneas de vida horizontales y verticales con certificación EN 795	30	Departamento de Compras	Uso diario
Cascos de seguridad	Cascos con barboquejo y certificación EN 397	50	Departamento de Compras	Uso diario
Calzado antideslizante	Botas de seguridad con suela antideslizante y certificación EN ISO 20345	50 pares	Departamento de Compras	Uso diario
Guantes de protección	Guantes de trabajo con certificación EN 388	100 pares	Departamento de Compras	Uso diario
<b>Equipos de inspección y auditoría</b>				
Listas de verificación	Listas detalladas para evaluar condiciones de seguridad	10	Jefe de SSO	Mensual y trimestral

Cámaras fotográficas	Para documentar hallazgos críticos durante inspecciones	5	Jefe de SSO	Durante inspecciones
Software de auditoría	Herramienta para gestionar registros y reportes de auditoría	1	Departamento de TI	Continuo
<b>Infraestructura y equipos de trabajo</b>				
Plataformas de trabajo	Plataformas seguras y barandillas para minimizar el riesgo de caídas	15	Departamento de Mantenimiento	Uso diario
Andamios	Andamios seguros para trabajos en altura	10	Departamento de Mantenimiento	Uso diario
Sillas de suspensión	Sillas conectadas al arnés y al sistema de descenso para trabajos en suspensión	20	Departamento de Mantenimiento	Uso diario
Certificados de formación	Certificados de competencia en seguridad en altura para los participantes que aprueben las evaluaciones	200	Jefe de SSO	Anual

#### 4.2.7 Cronograma

A continuación se muestra el cronograma para la implementación del plan:

**TABLA XXII.**

*Cronograma para implementar el plan de seguridad y salud en trabajos verticales*

Actividades principales	Meses					
	1	2	3	4	5	6
Planificación inicial, adquisición de EPP, contratación de consultores						
Capacitación inicial para SSO, evaluación inicial de áreas de trabajo						
Formación inicial para empleados, capacitación en uso de EPP						
Implementación de sistemas de seguridad (líneas de vida, plataformas, barandillas)						
Primera auditoría de seguridad, implementación y revisión de acciones correctivas						
Capacitación recurrente, evaluaciones continuas						
Segunda auditoría de seguridad, implementación de nuevas acciones correctivas						
Revisión y actualización de políticas y procedimientos						

Capacitación continua, evaluaciones prácticas y simulaciones de rescate						
Auditoría final del año, evaluación de efectividad, planificación para el próximo año						

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### *5.1 Conclusiones*

- Con base en la información bibliografía revisada sobre los riesgos en trabajos verticales, se ha determinado que, estos riesgos se ven agravados por la falta de cumplimiento de normativas y la insuficiencia de programas de capacitación y uso adecuado de equipos de protección personal. Además, las metodologías empleadas para su evaluación, incluyen, encuestas y entrevistas, las cuales han sido efectivas para comprender la percepción de los trabajadores y desarrollar estrategias de mitigación, como programas de formación, mejoras en los procedimientos de trabajo y la implementación de planes de emergencia. Siendo la matriz IPERC (Identificación, Evaluación, Prevención y Control de Riesgos) una herramienta metodológica para evaluar de manera sistemática los riesgos laborales y establecer medidas preventivas y de control adecuadas, y asegurar un seguimiento y revisión periódica para garantizar la efectividad de estas medidas.
- La evaluación de riesgos en el área de mantenimiento correspondiente a los trabajos en altura, muestra que los niveles de riesgo son significativos, con varios procesos clasificados como situaciones críticas (NR de 1440). Específicamente, los riesgos de caídas desde alturas superiores a 1,50 metros en talleres de Metalistería, Motores y Fundición exigen medidas de intervención inmediata; la aplicación de la matriz de evaluación de riesgo GT45 para el área de mantenimiento también destaca la necesidad de controles urgentes debido a la probabilidad alta de lesiones graves en trabajos verticales.
- El Plan de Seguridad y Salud propuesto aborda de manera integral los riesgos asociados con los trabajos verticales en el Ingenio Azucarero del Norte e incluye la capacitación y formación continua de los trabajadores, el suministro de equipos de protección personal adecuados, la implementación de procedimientos de trabajo seguro y la designación de supervisores capacitados. Este plan no solo cumple con las normativas de seguridad y salud ocupacional, sino que también garantiza la protección de los trabajadores y la eficiencia operativa de la empresa, promoviendo un ambiente laboral seguro y productivo.

## ***5.2 Recomendaciones***

- Es fundamental llevar a cabo sesiones prácticas que involucren el uso adecuado de los EPP, así como simulaciones de escenarios de riesgo y primeros auxilios específicos para trabajos en altura. Estas capacitaciones deben ser regulares y detalladas, asegurando que todos los trabajadores comprendan cómo utilizar el EPP y cómo responder en situaciones de emergencia.
- Para garantizar el cumplimiento continuo de las normativas de seguridad, se recomienda establecer un sistema de auditorías trimestrales sobre la correcta utilización de los EPP y el cumplimiento de las normativas vigentes en materia de seguridad laboral, con el fin de identificar y corregir deficiencias de manera oportuna, asegurando que los estándares de seguridad se mantengan elevados y que los trabajadores estén adecuadamente protegidos en todo momento.
- La implementación regular de la matriz IPERC es crucial para evaluar y revisar los riesgos laborales de manera sistemática, lo cual permite identificar, evaluar, prevenir y controlar los riesgos asociados con los trabajos en altura y utilizando la matriz de manera continua, se asegura que se implementen medidas preventivas y correctivas de manera oportuna, proporcionando un marco estructurado para la gestión de la seguridad laboral.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] L. Dogbla, C. Gouvenelle, F. Thorin, F.-X. Lesage, M. Zak, U. C. Ugbolue, B. Charbotel, J. S. Baker, B. Pereira y F. Dutheil, «Occupational Risk Factors by Sectors: An Observational Study of 20,000 Workers,» *Int J Environ Res Public Health*, vol. 20, nº 4, 2023.
- [2] Organización Internacional del Trabajo, «Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo,» 2019.
- [3] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «Parte 2: “Seguridad en el trabajo”.»,» 2024.
- [4] OIT, «Trabajo en altura,» s.f..
- [5] A. Gómez, «Seguridad y salud en el trabajo en Ecuador,» *Arch Prev Riesgos Labor*, vol. 24, nº 3, 2021.
- [6] S. Lozano y J. M. F., «Determinación riesgo ocupacional en población laboral con trabajo en altura por medición sérica de marcadores,» *Duazary*, vol. 9, nº 1, 2012.
- [7] Y. Suarez, Y. Ramírez y E. Fonseca, «Programa de autocuidado para trabajo seguro de alturas en las actividades de instalaciones de redes eléctricas y electrónicas de la empresa SMA Ingeniería S.A.S,» Universidad ECCI, 2021.
- [8] J. Lozada, V. Moreno y Á. Varón, «Estrategia para prevenir accidentalidad del trabajo en alturas en el sector construcción en algunos países de Iberoamérica,» Corporación universitaria Minuto de Dios Rectoría Virtual y a Distancia, 2021.
- [9] A. Uparela y J. Bueno, «Trabajo en altura, una intervención desde la prevención y la promoción para la empresa ciamsa ingenieria sostenible S.A.S.,» Universidad CES, 2022.
- [10] L. Guerrero, «Manual de trabajos en altura, una guía para el desarrollo de prácticas de laboratorio,» Universidad InternacionaL SEK, 2020.
- [11] E. Cárdenas, «Formulación de una propuesta de minimización de riesgos para trabajos en altura en una industria productora de derivados de camarón y pescado,» Universidad Politécnica Salesiana Del Ecuador, 2021.
- [12] J. Vintimilla, «Análisis de riesgos laborales de las actividades en altura del personal de la Empresa ETAPA EP de la ciudad de Cuenca,» Universidad Del Azuay, 2021.

- [13] A. García y E. Malagón, «Salud y seguridad en el trabajo en Latinoamérica: enfermedades y gasto público,» *Rev. ABRA*, vol. 41, n° 63, 2021.
- [14] J. Toro, R. Comas y F. Castro, «Normativa en seguridad y salud ocupacional en el Ecuador,» *Revista Universidad y Sociedad*, , vol. 12, n° S1, pp. 497-503., 2020.
- [15] R. Liu, H. Liu, H. Shi y X. Gu, «Occupational health and safety risk assessment: A systematic literature review of models, methods, and applications,» *Safety Science*, vol. 160, 2023.
- [16] N. Suparna y J. Ajeet, «The Occupational Health And Safety,» *Anthropo-Indialog*, vol. 1, n° 3, pp. 261-269, 2021.
- [17] J. Soares, A. Batista y D. Santos, «Reflexiones sobre los riesgos ocupacionales en trabajadores de salud en tiempos pandémicos por COVID-19,» *Rev Cubana Enfermer*, vol. 32, n° 2, 2020.
- [18] J. Aguirre, R. Cabrera, M. Díaz y W. Macias, «La seguridad a través de la identificación de riesgos de los trabajadores. Avances actuales,» *Pol. Con.*, vol. 7, n° 7, pp. 222-238, 2022.
- [19] L. Dogbla, C. Gouvenelle, F. Thorin, F.-X. Lesage, M. Zak, U. C. Ugbolue, B. Charbotel, J. S. Baker, B. Pereira y F. Dutheil, «Occupational Risk Factors by Sectors: An Observational Study of 20,000 Workers,» *Int J Environ Res Public Health*, vol. 20, n° 4, 2023.
- [20] D. Beltramo, «Profesiograma ocupacional interactivo,» *Rev Ergon Invest Desar*, vol. 2, n° 1, pp. 113-134, 2020.
- [21] E. García y X. González, «Actualización en el manejo del vértigo,» *AMF*, vol. 15, n° 4, pp. 184-191, 2019.
- [22] S. Romero, «Trabajo en alturas. Causas y medidas preventivas,» *Coordinación Empresarial.com*, 2022.
- [23] N. Palomares, G. Corel, A. Oltra y R. Ruiz, «Manual para la prevención y disminución de riesgos del trabajador en la utilización de asientos de trabajos verticales,» *Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales*, 2010.
- [24] F. Caicedo, «Evaluación de riesgos mecánicos en trabajos de altura y propuesta de control para trabajadores en taladros de perforación en el sector petrolero,» *Universidad Internacional SEK*, 2019.

- [25] T. Wibowo, M. Sukaryawan, J. Utomo y D. Hatmoko, «Identifying Causal Factors of Accidents Related to Working at Height: A Case Study of a Construction Company,» *ICONETSI '20: Proceedings of the 2020 International Conference on Engineering and Information Technology for Sustainable Industry*, vol. 3, pp. 1-7, 2020.
- [26] F. Firdaus y D. Erwandi, «Factors Causing Accident Falls from Height in the Construction Sector: Literature Review,» *Journal of Medical and Health Studies*, 2023.
- [27] J. Avila, «Seguridad de trabajos en altura y medidas preventivas para mitigar los riesgos en los trabajadores de una empresa de telecomunicaciones.,» Universidad Politécnica Salesiana, 2023.
- [28] E. Damian y G. Campoverde, «Análisis de la Siniestralidad Laboral en trabajos por encima de 1,8m de altura en los distintos sectores de la producción del Ecuador,» *Journal Scientific Investiga*, vol. 8, n° 2, 2024.
- [29] Confederacion de empresarios de Navarra, «Trabajo vertical: técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas,» 2014. [En línea]. Available: <https://www.cen7dias.es/contenido.php?bol=142&id=2531&sec=4>.
- [30] Confederación de Empresarios de Andalucía, «5 riesgos asociados al trabajo en alturas y como prevenirlos,» 2023.
- [31] 3M, «Eleve la seguridad personal en los trabajos en altura en la construcción,» 2023. [En línea]. Available: <https://multimedia.3m.com/mws/media/22824470/3m-e-book-working-at-height-latam-es-pdf.pdf>.
- [32] J. Sayán, «Plan de implementación de un sistema de matrices IPERC para prevenir peligros y riesgos en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión,» Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023.
- [33] M. Bestratén y F. Pareja, «NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente,» 1990.
- [34] R. Hernández y C. Mendoza, «Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta,» Editorial Mc Graw Hill Education, Ciudad de México, México, 2018.
- [35] Decreto Ejecutivo 255, « Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.,» 1998.
- [36] Ingenio Azucarero del Norte , «Información de la empresa,» 2019.



- [37] Constitución Presidencial Ecuador, «Reglamento de Seguridad y Salud,» 2003. [En línea].
- [38] Código de Trabajo, «Codificación 17. Quito: Registro Oficial Suplemento 167,» 2018.
- [39] Constitución de la República del Ecuador, «Decreto Legislativo,» 2008.
- [40] Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, «RESOLUCION 957,» 2005.
- [41] Ministerio de Trabajo, «Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas,» 2008.
- [42] INEN, «Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 217 “Equipos de protección individual contra caídas,» 2011.

**ANEXOS.****ANEXO I.**

*Desmontaje de grúa que se encontraba inservible.*

**ANEXO II.**

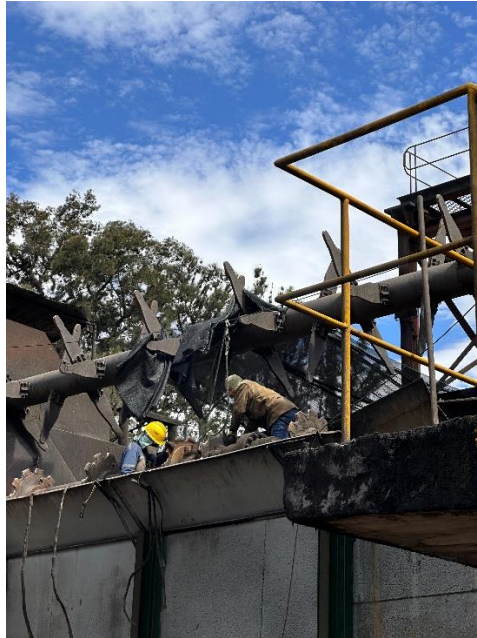
*Mantenimiento de estructura de fábrica.*



**ANEXO III.*****Bandas transportadoras. Mantenimiento de bandas estructura y rodillos*****ANEXO IV.*****Puesto de trabajo de Aux. de servicios misceláneos***

**ANEXO V.**

***Puesto de trabajo de ayudante soldador***



**ANEXO VI.**

***Puesto de trabajo de mecánico industrial***



**ANEXO VII.**

*Casco*



**ANEXO VIII.**

*Arnés*



**ANEXO IX.**

*Guantes*



**ANEXO X.**

*Chompas industriales*



**ANEXO XI.**

*Línea de vida*





**ANEXO XII.**

*Mantenimiento de techo.*



**ANEXO XIII.**

*Mantenimiento de turbina.*



**ANEXO XIV.**

***Montaje de reductores***





**ANEXO XV.*****Mantenimiento de mesa de conducción de caña*****ANEXO XVI.*****Mantenimiento de secadora de azúcar***

**ANEXO XVII.**

***Cambio de tuberías de miel***



**ANEXO XVIII.**

***Limpieza de tanques de miel***



**ANEXO XIX.**

*Trabajadores realizando el mantenimiento de chimenea de caldero*

**ANEXO XX.**

*Mantenimiento de chimenea del caldero*

