



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ANÁLISIS DE LA ACCIDENTABILIDAD LABORAL Y LOS COSTOS ASOCIADOS
A LOS ACCIDENTES DE TRABAJO EN UNA EMPRESA DE HIDROCARBUROS**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero Industrial

**AUTORES: ANDRÉS PATRICIO HARO MORALES
DANIELA ALEJANDRA INGA VACA**

TUTOR: HUGO OSWALDO SALAZAR YÁNEZ

Quito-Ecuador

2026

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Andrés Patricio Haro Morales con documento de identificación N° 1718577016 y Daniela Alejandra Inga Vaca con documento de identificación N° 1750749168; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo: y, autorizamos a que fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 26 de enero de 2026

Atentamente,



Andrés Patricio Haro Morales
1718577016



Daniela Alejandra Inga Vaca
1750749168

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Nosotros, Andrés Patricio Haro Morales con documento de identificación N° 1718577016 y Daniela Alejandra Inga Vaca con documento de identificación N° 1750749168, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto Técnico: “ANÁLISIS DE LA ACCIDENTABILIDAD LABORAL Y LOS COSTOS ASOCIADOS A LOS ACCIDENTES DE TRABAJO EN UNA EMPRESA DE HIDROCARBUROS”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de Ingenieros Industriales en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega de trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 26 de enero de 2026

Atentamente,



Andrés Patricio Haro Morales
1718577016



Daniela Alejandra Inga Vaca
1750749168

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Hugo Oswaldo Salazar Yánez con documento de identificación N° 1802802254, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: “ANÁLISIS DE LA ACCIDENTABILIDAD LABORAL Y LOS COSTOS ASOCIADOS A LOS ACCIDENTES DE TRABAJO EN UNA EMPRESA DE HIDROCARBUROS”, realizado por Andrés Patricio Haro Morales con documento de identificación N° 1718577016 y Daniela Alejandra Inga Vaca con documento de identificación N° 1750749168, obtenido como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 26 de enero de 2026

Atentamente,



Ing. Hugo Oswaldo Salazar Yánez M. Sc.

1802802254

Dedicatoria

Dedico este logro a mis padres, Patricia y José, quienes han sido el pilar fundamental en cada etapa de mi vida y la principal fuente de fortaleza en este proceso. Su esfuerzo silencioso, su amor incondicional y su fe constante en mí, incluso en los momentos de mayor dificultad, han sido el motor que me impulsó a seguir adelante cuando el camino parecía incierto.

Este logro no es únicamente mío, sino también suyo, pues representa el fruto de años de sacrificio, apoyo y enseñanzas. Gracias por acompañarme con paciencia, por creer en mí incluso cuando dude de mis propias capacidades y por enseñarme, con su ejemplo, que la disciplina, la humildad y la perseverancia son valores esenciales para alcanzar cualquier meta. Todo lo que hoy culmina lleva impreso su amor y su entrega

Andrés Patricio Haro Morales

A mis padres, Myriam y Edgar, por ser mi ejemplo de vida, por su apoyo constante sin condiciones, por haberme dado todas las herramientas y me enseñaron el valor del trabajo y la perseverancia para llegar hasta aquí y por enseñarme que yo siempre puedo. Gracias por su sacrificio y su amor incondicional, es mi mayor motor.

A mi abuelita Myriam, por su cuidado constante, por preocuparse siempre por mí y por ser mi refugio en los momentos difíciles, quien me escucho y siempre supo aconsejarme, por alentarme a dar lo mejor de mí y nunca conformarme. Gracias por estar siempre presente en cada paso de mi formación, sin importar la distancia que nos separa. Este logro es el reflejo de todo su amor y apoyo.

Daniela Alejandra Inga Vaca

Agradecimientos

Expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la culminación de mi carrera. En primer lugar a mis padres, por su respaldo inquebrantable y por ser mi mayor fuente de motivación a lo largo de este proceso.

A mi compañera y amiga de tesis, Daniela, con quien he trabajado desde el primer semestre, compartiendo esfuerzo, compromiso y dedicación hasta lograr que este sueño se convierta en una realidad.

Finalmente agradezco a la Universidad, por brindarme las herramientas necesarias para mi formación profesional, y a nuestro tutor, por su valiosa guía, acompañamiento y aporte técnico durante el desarrollo de esta investigación. Este logro es el reflejo de un esfuerzo colectivo que valoro profundamente

Andrés Patricio Haro Morales

Agradezco a Dios por todas las bendiciones recibidas, a mis tías, Viviana y Josselyn, gracias por su amor y cariño sincero, por dedicarme su tiempo y por alentarme a seguir adelante incluso cuando el camino se ponía difícil. A mi tía Rosita, que hoy me cuida desde el cielo, gracias por tu luz y por enseñarme a nunca rendirme, este logro también es tuyo.

A mis hermanos, Saúl, Esteban y Juli, por ser mis compañeros de vida y motivación constante. Gracias por no dejar que me rindiera y por creer en mí en cada etapa de esta carrera. Los quiero mucho. Agradecer a mi amigo y compañero Andrés, más que un compañero de estudios, fuiste la mejor persona que conocí. Gracias por cada risa compartida, por tu apoyo incondicional en los momentos de duda, por enseñarme el verdadero valor de la amistad. Y en especial a mi perrita Princesa, mi fiel compañera que todos los días me acompaña hasta que termine mis deberes, tu presencia y amor fueron el consuelo más dulce.

Finalmente, a mi querida Universidad por darme los recursos y el apoyo necesario que siempre me han brindado, a mis profesores, porque reconozco la paciencia y el trabajo duro de todos los días de todos, y el potencial que reconocieron en mí, que sin ellos no hubiese podido explotar mis capacidades.

Daniela Alejandra Inga Vaca

Índice de contenidos

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	II
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
Dedicatoria.....	IV
Agradecimientos	V
Resumen	XIII
Abstract	XIV
Introducción.....	1
Antecedentes	3
Problema.....	5
Justificación.....	6
Objetivos	7
Objetivo General	7
Objetivos Específicos.....	7
Metodología	8
Tipo de investigación	8
Método	8
Técnicas de recolección de datos	8
Capítulo I	9
Marco Teórico.....	9
1.1 Definiciones	9
1.1.1 Accidentabilidad laboral.....	9
1.1.2 Accidente de trabajo.....	9

1.1.3	Accidente in itinere	9
1.1.4	Riesgo Laboral	9
1.1.5	Costo Directo.....	9
1.1.6	Costo Indirecto	10
1.1.7	Condiciones de trabajo	10
1.1.8	Condiciones inseguras.....	10
1.1.9	Factor de riesgo	10
1.1.10	Incapacidad Temporal.	10
1.1.11	Incapacidad permanente total.....	10
1.1.12	Identificación de factores de riesgo.....	11
1.1.13	Lugar y/o centro de trabajo	11
1.1.14	Peligro	11
1.2	Clasificación técnica de accidentes laborales.....	11
1.3	Indicadores de accidentabilidad	12
1.3.1	Índice de Frecuencia (IF):	12
1.3.2	Índice de Gravedad (IG):.....	12
1.3.3	Tasa de Riesgo (TR):.....	13
1.4	Nota Técnica de Prevención 540.....	13
1.5	Evaluación de Riesgos Laborales.....	14
1.6	Costos de accidentes de trabajo.....	15
1.6.1	Método de Heinrich.....	16
1.6.2	Método de Simonds.....	17
1.7	Marco Legal	19
Capítulo II.....		23
Marco Metodológico.....		23
2.1	Metodología de la Investigación	23

2.2	Enfoque metodológico	23
2.3	Tipo y alcance del estudio	23
2.4	Diseño de investigación	24
2.5	VARIABLES DE ESTUDIO.....	24
2.6	Fuentes de información	25
2.6.1	Fuentes primarias	25
2.6.2	Fuentes secundarias.....	26
2.7	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
2.7.1	Instrumentos utilizados:	27
2.8	Tipos de accidentes.....	29
2.9	Tipos de riesgos.....	31
2.10	Factores de riesgos	36
2.11	Clasificación de accidentes por severidad.....	38
2.12	Análisis de los Indicadores de Accidentabilidad.....	40
Capítulo III		58
Resultados y Análisis		58
3.1	Resultados generales de la accidentabilidad laboral	58
3.2	Análisis de días perdidos.....	59
3.3	Análisis de los indicadores de accidentabilidad	60
3.4	Análisis comparativo por tipo de accidente	62
3.5	Riesgos con alta incidencia	63
3.6	Análisis económico de la accidentabilidad	65
3.7	Análisis geográfico de la accidentabilidad.....	66
3.8	Propuesta de acciones correctivas	71
3.8.1	Criterio de priorización de puestos de trabajo.....	71
3.8.2	Descripción de los puestos de trabajo analizados	72

Conclusiones	82
Recomendaciones	83
Referencias Bibliográficas	84

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Seguridad e higiene del trabajo técnicas de prevención de riesgos laborales</i>	16
Tabla 2. <i>Variables de estudio</i>	25
Tabla 3. <i>Técnicas de recolección de datos</i>	26
Tabla 4. <i>Instrumentos de recolección de datos</i>	27
Tabla 5. <i>Depuración de datos y cálculo de días equivalentes</i>	28
Tabla 6. <i>Indicadores de accidentabilidad del año 2023</i>	40
Tabla 7. <i>Indicadores de accidentabilidad del año 2024</i>	41
Tabla 8. <i>Indicadores de accidentabilidad del año 2025</i>	41
Tabla 9. <i>Costo total de accidentes 2023</i>	45
Tabla 10. <i>Costo total de accidentes 2024</i>	49
Tabla 11. <i>Costo total de accidentes 2025</i>	54
Tabla 12. <i>Puestos con mayor incidencia</i>	72
Tabla 13. <i>Propuesta de programa preventivo ayudante PAV</i>	77
Tabla 14. <i>Propuesta de programa preventivo Ayudante de Producción</i>	78
Tabla 15. <i>Propuesta de programa preventivo Operador de Isla</i>	79
Tabla 16. <i>Propuesta de programa preventivo Ayudante de Mantenimiento y Ambiente</i>	80
Tabla 17. <i>Propuesta de programa preventivo Ayudante de Seguridad y Ambiente</i>	81

Índice de figuras

Figura 1. <i>NTP 540 [17]</i>	14
Figura 2. <i>Matriz INSHT [18]</i>	14
Figura 3. <i>Matriz INSHT [18]</i>	15
Figura 4. <i>Adaptado de Herbert William Heinrich, “Industrial Accident Prevention” [5]</i>	17
Figura 5. <i>Tipos de accidentes laborales 2023</i>	29
Figura 6. <i>Tipos de accidentes laborales 2024</i>	30
Figura 7. <i>Tipos de accidentes laborales 2025</i>	31
Figura 8. <i>Tipos de riesgos 2023</i>	33
Figura 9. <i>Tipos de riesgos 2024</i>	34
Figura 10. <i>Tipos de riesgos 2025</i>	35
Figura 11. <i>Factores de riesgos laborales 2023</i>	36
Figura 12. <i>Factores de riesgos laborales 2024</i>	37
Figura 13. <i>Factores de riesgos laborales 2025</i>	37
Figura 14. <i>Clasificación de accidentes laborales 2023</i>	38
Figura 15. <i>Clasificación de accidentes laborales 2024</i>	39
Figura 16. <i>Clasificación de accidentes laborales 2025</i>	39
Figura 17. <i>Formato adaptado de la NTP 540 + Heinrich</i>	44
Figura 18. <i>Total de accidentes (2023-2025)</i>	59
Figura 19. <i>Total de días perdidos (2023-2025)</i>	60
Figura 20. <i>Indicadores de Accidentabilidad</i>	61
Figura 21. <i>Total de tipos de accidentes</i>	63
Figura 22. <i>Riesgos con mayor incidencia</i>	64
Figura 23. <i>Total de costo de accidentes (2023-2025)</i>	66
Figura 24. <i>Distribución Geográfica 2023</i>	68
Figura 25. <i>Distribución Geográfica 2024</i>	69
Figura 26. <i>Distribución Geográfica 2025</i>	70
Figura 27. <i>Organigrama Funcional del puesto Ayudante PAV</i>	73
Figura 28. <i>Organigrama Funcional de los puestos Ayudante de Seguridad y Ambiente y Ayudante de Mantenimiento y Ambiente</i>	74

Índice de Ecuaciones

Ecuación 1. <i>Índice de Frecuencia</i>	12
Ecuación 2. <i>Índice de Gravedad</i>	13
Ecuación 3. <i>Tasa de Riesgo</i>	13
Ecuación 4. <i>Costo Directo Heinrich</i>	16
Ecuación 5. <i>Costo Total Heinrich</i>	16
Ecuación 6. <i>Días equivalentes</i>	28
Ecuación 7. <i>Valor diario del trabajador</i>	43
Ecuación 8. <i>Costo Directo</i>	43
Ecuación 9. <i>Costo Indirecto</i>	43

Resumen

La presente investigación analiza la accidentabilidad laboral y el costo asociado a los accidentes de trabajo ocurridos durante el período 2023-2025 en una empresa pública del sector hidrocarburífero del Ecuador. El estudio se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental y alcance longitudinal, utilizando registros oficiales de accidentes laborales, días perdidos, días con restricción, remuneraciones y horas hombres trabajadas.

Para la evaluación del comportamiento de la siniestralidad se aplicaron indicadores de accidentabilidad, tales como el índice de frecuencia, gravedad y la tasa de riesgo, lo que permitió identificar tendencias y niveles de severidad de los accidentes registrados. Asimismo, la valoración económica de los eventos se realizó mediante la aplicación de metodologías reconocidas internacionalmente, como al Nota Técnica de Prevención NTP540 y el modelo de Heinrich, para estimar los costos directos e indirectos derivados de la accidentabilidad laboral.

Los resultados evidencian una reducción significativa del costo total asociado a los accidentes de trabajo a lo largo del período analizado, destacándose una disminución entre el año inicial y los años posteriores. No obstante, se identificó que un número reducido de riesgos concentra la mayor parte de los accidentes, principalmente aquellos relacionados con riesgos mecánicos y de seguridad, lo que pone de manifiesto la necesidad de fortalecer las acciones preventivas focalizadas.

La investigación concluye que la accidentabilidad laboral genera un impacto económico relevante para la organización y que la implementación de medidas preventivas adecuadas contribuye tanto a la protección de los trabajadores como a la reducción de pérdidas económicas.

Palabras clave: accidentabilidad laboral, costos de accidentes, seguridad y salud en el trabajo, sector hidrocarburífero, prevención de riesgos

Abstract

This research analyzes occupational accident rates and the costs associated with workplace accidents that occurred between 2023 and 2025 in a public company within Ecuador's hydrocarbon sector. The study adopts a quantitative approach, with a non-experimental and longitudinal design, using official records of occupational accidents, lost workdays, restricted workdays, wages, and total hours worked.

To evaluate accident trends, occupational safety indicators were applied, including frequency rate, and risk rate, which made it possible to identify patterns and levels of accident severity. Additionally, the economic valuation of workplace accidents was carried out through the application of internationally recognized methodologies, such as the NTP 540 Technical Note and Heinrich's model, in order to estimate the direct and indirect costs derived from occupational accident rates.

The results show a significant reduction in the total cost associated with workplace accidents throughout the analyzed period, highlighting a notable decrease between the initial year and subsequent years. However, the findings indicate that a limited number of risk account for most accidents, mainly those related to mechanical and safety risks, emphasizing the need to strengthen targeted preventive actions.

The study concludes that occupational accident rates generate a relevant economic impact on the organization and that the implementation of adequate preventive measures contributes both to worker protection and to the reduction of economic losses.

Keywords: occupational accidents, accident costs, occupational safety and health, hydrocarbon sector, risk prevention

Introducción

La seguridad y salud en el trabajo constituye un pilar fundamental en la gestión de las organizaciones, especialmente en sectores productivos caracterizados por la exposición a elevados niveles de riesgo, como el sector hidrocarburífero. Las actividades propias de este sector involucran el uso de maquinaria pesada, operaciones mecánicas, transporte de materiales, trabajos en altura y manipulación de sustancias peligrosas, lo que incrementa la probabilidad de ocurrencia de accidentes laborales y sus consecuencias sobre la integridad física en los trabajadores.

En el contexto ecuatoriano, el marco normativo vigente establece la obligatoriedad de prevenir, investigar y reportar los accidentes de trabajo, así como de garantizar la protección de los trabajadores afectados. No obstante, si bien existen mecanismos formales para el registro de la siniestralidad laboral y el otorgamiento de prestaciones por parte del sistema de seguridad social, en la práctica persiste una limitada cuantificación del impacto económico que estos eventos generan para las organizaciones. Esta situación dificulta la toma de decisiones estratégicas orientadas a la prevención, ya que los accidentes suelen ser analizados únicamente desde una perspectiva legal o humana, sin considerar de manera integral las pérdidas económicas asociadas.

Los accidentes laborales generan múltiples consecuencias económicas, tanto directas como indirectas. Entre los costos directos se incluyen los salarios pagados durante los periodos de incapacidad laboral, mientras que los costos indirectos comprenden la pérdida de productividad, la interrupción de procesos operativos, el tiempo invertido en investigaciones internas, la reasignación de personal y otros efectos que no siempre son visibles en los registros contables tradicionales. La ausencia de metodología estandarizada a nivel nacional para la valoración económica de estos costos limita la capacidad de las empresas para dimensionar el verdadero impacto financiero de la accidentabilidad.

En este contexto, la presente investigación se enfoca en el análisis de la accidentabilidad laboral y del costo asociado a los accidentes de trabajo registrados durante el período 2023-2025 en una empresa pública del sector hidrocarburífero del Ecuador. El estudio adopta un enfoque cuantitativo, basado en el análisis de registros oficiales de accidentes laborales, días perdidos,

días con restricción y remuneraciones, con el fin de identificar tendencias, niveles de severidad y el comportamiento económico de la siniestralidad laboral a lo largo del tiempo.

Para la valoración económica de los accidentes se emplean metodologías reconocidas internacionalmente, como la Nota Técnica de Prevención NTP 540 del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo de España y el modelo propuesto por Heinrich, las cuales permiten estimar los costos directos e indirectos derivados de los eventos de accidentabilidad. Asimismo, se utilizan indicadores de accidentabilidad, tales como el índice de frecuencia, el índice de gravedad y la tasa de riesgo, que facilitan una evaluación objetiva del desempeño en materia de seguridad y salud ocupacional.

Los resultados obtenidos buscan aportar evidencia técnica que permite comprender la relación existente entre la accidentabilidad laboral y su impacto económico, demostrando que la prevención de riesgos no solo constituye una obligación legal y ética, sino también una estrategia económicamente visible para la reducción de pérdidas financieras. De esta manera, la investigación pretende contribuir al fortalecimiento de la gestión preventiva en organizaciones del sector hidrocarburífero, proporcionando información útil para la toma de decisiones orientadas a la mejora continua de las condiciones de trabajo.

Antecedentes

El sector hidrocarburífero se caracteriza por desarrollar actividades operativas de alto riesgo, lo que históricamente lo ha convertido entre las actividades productivas con mayor frecuencia de eventos laborales a escala internacional [1]. A diferencia de otros sectores productivos, las operaciones en esta industria implican condiciones peligrosas como exposición a sustancias químicas, atmósferas explosivas, labores ejecutadas a distinto nivel y operación de equipos de gran tonelaje, lo que incrementa de forma significativa la probabilidad de accidentes de alta severidad y consecuencias fatales.

De acuerdo con la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA), los sectores industriales de alto riesgo, como el petrolero, presentan elevados niveles de siniestralidad cuando existen debilidades en los mecanismos de gestión preventiva y control de riesgos, lo que se traduce en impactos tanto sobre la integridad de las personas como sobre los costos empresariales [2].

En Ecuador, la actividad hidrocarburífera constituye un componente relevante dentro de la estructura económica del país. En línea con lo reportado por la Asociación Regional de Empresas del Sector Petróleo, Gas y Biocombustibles de América Latina (ARPEL), que sitúa a la seguridad operacional entre los principales desafíos que enfrenta el sector [3]. Estas empresas concentran una gran cantidad de trabajadores en actividades operativas críticas como tareas mantenimiento, elevación de cargas, trabajos a diferentes niveles y manejo de sustancias químicas. La información técnica industrial correspondiente al período 2023-2025 evidencia que los principales riesgos están asociados a factores físicos, mecánicos y químicos, y que sus efectos se reflejan en el desempeño productivo, los gastos operativos y la seguridad de los trabajadores.

Si bien existen normativas nacionales e internacionales orientadas a la prevención de accidentes, en muchos casos no se realiza una cuantificación detallada de las consecuencias económicas derivadas de estos eventos. Esta limitación reduce la capacidad de adoptar decisiones estratégicas dirigidas a fortalecer la administración de los procesos de prevención y la eficiencia operativa. Por lo que, la aplicación de enfoques técnicos que permiten evaluar y dimensionar el impacto económico de los eventos de accidentabilidad en el sector hidrocarburífero, ayudando a la planificación y validez de las acciones de control.

Por otra parte, la empresa pública del sector hidrocarburífero cuenta con metodologías internas para la identificación y valoración de riesgos laborales, que se desarrollan mediante matrices de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER), actualizadas conforme al Decreto Ejecutivo 255. A pesar de, estas matrices no consideran una clasificación técnica de la severidad de accidentes laborales (leve, grave, mortal); lo que representa una restricción para el análisis de costos relacionados y complica la aplicación de estrategias económicas. No obstante, estas herramientas permiten identificar de forma sistemática los riesgos vinculados a cada tarea crítica y la priorización de las medidas de control [4].

Con el fin de cuantificar los efectos económicos asociados a los accidentes de trabajo, esta investigación integra herramientas metodológicas ampliamente utilizadas en el ámbito de seguridad y salud ocupacional, como la Pirámide de Heinrich, que permite establecer la relación existente entre incidentes y accidentes y la Nota Técnica de Prevención 540, que permite estimar los costos directos e indirectos asociados a los eventos de accidentabilidad. La aplicación conjunta de estos enfoques proporciona un sustento técnico adecuado para analizar la repercusión económica de la accidentabilidad laboral en el sector hidrocarburífero [5].

Por esta razón, esta investigación propone incorporar una clasificación técnica de accidentes laborales que complemente la información institucional y facilite la estimación económica del impacto de la accidentabilidad.

Problema

A nivel mundial, la seguridad y salud en el sector hidrocarburífero se caracteriza por operar en entornos de alto riesgo, donde los trabajadores están expuestos a condiciones peligrosas como atmósferas explosivas, manipulación de sustancias químicas, trabajos en altura y maquinaria pesada, lo que incrementa la probabilidad de accidentes laborales graves y mortales [6].

Según los datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los índices de siniestralidad en la industria hidrocarburífera superan a la media de otros sectores productivos, lo que ha llevado a grandes empresas petroleras a implementar sistemas de gestión cada vez más robustos para controlar los riesgos laborales y sus costos asociados [7].

En América Latina, la tasa de accidentes laborales sigue siendo elevada en sectores petroleros. A pesar de la existencia de marcos legales, muchos países enfrentan limitaciones en la implementación efectiva de sistemas de prevención, monitoreo y control, lo que ha generado una mayor presión sobre los sistemas de salud pública y sobre los costos laborales de las empresas [8].

En el sector hidrocarburífero ecuatoriano, las actividades operativas implican altos niveles de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores debido a la naturaleza de los procesos, las condiciones ambientales y la manipulación de sustancias peligrosas. A pesar de la existencia de normativas legales y políticas de prevención, los accidentes laborales continúan ocurriendo, generando consecuencias humanas, operativas y económicas significativas [9].

Uno de los aspectos más críticos es la falta de análisis sistemático sobre los accidentes laborales y costos reales que estos representan para las empresas del sector. En muchos casos los reportes de siniestralidad se limitan a registrar el número de accidentes, sin profundizar en su gravedad, causas recurrentes ni en los costos directos e indirectos asociados, lo cual limita la toma de decisiones estratégicas para mejorar la prevención [10].

Justificación

El presente trabajo de investigación busca generar un aporte significativo al conocimiento institucional sobre los accidentes laborales en el sector hidrocarburífero ecuatoriano [11]. Este análisis permitirá identificar patrones de accidentabilidad, establecer áreas críticas, cuantificar los costos directos e indirectos asociados a los accidentes laborales y proponer medidas de mejora para reducir su impacto [12].

La relevancia de este estudio radica en que una gestión adecuada de la seguridad y salud ocupacional no solo protege a los trabajadores, sino que también mejora la eficiencia operativa y reduce las pérdidas económicas. Aunque el título de la investigación aborda el sector hidrocarburífero en general, se utilizarán como base los datos provenientes de una empresa pública ecuatoriana representativa del sector.

Asimismo, al contextualizar el estudio entre 2023 y 2025, se busca brindar una visión actualizada y proyectiva del impacto de los accidentes en la organización, contribuyendo a establecer políticas más eficaces de prevención, capacitación y mejora continua.

El grupo objetivo de esta investigación son los trabajadores operativos y administrativos del sector hidrocarburífero ecuatoriano, específicamente aquellos que desempeñan sus funciones en áreas de riesgo o involucradas en actividades técnicas y operativas en el período 2023-2025.

Objetivos

Objetivo General

- Analizar la accidentabilidad laboral y los costos asociados a los accidentes de trabajo en una empresa de hidrocarburos.

Objetivos Específicos

- Recopilar la información de los accidentes laborales ocurridos en una empresa pública del sector hidrocarburífero ecuatoriano (2023-2025).
- Estimar los costos directos e indirectos asociados a la accidentabilidad laboral, aplicando la NTP 540 y la metodología de Heinrich.
- Proponer acciones correctivas y preventivas para la mejora de la gestión de riesgos laborales, en función a los resultados.

Metodología

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se aplicó una metodología cuantitativa, no experimental y de alcance longitudinal, en función de la problemática identificada en la empresa pública del sector hidrocarburífero del Ecuador, relacionada con la accidentabilidad laboral y los costos derivados de los accidentes de trabajo ocurridos en el período 2023-2025.

El estudio se fundamenta en el análisis de registros oficiales de accidentes laborales, días perdidos, días con restricción, remuneraciones y horas-hombre trabajadas, con el propósito de identificar tendencias, niveles de severidad y el impacto económico de la siniestralidad laboral.

Tipo de investigación

- **Cuantitativa:** Porque se basa en datos numéricos y en la aplicación de indicadores de accidentabilidad índice de frecuencias, índice de gravedad y tasa de riesgo.
- **No experimental:** Dado que no se manipulan variables, sino que se analizan hechos ocurridos y registrados en la organización.
- **Longitudinal:** Porque se estudia la evolución de los accidentes y sus costos a lo largo de tres años consecutivos 2023-2025.

Método

Se empleó el método descriptivo y analítico, que permite caracterizar la accidentabilidad laboral y evaluar su comportamiento en el tiempo, así como analizar los costos directos e indirectos mediante la aplicación de metodologías reconocidas internacionalmente (NTP540 y modelo de Heinrich)

Técnicas de recolección de datos

- **Fuentes primarias:** Registros internos de la empresa sobre accidentes laborales, reportes de días perdidos y remuneraciones.
- **Fuentes secundarias:** Normativas legales, manuales técnicos de seguridad y salud ocupacional, literatura academia y metodologías internacionales de valoración de costos.
- **Instrumentos:** Matrices de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER), formatos de registro de accidentes, tablas de cálculo de indicadores y costos.

Capítulo I

Marco Teórico

1.1 Definiciones

1.1.1 Accidentabilidad laboral

Es el conjunto de accidentes ocurridos dentro de una organización o sector en un período determinado. Representa un indicador cuantitativo del nivel de seguridad en el trabajo y refleja la recurrencia y gravedad de los eventos que afectan la condición física del personal. Su análisis facilita la identificación de patrones y la valoración del desempeño de las acciones preventivas implementadas [4].

1.1.2 Accidente de trabajo

Se considera accidente de trabajo al hecho inesperado que ocurre como resultado de las actividades que desempeña una persona en el desempeño de sus funciones laborales, o vinculado directa con ellas, y que produce una alteración en su estado físico o funcional, pudiendo generar desde una lesión hasta una incapacidad o incluso el fallecimiento del trabajador [4].

1.1.3 Accidente in itinere

Se denomina accidente in itinere al evento inesperado que ocurre mientras el trabajador se desplaza de manera directa y habitual entre su domicilio y el lugar donde desempeña sus funciones, o en el recorrido de retorno. Para que sea considerado como tal, el trayecto debe guardar una relación temporal lógica con los horarios de entrada y salida, sin desviaciones motivadas por intereses personales, familiares o sociales [4].

1.1.4 Riesgo Laboral

Corresponde a la probabilidad de que un trabajador pueda sufrir un evento accidental o una patología de origen profesional. Derivado de su exposición a peligros presentes en el entorno y en las actividades propias de su trabajo [13].

1.1.5 Costo Directo

Gasto económico inmediato y cuantificable ocasionado por un accidente laboral. Incluye atención médica, transporte, indemnizaciones, reemplazos temporales y otros costos visibles.

1.1.6 Costo Indirecto

Costos no visibles directamente pero que afectan de forma significativa la operación. Incluye pérdida de productividad, interrupción de procesos, tiempo improductivo, capacitación de personal sustituto entre otros.

1.1.7 Condiciones de trabajo

Las condiciones de trabajo engloban los elementos del entorno, los recursos y las interacciones que se desarrollan en el lugar de trabajo y que pueden influir en la existencia de riesgos que afectan la salud y la seguridad del personal [13].

1.1.8 Condiciones inseguras

Las condiciones inseguras corresponden a situaciones o características del entorno de trabajo, relacionadas con el espacio físico, equipos, herramientas, estructuras y materiales, que no cumplen con los requisitos de seguridad establecidos y, por ello incrementan la probabilidad de ocurrencia de daños en la protección de salud y la integridad del personal [13].

1.1.9 Factor de riesgo

Es cualquier elemento, condición o conjunto de estos presente en el entorno laboral que incrementa la posibilidad de que ocurra un accidente, un incidente o una enfermedad de origen profesional [13].

1.1.10 Incapacidad Temporal.

Describe la condición de un trabajador que, como resultado de una enfermedad de origen laboral o de un accidente de trabajo se encuentra imposibilitado de manera transitoria para desempeñar sus actividades laborales habituales y requiere atención médica o permanece bajo observación clínica [4].

1.1.11 Incapacidad permanente total

Corresponde a la condición en la que el trabajador pierde de forma definitiva la capacidad para realizar las tareas esenciales de su profesión u oficio habitual, aunque mantiene la posibilidad de desempeñar una actividad distinta a aquella que dio origen a la incapacidad [4].

1.1.12 Identificación de factores de riesgo

Es el procedimiento organizado mediante el cual se reconoce y determinan los peligros existentes en el entorno de trabajo, con el propósito de evaluarlos y definir posteriormente las acciones de control correspondientes [13].

1.1.13 Lugar y/o centro de trabajo

Se entiende como el conjunto de espacios donde los trabajadores desarrollan sus actividades laborales, incluyendo aquellos destinados al teletrabajo, ya sea bajo la supervisión directa o indirecta del empleador o en el ejercicio de actividades por cuenta propia [13].

1.1.14 Peligro

Se define como cualquier origen, situación o condición con la capacidad de generar daño, comprometer la seguridad y la salud del personal, o afectar la infraestructura y el entorno en el que desarrollan las actividades laborales [13].

1.2 Clasificación técnica de accidentes laborales

Para efectos de esta investigación se adopta una clasificación técnica de severidad basada en lineamientos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y buenas prácticas de empresas industriales, que considera los días perdidos y días con restricción.

- Leve: 0-3 días perdidos o con restricción.
- Grave: Más de 3 días perdidos o con restricción prolongada.
- Mortal: Fallecimiento.

Esta clasificación no sustituye la normativa ecuatoriana, pero permite analizar con mayor precisión el impacto económico y operativo de cada tipo de accidente, en línea con metodologías como la pirámide de Heinrich y la NTP 540.

En el ámbito internacional, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) establece, a través del Convenio 155 relativo a la seguridad y salud de los trabajadores, la obligación de los Estados y de los empleadores de identificar, evaluar y gestionar los riesgos presentes en los lugares de trabajo, considerando la gravedad de sus posibles consecuencias para la salud y la seguridad del personal [14]. En este marco, los empleadores deben asegurar que los peligros y los

accidentes potenciales sean evaluados de manera sistemática, de modo que sus efectos reales sobre la seguridad y la salud del personal puedan ser adecuadamente gestionados.

1.3 Indicadores de accidentabilidad

Los indicadores de accidentabilidad son herramientas esenciales para medir y analizar cómo se comporta la seguridad laboral dentro de una organización. A través de su aplicación se pueden identificar tendencias, comparar resultados, áreas de trabajo en distintos periodos, así como valorar la eficacia de las acciones preventivas aplicadas. De la misma forma, estos indicadores permiten cuantificar de manera objetiva la magnitud de los accidentes laborales y su relación con el grado de exposición del personal a condiciones de riesgo [15].

En esta investigación se emplearán tres indicadores ampliamente utilizados en múltiples sectores industriales: indicador de frecuencia, indicador de gravedad y tasa de riesgo. Estos indicadores también son referenciados en manuales técnicos del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST) y de la Organización Internacional del Trabajo, lo que respalda su validez y aplicación en estudios de seguridad y salud [16].

1.3.1 Índice de Frecuencia (IF):

Este indicador cuantifica la frecuencia relativa en que ocurren los eventos de accidentabilidad en función de las horas- hombre efectivamente trabajadas. Indica cuantos accidentes se producen por cada dos millones de horas que se exponen a los riesgos presentes en las actividades del trabajo [4].

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ de accidentes con tiempo perdido} \times 200.000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Ecuación 1. Índice de Frecuencia

Un índice de frecuencia alto indica una gran cantidad de eventos en comparación con la exposición, lo que puede evidenciar deficiencias en los controles preventivos.

1.3.2 Índice de Gravedad (IG):

Este indicador permite determinar la gravedad o intensidad de los eventos de accidentabilidad, al poner en función con las horas-hombre trabajadas con los días perdidos a causa de accidentes. Este indicador es esencial para analizar el impacto real de los accidentes sobre la disponibilidad operativa y los costos relacionados [4].

$$IG = \frac{\text{Días perdidos} \times 200.000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Ecuación 2. Índice de Gravedad

Un alto índice de gravedad refleja accidentes más graves, con periodos de recuperación más largos o incluso consecuencias permanentes, lo cual afecta directamente en los impactos económicos que asume la organización.

1.3.3 Tasa de Riesgo (TR):

La tasa de riesgo representa el vínculo entre la cantidad de accidentes ocurridos y la población trabajadora expuesta en un período determinado. Permite la evaluación del nivel de riesgo de que ocurra un accidente dentro de la organización [4].

$$TR = \frac{\text{Índice de Gravedad}}{\text{Índice de Frecuencia}}$$

Ecuación 3. Tasa de Riesgo

Este indicador sirve para comparar entre distintas unidades de riesgo de sufrir un accidente dentro de la organización. Estos indicadores permiten la comparación de resultados a lo largo de diferentes periodos y analizar el desempeño de las acciones de preventivas aplicadas.

1.4 Nota Técnica de Prevención 540

La Nota Técnica de Prevención 540 (NTP 540), es una guía técnica desarrollada por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, que tiene como finalidad facilitar la estimación de los costos derivados de accidentes de trabajo, clasificando y calculando los costos directos e indirectos asociados. Esta metodología se adaptada al contexto económico y operativo de la empresa, considerando el marco normativo vigente en Ecuador y aplicable al sector hidrocarburífero.

En la **Figura 1** se presenta el formato propuesto por la NTP 540, el cual permite la recopilación de los datos requeridos para evaluar el impacto económico de los eventos laborales. Este instrumento contiene variables como el tiempo perdido, las afecciones a bienes y equipos y el impacto en la productividad, elementos que son fundamentales para el análisis económico.

A cumplim. por el Coordin. / Servicio de Prevención	3. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS COSTES SALARIALES DIRECTOS A) Tiempo perdido por el trabajador accidentado _____ + tiempo perdido por otros trabajadores _____ = _____ B) Coste medio trabajadores implicados = _____ C) Costes salariales directos (A x B) = _____
A cumplimentar por Dirección / Administración	4. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS COSTES DE SEGURIDAD SOCIAL <input type="checkbox"/> Durante el periodo de baja, el trabajador cobra el salario integro A) Días de baja _____ x 25% salario trab. _____ = _____ B) Días de baja _____ x cotización día _____ = _____ C) Costes Seguridad Social (A + B) = _____

Figura 1. NTP 540 [17]

1.5 Evaluación de Riesgos Laborales

Constituye un procedimiento técnico orientado al reconocimiento de los factores de riesgo presente asociados a las actividades de trabajo, analizar su nivel de riesgo y definir la prioridad de las acciones preventivas que deben aplicarse para su control

En la Figura 2 se muestra una matriz de estimación del peligro basada en el enfoque técnico elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSHT), la cual permite valorar los peligros mediante la combinación de la posibilidad de recurrencia y la severidad de los efectos generados. A partir de esta relación, los riesgos se agrupan en diferentes niveles, que permiten determinar si un peligro se encuentra dentro de los límites aceptables o si exige la aplicación inmediata de medidas de control.

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

Figura 2. Matriz INSHT [18]

La Figura 3 detalla la descripción de los niveles de riesgo según la matriz INSTH, señalando las acciones preventivas y el tiempo recomendado para cada uno. Esta herramienta facilita la priorización de medidas de control según el nivel del riesgo identificado, orientando la gestión preventiva en aquellas áreas, puestos y actividades donde se han identificado mayor nivel de riesgo.

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

Figura 3. Matriz INSHT [18]

1.6 Costos de accidentes de trabajo

Este análisis no se trata solo de hablar acerca de dinero, sino que también implica referirse a las consecuencias reales que un accidente genera en los trabajadores, las organizaciones y el entorno social.

Un accidente no se limita a un suceso puntual; trae consigo gastos visibles, pérdidas ocultas y efectos que pueden extenderse durante meses. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) define estos costos como “el valor económico de todos los recursos perdidos o utilizados como consecuencia de la ocurrencia del accidente, incluyendo los costos médicos, de compensación, pérdida de producción, interrupciones en la actividad económica y otros impactos sociales y económicos asociados” [19].

1.6.1 Método de Heinrich

Con el propósito de analizar los efectos económicos de los accidentes laborales, Herbert William Heinrich desarrollo un enfoque que distingue entre los costos que son fácilmente identificables y aquellos que no se reflejan de manera directa en los registros contables. En su obra Industrial Accidente Prevention: A Scientific Approach en 1931, Heinrich establece que los costos directos corresponden a los pueden verse y son fácil de contabilizarse, mientras que los costos indirectos no son evidentes [5].

Según Heinrich, estos costos indirectos pueden multiplicarse entre cuatro a diez veces los costos directos, por lo tanto, la fórmula es:

$$CT = Cd + Ci$$

Ecuación 4. Costo Directo Heinrich

en donde $Ci = 4$ veces más que el Cd , por lo tanto,

$$CT = Cd + 4 Cd$$

Ecuación 5. Costo Total Heinrich

Donde:

CT= Costos totales.

Cd= Costos directos asociados al evento.

Ci= Costos indirectos asociados al evento.

4= Factor multiplicador por estimación de los costos indirectos [15].

Para Heinrich estos costos directos e indirectos tienen la siguiente clasificación en la Tabla 1:

Tabla 1. Seguridad e higiene del trabajo técnicas de prevención de riesgos laborales

Costos Directos	Costos Indirectos
<ul style="list-style-type: none">• Remuneraciones pagadas a los trabajadores accidentados durante periodos sin baja laboral, como	<ul style="list-style-type: none">• Disminución de la producción por la reducción del rendimiento del trabajador sustituido y del resto del personal.

tiempo de espera en atención médica.

- Aporte por seguros y primas relacionadas con el evento.
- Atención médica cubierta por la empresa o por servicios no asegurados.
- Costos de formación, adaptación o entrenamiento del personal que reemplaza al trabajador afectado.
- Indemnizaciones.

- Pérdidas derivadas de productos defectuosos generados a causa del accidente.
 - Costos ocasionados por daños a equipos, maquinaria o instalaciones.
 - Tiempo no productivo del personal que presenta apoyo.
 - Reducción del desempeño del trabajador al reincorporarse a sus labores.
 - Pérdidas comerciales (pedidos).
-

En la Figura 4 se representa la Pirámide de Heinrich, modelo propuesto por Herbert William Heinrich en su libro *Industrial Accident Prevention*. Este modelo establece la relación proporcional entre los incidentes, los accidentes leves, accidentes con pérdida de días y los accidentes graves o mortales.



Figura 4. Adaptado de Herbert William Heinrich, "Industrial Accident Prevention" [5]

1.6.2 Método de Simonds

Simonds plantea que la clasificación de los costos de los accidentes no debe basarse únicamente en la división entre directos e indirectos, ya que esta varía según el tipo de evento analizado. En su lugar, propone distinguir entre costos asegurados, que corresponden a los gastos cubiertos por los sistemas de aseguramiento, como la atención médica y las compensaciones económicas asumidas por la administración.

Para los costos no asegurados hace referencia a:

- Los pagos efectuados al personal que, sin haber resultado lesionado, deja de producir durante la atención del accidente.
- Los gastos ocasionados por la reparación, sustitución o reorganización de equipos, materiales o instalaciones afectadas por el evento.
- Las remuneraciones correspondientes al tiempo improductivo del trabajador accidentado que no están cubiertas por compensaciones legales.
- Los costos asociados al trabajo adicional u horas extraordinarias necesarias para restablecer la operación.
- El tiempo y los salarios del personal de supervisión dedicados a la gestión del siniestro.
- La reducción del rendimiento del trabajador al reincorporarse a sus funciones habituales.
- Los costos relacionados con el proceso de adaptación o aprendizaje del trabajador que sustituye al accidentado.
- Los gastos médicos que no están cubiertos por los sistemas de aseguramiento.
- El tiempo y los recursos empleados en la investigación y análisis del accidente [20].

Apegándose más a la realidad y aportando una clasificación en función de la gravedad de estos:

1. **Accidentes con días de ausencia (Accidente tipo 1):** eventos que generan suspensión de la actividad laboral, incluyendo incapacidades temporales o parciales.
2. **Accidentes con atención médica (Accidente tipo 2):** situaciones que no producen baja laboral, pero requieren evaluación o tratamiento por parte de personal de salud.
3. **Accidentes de primeros auxilios (Accidente tipo 3):** casos que únicamente demandan la aplicación de atención básica mediante botiquín de emergencia.
4. **Accidentes sin lesión personal (Accidente tipo 4):** eventos que no ocasionan daño físico al trabajador, pero sí pueden producir afectaciones importantes a la propiedad o a los equipos.

Para el caso de muertes o incapacidades totales, se les considera como catastróficas ya que son muy pocas e inusuales en las empresas [21].

De forma complementaria, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) indica que un accidente no solo afecta al trabajador, sino que también a la empresa y sociedad,

divide los costos en directos que son “todos aquellos costos o gastos...relativos a la seguridad y salud en el trabajo”, dichos gastos son:

- Las primas o coberturas de seguros vinculadas a accidentes laborales y enfermedades profesionales.
- Las compensaciones económicas pagadas a los trabajadores afectados por accidentes o patologías de origen laboral.
- Los gastos de atención sanitaria, tales como insumos médicos, hospitalización, transporte de los trabajadores lesionados y honorarios del personal de salud.
- Las multas o sanciones impuestas por incumplimientos en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Los costos derivados de procesos legales, asesoramiento jurídico u otros trámites administrativos asociados al accidente.

Los costos indirectos son “aquellos que no quedan reflejados en la contabilidad empresarial como atribuibles a los accidentes”, considerando que en muchos casos estos son difíciles de determinar, pero son importantes en el total del costo de los accidentes, dentro de estos se incluye:

- Tiempo laboral perdido como consecuencia de la interrupción de las actividades.
- Disminución del nivel de producción o del rendimiento operativo.
- Afectación en la posición comercial o en la capacidad de atender al mercado.
- Daños, deterioro o inutilización de equipos, herramientas o maquinaria.

El INSSST al visualizar la complejidad de evaluar y considerar todos estos costos, ha desarrollado metodologías sencillas de aplicar y llevar a cabo como son la Nota Técnica de Prevención (NTP) 540 “Costes de los accidentes de trabajo: procedimiento de evaluación”, el cual brinda un modelo de formulario, que se aplica después del accidente [22].

1.7 Marco Legal

La normativa ecuatoriana en materia de seguridad y salud laboral se encuentra ordenada bajo un esquema jerárquico, en el que la Constitución ocupa el nivel superior conforme al modelo de la pirámide de Kelsen.

Para el Ecuador el máximo cuerpo normativo es la Constitución de la República del Ecuador, la cual reconoce el derecho de toda persona a “desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio que garanticen su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (art. 326; literal 5), además este dispone que las normas de seguridad son de cumplimiento obligatorio en todos los sectores [23].

A nivel internacional, Ecuador es parte de diversos instrumentos jurídicos promovidos por la Organización Internacional de Trabajo (OIT) orientados a la protección de la seguridad y la salud en el trabajo. Entre ellos se encuentra el Convenio N° 155, que establece principios de la gestión de la seguridad y salud laboral y del entorno de trabajo, y el Convenio N° 187 que promueve la creación de marcos nacionales destinados a fortalecer la cultura de prevención en los centros de trabajo [14].

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) de España ha desarrollado una serie de Notas Técnicas de Prevención (NTP) que se utiliza como referencia en toda América Latina. Entre ellas, la NTP 540 constituye un procedimiento técnico para la estimación de los costos directos e indirectos de los accidentes de trabajo [17].

La Decisión Andina 584 adoptada por los países miembros de la Comunidad Andina, establece un marco regional de Seguridad y Salud en el Trabajo, adoptando políticas nacionales, sistemas de gestión, identificación y evaluación de riesgos, y registro de accidentes e incidentes. Esta normativa provee una base para la armonización de las leyes nacionales en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y refuerza la obligación del empleador de implementar medidas preventivas y asegurar la salud física, mental y social de los trabajadores [24].

La Resolución 957 emitida por la Secretaria General de la Comunidad Andina oficializa el Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, mediante el cual se establecen los lineamientos técnicos y administrativos que desarrollan la Decisión Andina 584. Este reglamento establece las responsabilidades de los empleadores y trabajadores en la administración de la seguridad y salud ocupacional, regula la conformación y funciones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, la designación del delegado de seguridad, y la participación de los trabajadores en la identificación, evaluación y control de riesgos. Así mismo dispone que los empleadores deben garantizar la investigación de todos los accidentes e incidentes, implementar medidas correctivas y promover una cultura de prevención dentro de los centros laborales [25].

El Decreto Ejecutivo 255 complementa y actualiza el marco jurídico vigente del Ecuador en seguridad y salud en el trabajo. Esta norma establece de forma más precisas las responsabilidades tanto de empleadores como de trabajadores, refuerza los mecanismos de control y seguimiento, precisa sanciones ante situaciones de inobservancia. Su objetivo principal es consolidar una cultura preventiva en el conjunto de los sectores productivos [13].

La Resolución C.D. 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social establece el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, que tiene como objetivo garantizar la cobertura ante la ocurrencia de accidentes laborales y patologías de origen ocupacional. Esta normativa determina los deberes del empleador relacionados con la prevención, el reporte y la investigación de siniestros laborales, así como los derechos del trabajador a recibir atención médica, rehabilitación e indemnizaciones correspondientes [4].

En esta resolución se define oficialmente que se entiende por accidente de trabajo, abarcando tanto los accidentes ocurridos en el lugar de trabajo como aquellos producidos in itinere (durante el desplazamiento entre el domicilio y el lugar de trabajo). También se definen los mecanismos para la determinación de responsabilidades, el registro de accidentes y la cobertura económica por parte del IESS.

La Resolución C.D. 517 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en el cual se establece la aplicación del “Reglamento General de Responsabilidad Patronal” y de acuerdo con el artículo 1 del mismo “se regula en cuanto a su determinación y cuantía en los seguros especializados” [26]. En cuanto a los accidentes de trabajo, esta disposición se traduce en la obligación legal que el empleador asume y responde económicamente ante un siniestro que afecte a sus trabajadores.

En el artículo 14 de la resolución nos da los lineamientos de cuando se determinara responsabilidad patronal así nos presenta cuatro literales que son:

- a) “El empleador no hubiere inscrito al trabajador al IESS, antes de que ocurra un siniestro, conforme lo establecido en la Ley de Seguridad Social.
- b) El empleador o el contratante del seguro que se encuentre en mora del pago de aportes a la fecha del accidente del trabajo o a la fecha del diagnóstico médico presuntivo inicial de la enfermedad profesional u ocupacional emitido por parte del facultativo de Riesgos del Trabajo o del cese de la actividad del trabajador provocado por ésta.

- c) El empleador o el contratante del seguro que por sí o por interpuesta persona, no hubiere comunicado la ocurrencia del siniestro a la Unidad de Riesgos del Trabajo o a la dependencia del IESS más cercana o no se hubiere informado del mismo a través del registro de la página web del IESS, dentro de los diez días laborables contados a partir de la fecha del accidente de trabajo o a la fecha del diagnóstico médico presuntivo inicial de la enfermedad profesional u ocupacional emitido por parte del facultativo de Riesgos del Trabajo.
- d) Si a consecuencia de las investigaciones realizadas por las Unidades de Riesgos del Trabajo, se determinare que el accidente o la enfermedad profesional u ocupacional ha sido causada por incumplimiento y/o inobservancia de las normas sobre prevención de riesgos del trabajo.” [26].

En tales casos, el empleador debe asumir las indemnizaciones, subsidios o pensiones generadas del accidente, atribuyendo así un costo adicional derivado del incumplimiento de los deberes en seguridad y salud ocupacional [26].

Esta normativa refuerza el principio de que la prevención es un deber patronal, y que la ausencia de acciones preventivas genera responsabilidades directas y costos adicionales para la organización.

Con base en los fundamentos conceptuales, legales y técnicos descritos en este capítulo, en el capítulo 2 se desarrollará la metodología aplicada que incluye el uso de indicadores de accidentabilidad, la clasificación de severidad de accidentes y metodologías reconocidas internacionalmente como la pirámide de Heinrich y la NTP 540 para la valoración económica de los eventos de accidentabilidad laboral.

Capítulo II

Marco Metodológico

2.1 Metodología de la Investigación

La metodología constituye el fundamento científico que orienta el desarrollo de esta investigación y garantiza la obtención de resultados confiables, comprobables y reproducibles. En este capítulo se describen la orientación metodológica, la clase de estudio y la estructura del diseño, además de los procesos empleados para recopilar, procesar, analizar y valorar económicamente los accidentes laborales registrados durante el período 2023-2025 en una empresa del sector hidrocarburífero.

El desarrollo de la metodología se organiza de tal forma que permita analizar la accidentabilidad laboral y los impactos económicos asociados a los eventos laborales, con el propósito de generar evidencia técnica que contribuya a la adopción de medidas orientadas a la prevención.

2.2 Enfoque metodológico

La investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, sustentado en la recopilación, procesamiento y análisis de información numérica de los registros oficiales de accidentes laborales. Este enfoque permite identificar patrones, tendencias y comportamientos que se pueden medir y están relacionados con la frecuencia, severidad y costos derivados de los accidentes ocurridos durante el período analizado.

El uso del enfoque cuantitativo resulta adecuado para este estudio, ya que la accidentabilidad puede representarse a través de índices e indicadores estandarizados, mientras que los costos derivados de los accidentes pueden estimarse mediante modelos de valoración ampliamente reconocidos a nivel técnico, lo que permite realizar análisis y comparaciones de manera objetiva en base a datos verificables.

2.3 Tipo y alcance del estudio

La investigación tiene un carácter descriptivo, ya que se centra en estudiar y analizar el comportamiento de la accidentabilidad laboral mediante el análisis de los accidentes registrados, su frecuencia, gravedad y evolución por año. De la misma forma, presenta un

enfoque analítico al relacionar el comportamiento de los accidentes y los costos que generan, permitiendo evaluar su impacto económico en la organización.

La investigación tiene un alcance longitudinal, debido a que examina los datos correspondientes a tres años continuos que van desde el 2023, 2024 al 2025, permitiendo observar la evolución del fenómeno, identificar tendencias y evaluar si las medidas preventivas implementadas han logrado la reducción de accidentes o costos.

2.4 Diseño de investigación

Dado que no las variables analizadas no son manipuladas, la investigación se desarrolla bajo un esquema de investigación no experimental. La información se analiza tal como fue registrada por la institución y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Por consiguiente, el investigador no interfiere en la ocurrencia de los accidentes, sino que analiza e interpreta la información disponible.

Dentro del diseño no experimental, el estudio se desarrolla bajo un enfoque longitudinal, ya que al analizar información en diferentes momentos del tiempo para identificar alteraciones y comportamientos del fenómeno. De igual forma, incorpora un componente analítico y aplicado al combinar el cálculo de los indicadores de accidentabilidad con la estimación de los costos, permitiendo una interpretación más profunda del impacto económico generado.

2.5 Variables de estudio

En la Tabla 2 se evidencia que las variables consideradas e incluidas en el estudio, junto con su tipo, la dimensión que se analiza y la unidad de medida empleada. Esta estructura facilita organizar de manera clara los datos requeridos para determinar los indicadores de accidentabilidad y evaluar los impactos económicos de los eventos laborales.

Tabla 2. Variables de estudio

Variable	Tipo de Variable	Magnitud	Unidad
Accidentabilidad laboral	Cuantitativa	Número de accidentes	Casos/año
Severidad del accidente	Cuantitativa	Leve, grave, mortal	Días perdidos + restricción
Costo Directo	Cuantitativa	Gastos inmediatos del accidente	USD
Costo Indirecto	Cuantitativa	Pérdidas no visibles	USD
Índices de accidentabilidad	Cuantitativa	IF, IG, TR	IF, IG, TR
Trabajadores expuestos	Cuantitativa	Población anual	No de trabajadores
Horas-Hombre trabajadas	Cuantitativa	Exposición al riesgo	HH anuales

2.6 Fuentes de información

Con el propósito de asegurar la calidad, coherencia y trazabilidad de los resultados, la presente investigación se apoya en dos clases de fuentes de información: primarias y secundarias. La utilización conjunta permite contrastar y complementar los datos, lo que fortalece el rigor técnico del análisis realizado.

2.6.1 Fuentes primarias

Las fuentes primarias están constituidas por información directa proporcionada por la empresa del sector hidrocarburífero analizada en este estudio, las cuales incluyen:

- Registros oficiales de accidentes de trabajo de los años 2023, 2024 y 2025.
- Reportes de accidentes emitidos por el área de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Historial de días perdidos y días con restricción por cada accidente registrado.
- Número de trabajadores expuestos por año laboral.
- Horas-hombre trabajadas anualmente.

Esta información constituye como la base para la clasificación de accidentes, el cálculo de los indicadores de accidentabilidad y la estimación de los costos directos e indirectos asociados.

2.6.2 Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias complementan y sustentan el análisis proporcionando por el marco normativo, técnico y conceptual necesario para el desarrollo metodológico del estudio. Entre ellas:

- Resoluciones y normativas emitidas por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).
- Legislación ecuatoriana vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Bibliografía académica referente a accidentabilidad y costos laborales.
- Guías técnicas de organismos internacionales, especialmente la Organización Internacional del Trabajo (OIT).
- Nota Técnica Preventiva NTP 540 (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, España), para la estimación de costos de accidentes de trabajo.

2.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la Tabla 3 se presentan los métodos empleados para la obtención de información, junto con una breve descripción y su propósito dentro del estudio. Estas técnicas garantizan la sistematicidad en el tratamiento de la información y la coherencia entre las fuentes internas y externas consultadas.

Tabla 3. Técnicas de recolección de datos

Técnica	Descripción	Propósito
Revisión documental	Análisis de registros internos y reportes institucionales	Identificar, verificar y recopilar datos de accidentes.
Observación indirecta	Estudio de información reportada por el IEISS y la empresa	Validar coherencia de la información
Análisis estadístico	Uso de herramientas para tratamientos de datos cuantitativos	Calcular indicadores y realizar comparaciones anuales

2.7.1 Instrumentos utilizados:

La aplicación de las técnicas de recolección se apoyó en instrumentos diseñados específicamente para el procesamiento, estructuración y evaluación de la información. En la Tabla 4 se detallan estos instrumentos, precisando su función dentro del estudio y su relación con los objetivos planteados.

Tabla 4. Instrumentos de recolección de datos

Instrumento	Función dentro del estudio
Matriz de registro de accidentes (Excel)	Clasificación por año, severidad y variables cuantitativas
Plantilla de cálculo NTP 540 adaptada	Estimación de costos directos e indirectos por accidente
Hojas de cálculo para indicadores (IF, IG, TR)	Procesamiento matemático de los indicadores
Diagramas comparativos y gráficos estadísticos	Análisis visual de tendencias y variaciones

El procedimiento metodológico empleado para la obtención y gestión de los datos se desarrolló siguiendo acciones orientadas a garantizar la validez y consistencia de los datos utilizados en el estudio. Como etapa inicial, se realizó una recopilación de documentación que permitió consolidar la información oficial relacionada con los accidentes laborales registrados. Para esto se consideraron las siguientes actividades:

- Solicitud formal del registro institucional de accidentes al área de Seguridad y Salud en el Trabajo, a fin de disponer de los registros institucionales actualizados.
- Recopilación de los reportes internos y documentados derivados de las investigaciones de accidentes, los cuales proporcionan detalles sobre la naturaleza del evento, sus condiciones de ocurrencia y sus efectos en el trabajo.
- Revisión de los reportes de calificación emitidos por el IESS, que permiten verificar el tipo de accidente y validar la información relacionada con la incapacidad generada.

Con el fin de asegurar la consistencia y la posibilidad de comparación de la información utilizada de los datos empleados en el análisis de la accidentabilidad, se realizó un proceso de estandarización de los datos registrados durante los años 2023, 2024 y 2025. Este procedimiento incluyó la verificación individual de cada accidente para identificar posibles inconsistencias y la unificación de los criterios relacionados con la severidad del evento.

Con el propósito de homogenizar la magnitud del tiempo de incapacidad, los días con restricción fueron convertidos a días perdidos equivalentes, aplicando el factor establecido en la metodología NTP 540, donde un día con restricción se considera equivalente al 50% de un día perdido. Para ello, se utilizó la siguiente expresión:

$$\text{Días equivalentes} = DP + (DR \times 0,5)$$

Ecuación 6. Días equivalentes

Donde DP corresponde a los días perdidos por incapacidad total y DR a los días de trabajo restringido. El factor de ponderación 0,5 se aplica a los días restringidos debido a que, si bien el trabajador continúa desempeñando actividades laborales, su capacidad productiva se encuentra parcialmente limitada.

A continuación, se presenta la Tabla 5 que resume los valores consolidados resultantes de este proceso.

Tabla 5. Depuración de datos y cálculo de días equivalentes

Depuración de datos y cálculo de días perdidos equivalentes			
Año	Días perdidos	Días con restricción	Días equivalentes
2023	405	139	475
2024	275	107	329
2025	180	171	266

Los valores presentados integran tanto los días perdidos reales como los días con restricción convertidos a días equivalentes, lo que permite presentar de manera unificada el tiempo total de incapacidad. Al disponer de días equivalentes, es posible aplicar posteriormente los indicadores de accidentabilidad y las metodologías de valoración económica con mayor precisión y coherencia.

2.8 Tipos de accidentes

Con el objetivo de describir la dinámica de la siniestralidad laboral, se realizó un análisis descriptivo de los tipos de accidentes registrados durante el período de estudio. La representación gráfica mediante diagramas de distribución porcentual permite identificar de forma clara la proporción que ocupa cada tipo de accidente en relación con el total anual, patrones recurrentes y variaciones entre los años.

En la Figura 5 del año 2023, se observa que el 60% de los eventos ocurrieron en el centro o lugar de trabajo habitual, esto refleja que los riesgos más significativos se encuentran dentro del entorno operativo propio de las instalaciones, donde se ejecutan actividades técnicas, operativas y de mantenimiento.

En segundo lugar, el 19% de los accidentes ocurrió durante desplazamientos en su jornada laboral, lo que evidencia la exposición al riesgo vinculado al tránsito dentro o entre instalaciones. Le siguen los accidentes al ir o volver del trabajo (in itinere) representan el 14%, lo cual resalta la importancia de la movilidad laboral como factor de riesgo indirecto.

Los accidentes en otro centro o lugar de trabajo alcanzan el 6%, un menor nivel de riesgo vinculado con actividades fuera del puesto habitual, posiblemente asociados a trabajos de inspección, tareas de apoyo, desplazamientos internos o tareas de apoyo. Finalmente, los accidentes en comisión de servicios representan el 1%, constituyendo el nivel más bajo de ocurrencia, que podría asociarse a traslados específicos.

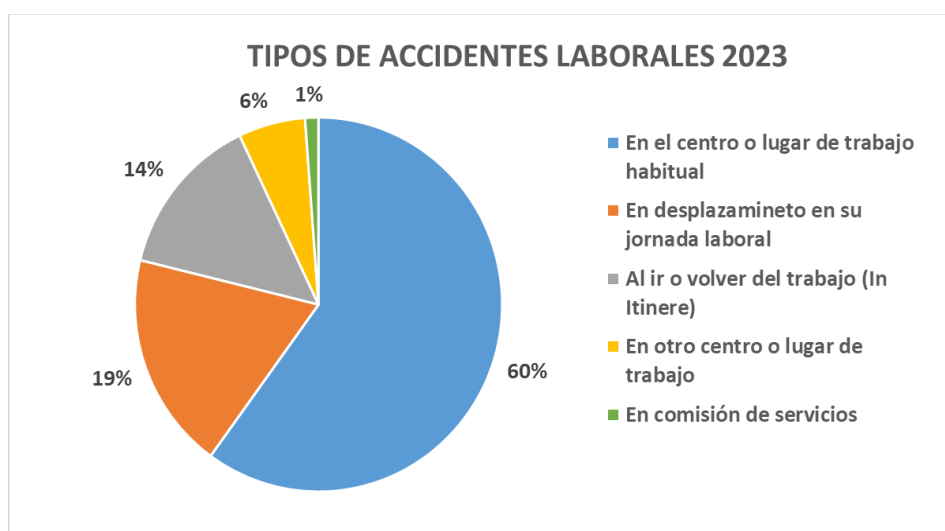


Figura 5. Tipos de accidentes laborales 2023

En la Figura 6 del año 2024, la mayor proporción de accidentes se concentró en el centro o lugar de trabajo habitual, representando el 72% del total de eventos, lo que confirma la persistencia de un entorno operativo con altos niveles de exposición a diferentes riesgos.

En segundo lugar, los accidentes ocurridos al ir o volver del trabajo (in itinere) alcanzan el 18%, lo que refleja una participación en el transporte que opta utilizar el personal. Los accidentes en desplazamiento en su jornada laboral representan el 6%, evidenciando un riesgo no controlado en traslados internos de instalaciones y edificios.

Finalmente, los accidentes en otro centro o lugar de trabajo con un porcentaje del 4% siguen representando que el riesgo no solo se encuentra en el puesto fijo del trabajador.

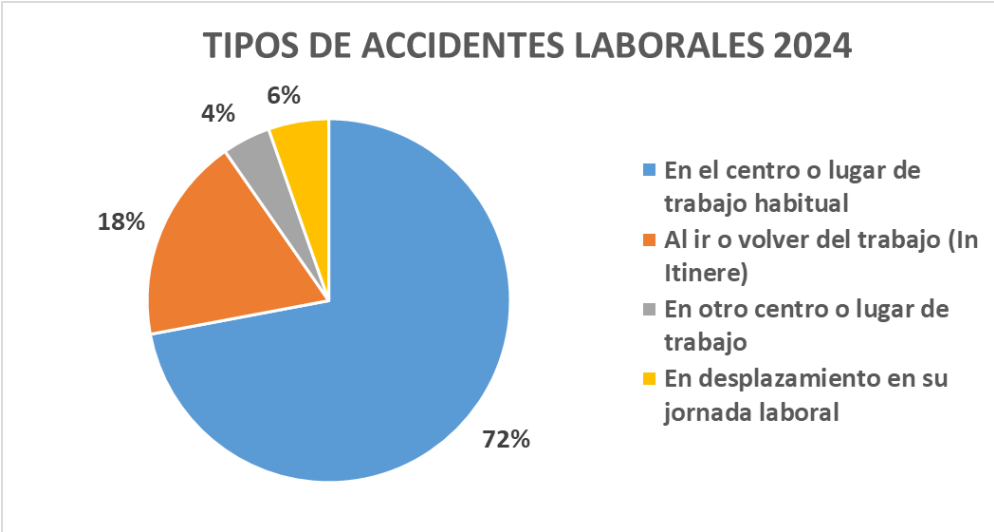


Figura 6. Tipos de accidentes laborales 2024

En la Figura 7 del año 2025, se observa que los accidentes ocurridos en el centro o lugar de trabajo habitual continúan siendo los más representativos, alcanzando el 80% del total de los eventos registrados, concentrando la accidentabilidad dentro del entorno operativo propio de la organización.

Los accidentes al ir o volver del trabajo (in itinere) representa el 12%, mostrando una menor participación respecto al año 2024, lo cual puede estar relacionado con desplazamientos propios del personal. Los accidentes en desplazamiento en su jornada laboral y otro centro o lugar de trabajo alcanzan el 4% ambos con niveles bajos de incidencia, lo que sugiere una reducción en actividades que impliquen movilidad operativa o un mejor control de riesgos asociados.

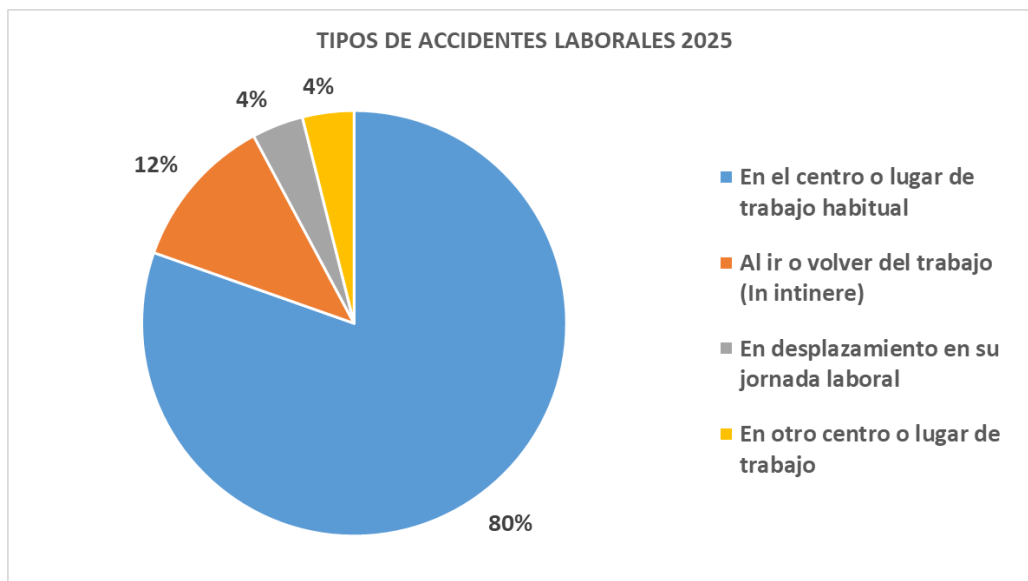


Figura 7. Tipos de accidentes laborales 2025

Aunque se observa una reducción en la cantidad de accidentes respecto a los años anteriores, se debe seguir considerando que los controles aplicados sigan siendo reforzados y mejorados.

2.9 Tipos de riesgos

El análisis de los tipos de riesgos laborales permite identificar los eventos con mayor probabilidad de ocurrencia en las operaciones. A partir de los registros estadísticos del período 2023-2025, se observa que ciertos riesgos se presentan con mayor frecuencia, especialmente aquellos vinculados al entorno físico del trabajo y la manipulación de materiales o equipos.

En la Figura 8 del año 2023 se evidenció una mayor concentración de riesgos no operativos y de origen vial, los cuales representan conjuntamente más del 40% del total de accidentes. En segundo grupo tenemos riesgos asociados a caídas, golpes, exposiciones físicas, y en menor proporción riesgos relacionados con exposiciones químicas, cortes, calor y atrapamientos, aunque en porcentajes bajos, tienen una participación directa. La presencia de riesgos secundarios con menor frecuencia indica que, aunque diversificados, los eventos críticos están vinculados a procesos comunes y repetitivos.

En la Figura 9 del año 2024 los riesgos laborales exhiben una mayor concentración de eventos asociados a caídas, riesgos viales y golpes, los cuales representan más del 50% del total, aunque se mantiene un grupo de tipos de riesgos claramente dominantes frente a las demás, esto sugiere eventos relacionados con procedimientos operacionales más variados. La gráfica evidencia una distribución más equilibrada en los riesgos secundarios, exponiendo una necesidad de extender

las estrategias de prevención en escenarios de trabajo menos frecuentes, pero igualmente vulnerables.

En la Figura 10 del año 2025 la distribución porcentual de los tipos de riesgos evidencia una mayor concentración de eventos asociados principalmente a caídas de personas, golpes contra equipos y estructuras, y eventos no definidos, los cuales presentan más del 50% del total, en un nivel intermedio se ubican riesgos relacionados a caídas a distinto nivel, choques y eventos vinculados a la manipulación de objetos. Finalmente, los riesgos asociados a exposiciones físicas, químicas, energéticas, atrapamientos y otros eventos específicos presentan porcentajes reducidos, reflejando una menor participación.

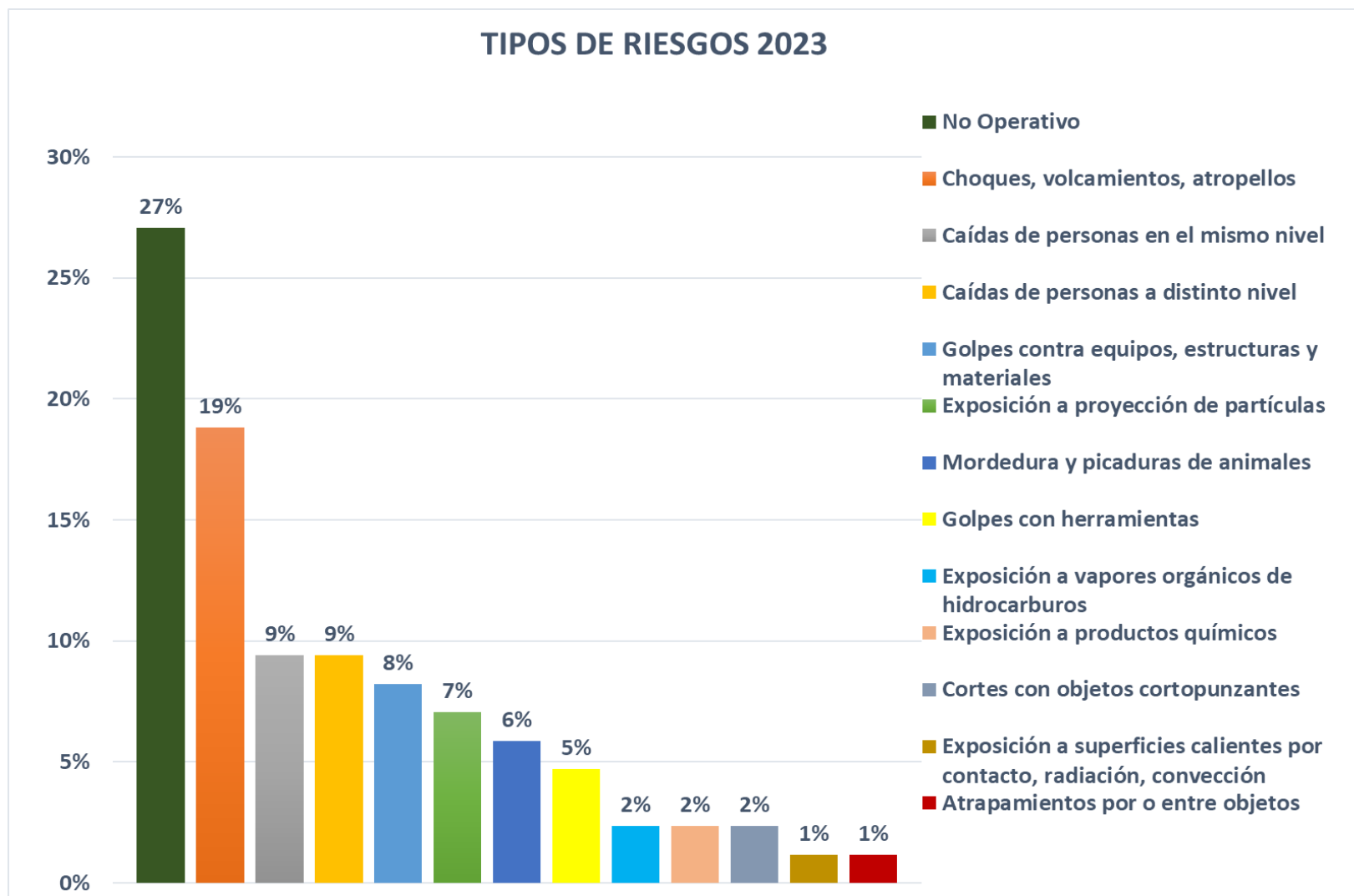


Figura 8. Tipos de riesgos 2023

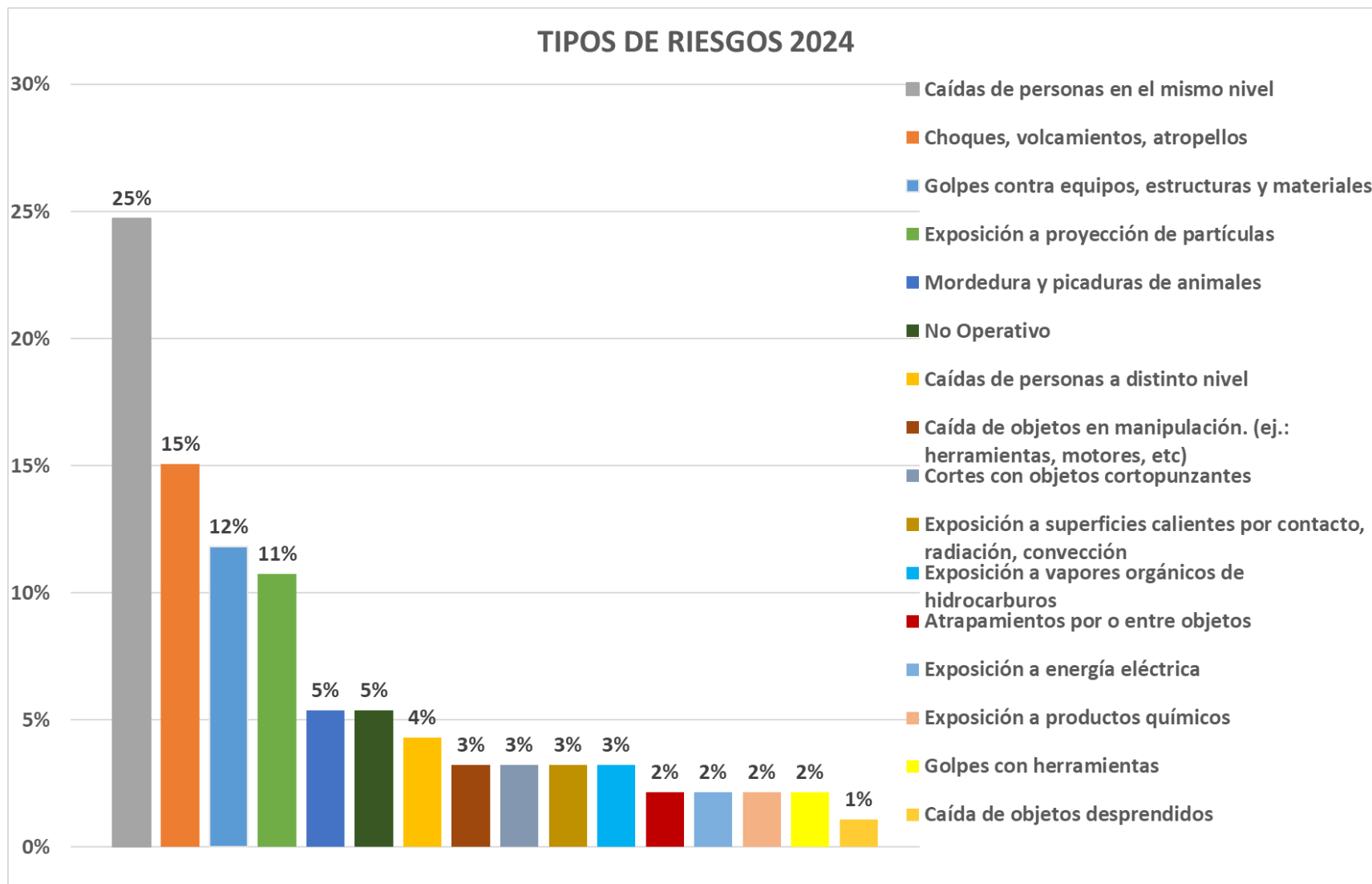


Figura 9. Tipos de riesgos 2024

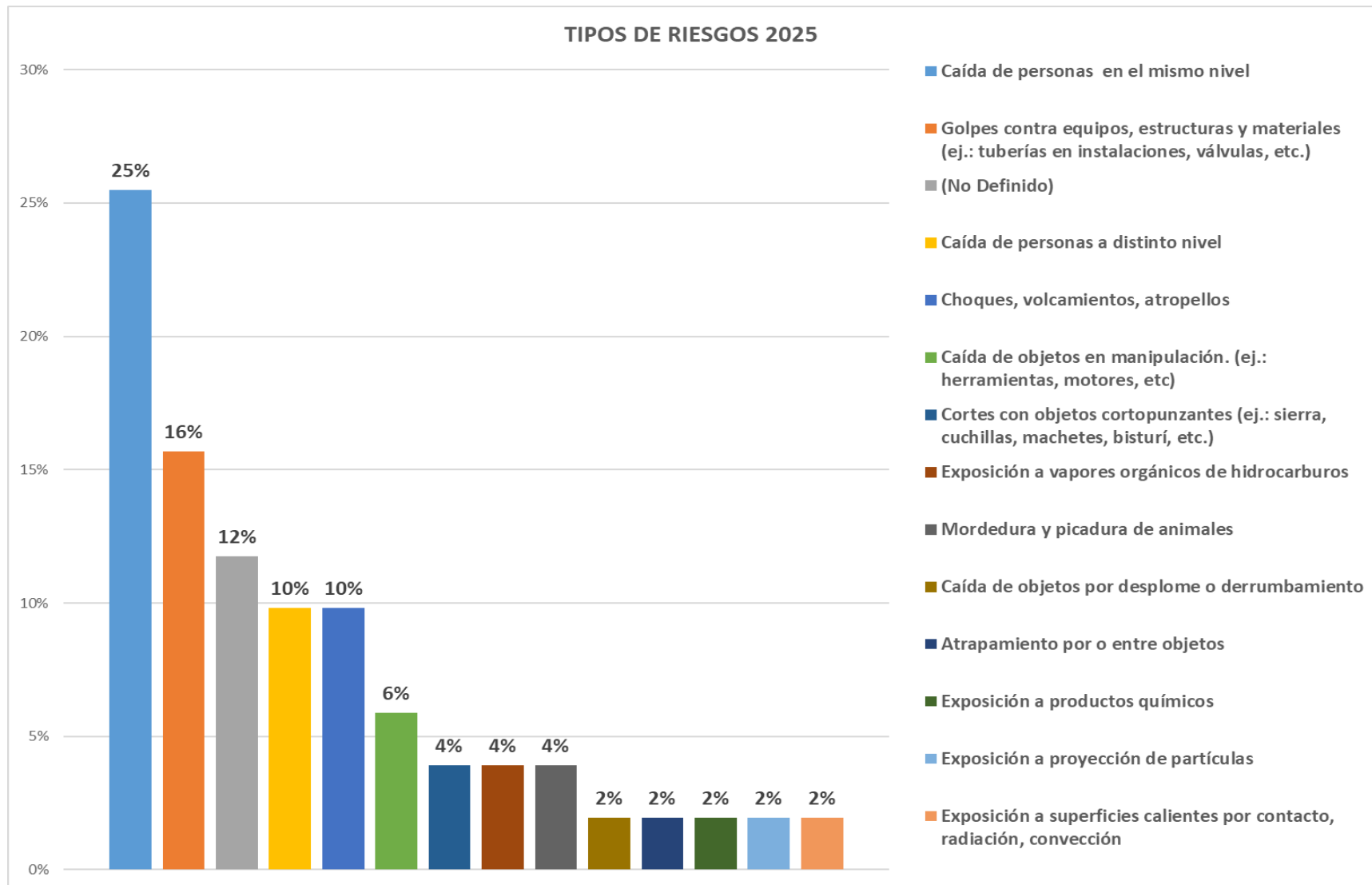


Figura 10. Tipos de riesgos 2025

Esta tendencia es un indicativo positivo sobre las medidas de prevención implementadas previamente, reduciendo la concentración en un solo tipo de riesgo, aunque la presencia continua de varios riesgos con valores similares sugiere que la prevención debe enfocarse en la diversidad de escenarios operativos.

2.10 Factores de riesgos

Permite reconocer las condiciones que generan la mayoría de los accidentes de trabajo, esto evidencia la categoría de riesgo que predomina en las operaciones y cuales presentan menor incidencia.

En la Figura 11 del año 2023, los accidentes estuvieron relacionados con el factor de riesgo mecánico, el cual representa el 75% del total de eventos, superando la incidencia con respecto a las demás categorías, evidenciando que estos ocurren durante la interacción con equipos, estructuras o materiales.

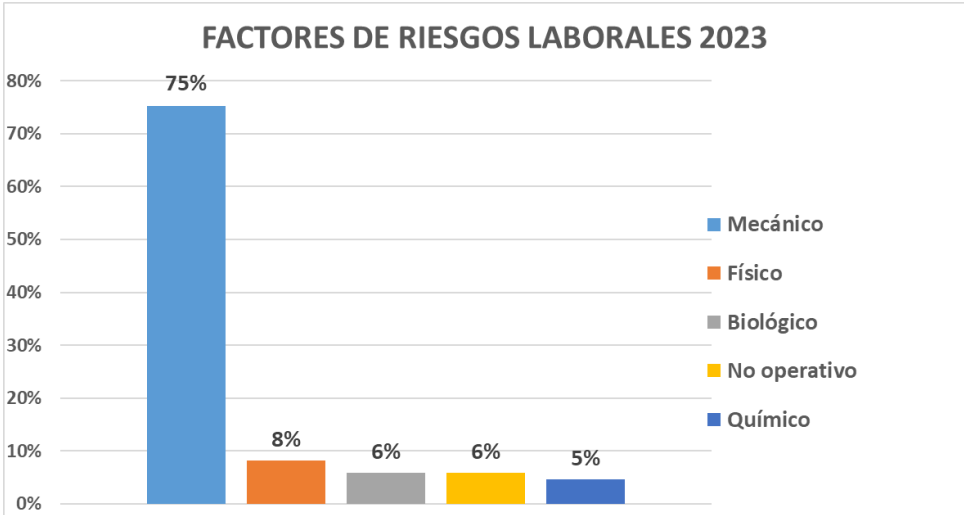


Figura 11. Factores de riesgos laborales 2023

En la Figura 12 del año 2024, se mantiene un notable crecimiento del riesgo mecánico, con un 3% más de ocurrencia, incluso mayor al año anterior. Aunque persisten los demás riesgos estos no han tenido una variación significativa, pero se presenta una nueva variable, accidentes mayores un evento muy puntual y difícil de clasificar.

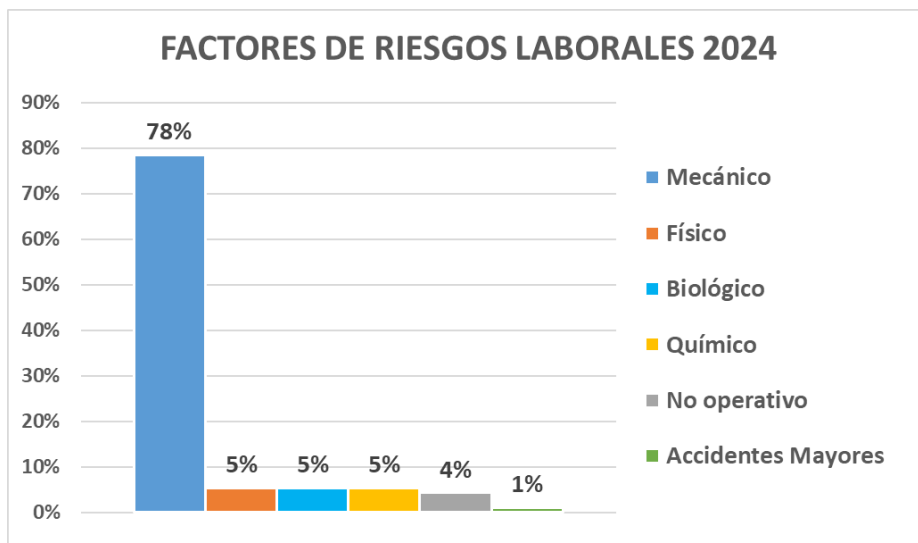


Figura 12. Factores de riesgos laborales 2024

En la Figura 13 del año 2025, hay que aclarar que los riesgos mecánicos pasaron a llamarse De seguridad por el decreto 255, se observa nuevamente el predominio del riesgo de seguridad con un porcentaje del 78%, aunque en menor porcentaje se siguen presentando los demás riesgos, reflejando que los accidentes no se concentran únicamente en el factor predominante.

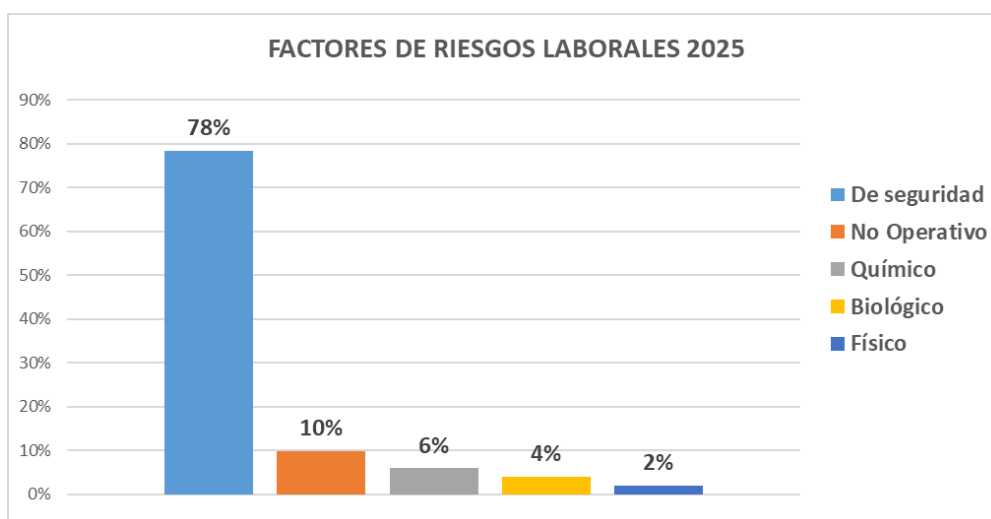


Figura 13. Factores de riesgos laborales 2025

Se evidencia una disminución significativa en la cantidad de accidentes, lo que sugiere una mejora en la eficacia de los controles aplicados. La reducción general sugiere un avance, pero no elimina la necesidad de reforzar los controles preventivos.

2.11 Clasificación de accidentes por severidad

La clasificación según su severidad permite identificar el nivel de impacto que los eventos generan sobre la salud del trabajador y las operaciones. A través del análisis y categorización por lesiones leves (0 a 3 días), graves (más de 3 días) y mortales (fallecimiento del trabajador), se puede reconocer su frecuencia y magnitud.

En la Figura 14 del año 2023 se observa que los accidentes leves constituyen la mayor proporción de los eventos registrados representando el 72% del total. Seguido de accidentes graves alcanzando el 27%, evidenciando una participación relevante. Finalmente, los accidentes mortales representan el 1%. Aunque la mayoría de los eventos no generan lesiones incapacitantes de alto impacto, los accidentes graves y mortales representan un riesgo relevante que demanda acciones preventivas específicas.

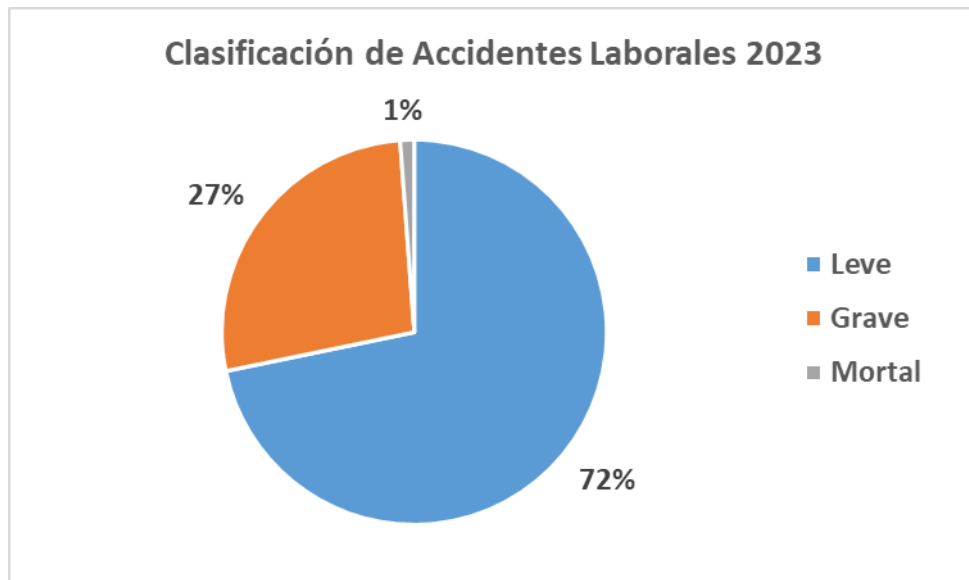


Figura 14. Clasificación de accidentes laborales 2023

En la Figura 15 del año 2024, se observa que los accidentes leves continúan siendo los más frecuentes, representando el 66% del total de eventos. Por su parte, los accidentes graves alcanzan el 34%, representando un incremento notable, mientras que no se registran accidentes mortales.

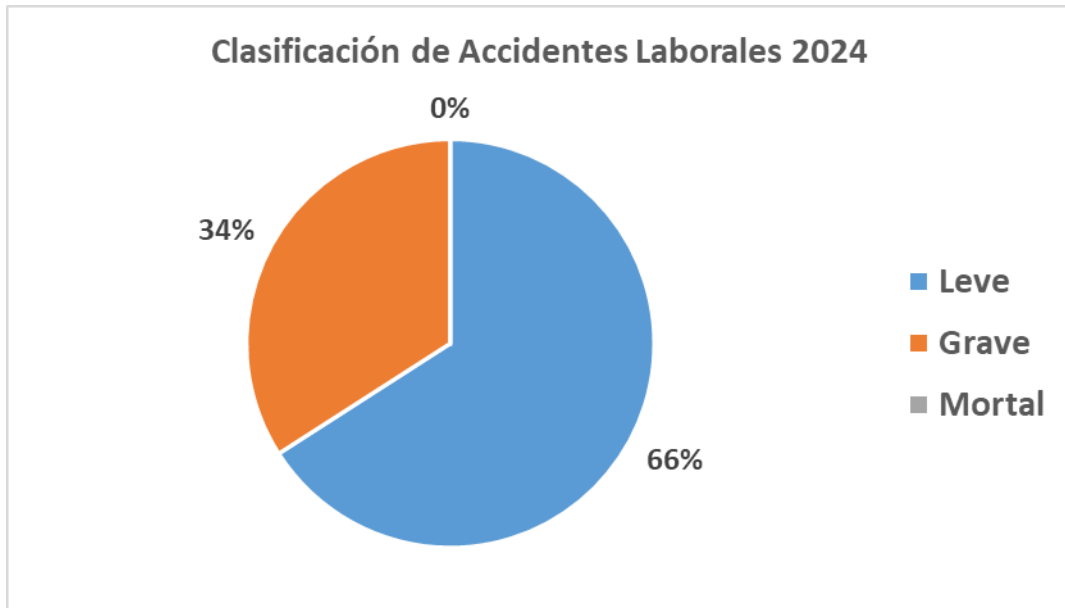


Figura 15. Clasificación de accidentes laborales 2024

La ausencia de fatalidades junto con el incremento moderado de casos graves sugiere la necesidad de fortalecer las medidas preventivas dirigidas a reducir la severidad de las lesiones.

En la Figura 16 del año 2025, se observa que los accidentes leves representan la mayor proporción, alcanzando el 75% del total. Por su parte, los accidentes graves concentran el 25%, evidenciando una participación relevante dentro de la accidentabilidad. Al igual que el año anterior, no se registraron accidentes mortales.

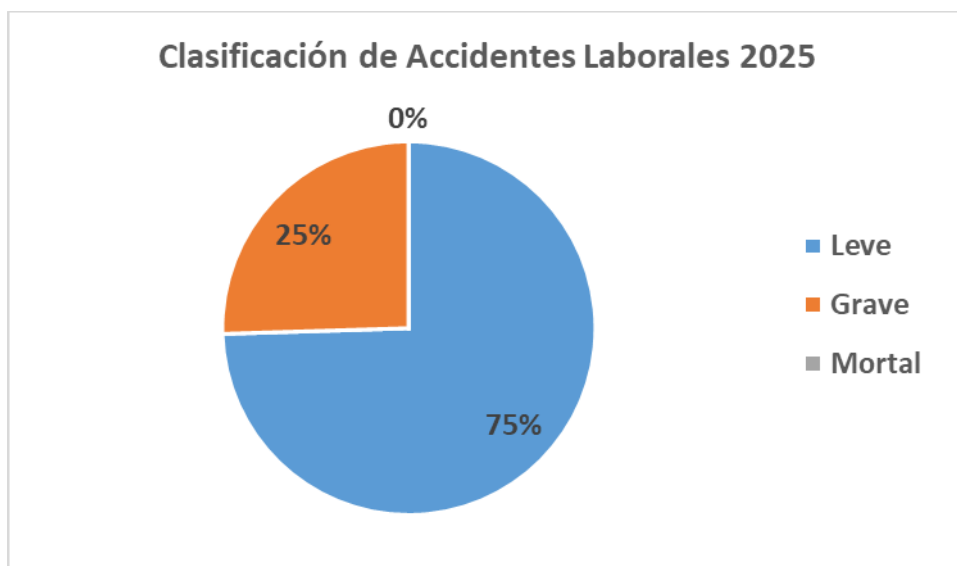


Figura 16. Clasificación de accidentes laborales 2025

2.12 Análisis de los Indicadores de Accidentabilidad

Mediante parámetros que permiten dimensionar el impacto real que tiene el comportamiento de la ocurrencia y severidad de los accidentes laborales, el análisis mediante indicadores específicos permite medir la magnitud de la exposición laboral que tiene la empresa en los diferentes periodos de estudio.

A partir de la información recopilada, se procede al cálculo de los indicadores de accidentabilidad que son de frecuencia, de gravedad y tasa de riesgo, para cada uno de los años de estudio, empleando horas-hombre trabajadas, días perdidos y el número total de accidentes.

A continuación, se presenta la Tabla 6 correspondiente a los datos del año 2023 y el procedimiento matemático utilizado para su cálculo:

Tabla 6. Indicadores de accidentabilidad del año 2023

Datos del año 2023	
Parámetro	Valor
Número de accidentes	85
Horas Hombre Trabajadas	20'733.151
Días perdidos	475

Índice de Frecuencia

$$IF = \frac{85 \times 200.000}{20'733.151} = 0,82$$

Índice de Gravedad

$$IG = \frac{475 \times 200000}{20'733.151} = 4,58$$

Tasa de Riesgo

$$TR = \frac{4,58}{0,82} = 5,59$$

Continuando con la Tabla 7 correspondiente a los datos del año 2024 y el procedimiento matemático utilizado para su cálculo:

Tabla 7. Indicadores de accidentabilidad del año 2024

Datos del año 2024	
Parámetro	Valor
Número de accidentes	91
Horas-Hombre Trabajadas	20'465.096
Días perdidos	329

Índice de Frecuencia

$$IF = \frac{91 \times 200.000}{20'465.096} = 0,89$$

Índice de Gravedad

$$IG = \frac{329 \times 200.000}{20.465,096} = 3,22$$

Tasa de Riesgo

$$TR = \frac{3,22}{0,89} = 3,62$$

Para finalizar, se presenta la Tabla 8 correspondiente a los datos del año 2025 y el procedimiento matemático utilizado para su cálculo:

Tabla 8. Indicadores de accidentabilidad del año 2025

Datos del año 2025	
Parámetro	Valor
Número de accidentes	51
Horas-Hombre Trabajadas	17'587.297
Días perdidos	266

Índice de Frecuencia

$$IF = \frac{51 \times 200.000}{17'587.297} = 0,58$$

Índice de Gravedad

$$IG = \frac{266 \times 200.000}{17'587.297} = 3,02$$

Tasa de Riesgo

$$TR = \frac{3,02}{0,58} = 5,22$$

Una vez determinados los indicadores de accidentabilidad para cada uno de los años estudiados, la tasa de riesgo permitió dimensionar la proporción de accidentes respecto al total de trabajadores expuestos, el indicador de frecuencia evidenció la recurrencia con la que se presentan los accidentes y, por último, el indicador de gravedad permitió evaluar el efecto real de los días de incapacidad. Es necesario complementar el análisis mediante la cuantificación económica del impacto generado por los accidentes laborales.

Se emplea una metodología combinada que integra lineamientos de la Norma Técnica de Prevención NTP 540, destinada a la estimación de costos directos, junto con el modelo propuesto por Herbert W. Heinrich, el cual permite determinar de manera proporcional los costos indirectos asociados a un accidente. Este enfoque se encuentra alineado con procedimientos académicos latinoamericanos para la valoración económica de la seguridad laboral, como los desarrollados por la Universidad de Cienfuegos para el cálculo de los costos de seguridad laboral [27].

La NTP 540 contempla una matriz amplia de valoración económica de los accidentes laborales, la cual incluye múltiples componentes asociados a costos médicos, administrativos, de seguridad social, daños materiales y otros rubros complementarios. Sin embargo, la aplicación íntegra de esta matriz exige que la empresa asuma directamente dichos costos, condición que no se ajusta al contexto operativo de la empresa, ni del país, por lo cual no representan un desembolso directo atribuible a la empresa. Al focalizar el cálculo en el tiempo de incapacidad y el costo salarial asociado, se obtiene una estimación más coherente con la estructura de responsabilidades del sistema de seguridad social ecuatoriano.

El cálculo del valor diario del trabajador se realiza dividiendo la Remuneración Mensual Unificada (RMU) entre 30 días, para convertir la remuneración mensual en un valor cuantificable en función del tiempo. De esta manera, el valor diario del trabajador queda definido por:

$$\text{Valor diario del trabajador} = \frac{RMU}{30}$$

Ecuación 7. Valor diario del trabajador

Una vez determinado el tiempo perdido y el valor económico correspondiente a un día de labor, es posible cuantificar el impacto salarial directo asociado al accidente. Este cálculo permite expresar de manera monetaria la pérdida generada por la ausencia del trabajador. La relación entre el tiempo perdido y el valor diario del trabajador constituye la base para estimar el costo directo que la empresa asume como consecuencia inmediata del evento.

$$\text{Costo Salarial Directo} = \text{Días equivalentes} \times \text{Valor diario del trabajador}$$

Ecuación 8. Costo Directo

Este es el único costo directo que la empresa asume, dado que los costos médicos están a cargo del IESS.

El modelo propuesto por Herbert W. Heinrich plantea que los costos indirectos suelen superar ampliamente a los costos directos. Estos costos incluyen interrupciones de procesos, pérdida de eficiencia, supervisión adicional, tiempo administrativo, reorganización de tareas, entrenamiento de reemplazos y otros impactos que no se reflejan, pero generan una afectación económica real [5].

Heinrich plantea una relación proporcional donde los costos indirectos pueden estimarse mediante un factor de 1 a 4, que indica que, por cada unidad monetaria correspondiente al costo directo, se generan aproximadamente cuatro unidades adicionales en pérdidas indirectas relacionadas al accidente[5]. De esta manera, la estimación se expresa como:

$$\text{Costo indirecto} = \text{Costo directo} \times 4$$

Ecuación 9. Costo Indirecto

Esta integración metodológica facilita el cálculo completo del efecto económico producido por la pérdida de horas trabajadas, la remuneración correspondiente al empleado accidentado y aquellos costos no visibles derivados del evento.

Con la estimación del costo directo y la determinación del costo indirecto, se obtiene una cuantificación económica integral del impacto generado por cada accidente laboral. La suma de ambos componentes permite establecer el costo total del accidente un enfoque completo para la valoración económica de la accidentabilidad.

A continuación, se presenta el formato adaptado para el estudio en la Figura 17, el cual contempla el cálculo del costo directo según la NTP 540 y el costo indirecto aplicado mediante la relación de 1 a 4 del modelo de Heinrich.

FORMATO DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE ACCIDENTE LABORAL (Integración NTP 540 + Heinrich 1 a 4)			
NTP 540	COSTO DIRECTO	A) Tiempo perdido del trabajador accidentado (DP + (0,5 x DR)) :	0
		B) Valor diario del trabajador (RMU / 30) :	\$ -
		C) Costo salarial directo (A x B) :	\$ -
		TOTAL	\$ -
Heinrich (1 a 4)	COSTO INDIRECTO	Costo Directo x 4	\$ -
	COSTO TOTAL	Costo Directo + Costo Indirecto	\$ -

Figura 17. Formato adaptado de la NTP 540 + Heinrich

El formato presentado constituye la herramienta base con la cual se determinará el impacto económico de cada evento de accidentabilidad ocurrido durante el período analizado.

Para la aplicación del formato de valoración económica, cada accidente registrado será analizado individualmente, dado que la información utilizada para completar este formato proviene de registros oficiales y contiene datos sensibles relacionados con situaciones laborales específicas, la administración de la información se llevó a cabo bajo criterios de confidencialidad y responsabilidad ética.

Con base en los registros individuales de accidentes laborales correspondientes al año 2023, se procedió a aplicar el formato adaptado de valoración económica que integra el componente de tiempo perdido de la NTP 540 y la estimación de costos indirectos mediante el modelo de

Heinrich. Para cada accidente se consideró la remuneración mensual unificada del trabajador, el tiempo de incapacidad expresando en días perdidos y días con restricción, y su conversión a días equivalentes, a fin de cuantificar el costo directo, indirecto y total asociado a cada evento.

Durante el año 2023 se registró un accidente laboral de carácter mortal. En este tipo de eventos, el tiempo de incapacidad no puede ser expresado mediante días reales de ausencia; por lo tanto, conforme a los criterios utilizados por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) para la valoración de accidentes mortales, se asigna un número elevado de jornadas equivalentes. En el presente estudio este criterio se refleja en la asignación de 6000 jornadas equivalentes, valor que no representa días reales trabajados, sino una equivalencia técnica utilizada para efectos de registro estadístico y valoración económica del impacto del accidente.

Tabla 9. Costo total de accidentes 2023

CARGO	RMU MENSUAL (USD)	RMU DIARIA (USD)	DÍAS PERDIDOS	DÍAS RESTRINGIDOS	DÍAS EQUIVALENTES	COSTO DIRECTO (CD)	COSTO INDIRECTO (CI)	COSTO TOTAL (CT)
TÉCNICO ELÉCTRICO	\$2.211,04	\$73,70	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO ELÉCTRICO DE AIRE ACONDICIONADO	\$1.148,39	\$38,28	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	3	5	5,5	\$156,50	\$626,02	\$782,52
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	1	1	1,5	\$32,10	\$128,41	\$160,52
TÉCNICO MECÁNICO PLANTA DE GENERACIÓN	\$1.290,63	\$43,02	1	1	1,5	\$64,53	\$258,13	\$322,66
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	3	3	4,5	\$96,31	\$385,24	\$481,55
OPERADOR DE ISLA	\$1.235,59	\$41,19	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
OPERADOR DE ISLA	\$1.235,59	\$41,19	1	1	1,5	\$61,78	\$247,12	\$308,90
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	1	1	1,5	\$32,10	\$128,41	\$160,52
INGENIERO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	\$2.969,00	\$98,97	1	1	1,5	\$148,45	\$593,80	\$742,25
INGENIERO CIVIL	\$2.968,77	\$98,96	1	1	1,5	\$148,44	\$593,75	\$742,19
TÉCNICO AUTOMOTRIZ	\$1.011,58	\$33,72	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -

TÉCNICO LÍDER DE OPERACIONES	\$2.082,81	\$69,43	1	0	1	\$69,43	\$277,71	\$347,13
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO Y AMBIENTE	\$628,23	\$20,94	10	10	15	\$314,12	\$1.256,46	\$1.570,58
AYUDANTE AUTOMOTRIZ	\$565,40	\$18,85	8	8	12	\$226,16	\$904,64	\$1.130,80
CONDUCTOR DE COMERCIALIZACIÓN DE GLP	\$1.508,93	\$50,30	4	4	6	\$301,79	\$1.207,14	\$1.508,93
ASISTENTE DE COMERCIALIZACIÓN DE GLP	\$1.683,17	\$56,11	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
OPERADOR DE ISLA	\$1.235,59	\$41,19	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ASISTENTE DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO	\$1.823,73	\$60,79	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AUXILIAR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS E INFRAESTRUCTURA	\$637,39	\$21,25	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO DE LABORATORIO	\$1.388,56	\$46,29	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ANALISTA DE ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS DE COMERCIO INTERNACIONAL	\$2.229,00	\$74,30	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ABOGADO DE RELACIONES LABORALES	\$2.281,82	\$76,06	2	2	3	\$228,18	\$912,73	\$1.140,91
ANALISTA DE COMUNICACIÓN	\$1.490,30	\$49,68	4	0	4	\$198,71	\$794,83	\$993,53
ASISTENTE OPERADOR CALL CENTER	\$580,00	\$19,33	2	7	5,5	\$106,33	\$425,33	\$531,67
TÉCNICO LÍDER DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	\$2.004,83	\$66,83	2	0	2	\$133,66	\$534,62	\$668,28
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	2	0	2	\$42,80	\$171,22	\$214,02
TÉCNICO ESTACIÓN DE BOMBEO	\$1.460,35	\$48,68	30	0	30	\$1.460,35	\$5.841,40	\$7.301,75
AUXILIAR DE ESTACIÓN DE SERVICIO MEDIANA	\$769,76	\$25,66	1	0	1	\$25,66	\$102,63	\$128,29
AUXILIAR DE ESTACIÓN DE SERVICIO MEDIANA	\$769,76	\$25,66	1	0	1	\$25,66	\$102,63	\$128,29
OPERADOR DE PLANTA	\$1.300,88	\$43,36	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
OPERADOR DE ISLA	\$1.235,59	\$41,19	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
INGENIERO DE OPERACIONES Y COMPLETACIÓN	\$2.903,62	\$96,79	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
GESTOR SOCIAL	\$2.229,00	\$74,30	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -

AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	30	0	30	\$853,66	\$3.414,64	\$4.268,30
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO Y AMBIENTE	\$628,23	\$20,94	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
INGENIERO DE CONTROL DE CALIDAD	\$3.198,83	\$106,63	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	17	17	25,5	\$725,61	\$2.902,44	\$3.628,06
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	3	3	4,5	\$107,67	\$430,66	\$538,33
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
CAPATAZ	\$799,26	\$26,64	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
OPERADOR DE PLANTA	\$1.300,88	\$43,36	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
OPERADOR DE PLANTA	\$1.300,88	\$43,36	4000	4000	6000	\$260.176,00	\$ -	\$260.176,00
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO Y AMBIENTE	\$628,23	\$20,94	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	7	7	10,5	\$251,22	\$1.004,88	\$1.256,10
AUXILIAR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	\$657,77	\$21,93	2	0	2	\$43,85	\$175,41	\$219,26
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	0	1	0,5	\$10,70	\$42,80	\$53,51
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	0	5	2,5	\$71,14	\$284,55	\$355,69
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	60	60	90	\$2.560,98	\$10.243,92	\$12.804,90
TÉCNICO ELÉCTRICO	\$2.211,04	\$73,70	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ENFERMERA	\$2.022,79	\$67,43	17	0	17	\$1.146,25	\$4.584,99	\$5.731,24
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO Y AMBIENTE	\$628,23	\$20,94	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO	\$775,45	\$25,85	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
OPERADOR DE EQUIPO	\$1.042,00	\$34,73	30	0	30	\$1.042,00	\$4.168,00	\$5.210,00
ESPECIALISTA EN REPARACIÓN	\$1.999,00	\$66,63	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -

AYUDANTE DE MANTENIMIENTO Y AMBIENTE	\$628,23	\$20,94	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
OPERADOR DE PLANTA DE GENERACIÓN	\$1.291,59	\$43,05	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO DE TALLER Y MANTENIMIENTO	\$1.204,00	\$40,13	8	0	8	\$321,07	\$1.284,27	\$1.605,33
ENFERMERA	\$2.022,79	\$67,43	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO DE TALLER Y MANTENIMIENTO	\$1.204,00	\$40,13	17	0	17	\$682,27	\$2.729,07	\$3.411,33
TÉCNICO LÍDER DE COMBUSTIÓN INTERNA	\$1.815,00	\$60,50	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO LÍDER DE PANEL DE TRANSFERENCIA Y ALMACENAJE	\$2.013,13	\$67,10	2	0	2	\$134,21	\$536,83	\$671,04
ASISTENTE DE BODEGA	\$1.274,33	\$42,48	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ADMINISTRADOR DE DISPENSARIO	\$3.136,40	\$104,55	3	0	3	\$313,64	\$1.254,56	\$1.568,20
OPERADOR DE EFLUENTES	\$1.243,24	\$41,44	3	0	3	\$124,32	\$497,30	\$621,62
SUPERVISOR DE OPERACIONES DE NO CATALÍTICA II	\$3.576,50	\$119,22	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO DE TALLER Y MANTENIMIENTO	\$1.204,00	\$40,13	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ESPECIALISTA DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO TRATAMIENTO DE AGUAS Y EFLUENTES	\$3.160,00	\$105,33	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
SUPERVISOR DE OPERACIONES DE CATALÍTICA III	\$2.736,00	\$91,20	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO DE LABORATORIO	\$1.388,56	\$46,29	33	0	33	\$1.527,42	\$6.109,66	\$7.637,08
TÉCNICO MECÁNICO	\$1.443,12	\$48,10	40	0	40	\$1.924,15	\$7.696,62	\$9.620,77
ESPECIALISTA DE RELACIONES COMUNITARIAS	\$2.215,07	\$73,84	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO LÍDER DE ELECTRICIDAD	\$1.997,41	\$66,58	45	0	45	\$2.996,11	\$11.984,44	\$14.980,55
ANALISTA DE TERMINALES Y DEPÓSITOS	\$2.229,00	\$74,30	7	1	7,5	\$557,25	\$2.229,00	\$2.786,25
OPERADOR DE PLANTA	\$1.300,88	\$43,36	2	0	2	\$86,73	\$346,90	\$433,63
OPERADOR DE ISLA	\$1.235,59	\$41,19	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -

La Tabla 9 presenta el detalle del cálculo económico individual de los accidentes laborales ocurridos durante el año 2023. Los valores de costo directo corresponden a la pérdida salarial

generada por el tiempo de incapacidad laboral, mientras que los costos indirectos se estiman mediante la aplicación del factor de proporcionalidad 1 a 4. La suma de ambos componentes permite obtener el costo total por accidente, constituyéndose en la base cuantitativa para el análisis económico de la accidentabilidad.

Con base en los registros individuales de accidentes laborales correspondientes al año 2024, se aplicó el mismo procedimiento metodológico descrito anteriormente, garantizando la consistencia y comparabilidad de los cálculos económicos entre los años de estudio. Para cada evento se determinó el costo directo, indirecto y total en función del tiempo de incapacidad y la remuneración del trabajador.

Tabla 10. Costo total de accidentes 2024

CARGO	RMU MENSUAL (USD)	RMU DIARIA (USD)	DÍAS PERDIDOS	DÍAS RESTRINGIDOS	DÍAS EQUIVALENTES	COSTO DIRECTO (CD)	COSTO INDIRECTO (CI)	COSTO TOTAL (CT)
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	8	16	16	\$ 455,28	\$ 1.821,14	\$ 2.276,42
TÉCNICO ELÉCTRICO	\$1.288,21	\$42,94	0	3	1,5	\$ 64,41	\$ 257,64	\$ 322,05
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	4	4	6	\$ 170,73	\$ 682,93	\$ 853,66
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO	\$775,45	\$25,85	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO ELÉCTRICO PLANTA DE GENERACIÓN	\$1.528,94	\$50,96	4	4	6	\$ 305,79	\$ 1.223,16	\$ 1.528,94
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE AUTOMOTRIZ	\$565,40	\$18,85	5	0	5	\$ 94,23	\$ 376,93	\$ 471,17
TÉCNICO DE LABORATORIO	\$1.388,56	\$46,29	2	2	3	\$ 138,86	\$ 555,42	\$ 694,28
ASISTENTE DE OPERACIONES	\$914,16	\$30,47	3	3	4,5	\$ 137,12	\$ 548,50	\$ 685,62
OPERADOR DE ISLA	\$1.235,59	\$41,19	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO MECÁNICO TORNERO	\$1.072,38	\$35,75	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -

AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	1	0	1	\$ 23,93	\$ 95,70	\$ 119,63
TÉCNICO INSTRUMENTISTA PLANTA DE GENERACIÓN	\$1.338,74	\$44,62	1	0	1	\$ 44,62	\$ 178,50	\$ 223,12
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	1	0	1	\$ 23,93	\$ 95,70	\$ 119,63
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	32	0	32	\$ 910,57	\$ 3.642,28	\$ 4.552,85
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	\$1.339,77	\$44,66	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	1	1	1,5	\$ 35,89	\$ 143,55	\$ 179,44
OPERADOR DE ISLA	\$1.235,59	\$41,19	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	\$1.339,77	\$44,66	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
JEFE ZONAL DE COMPRAS Y CONTRATOS	\$3.723,00	\$124,10	2	0	2	\$ 248,20	\$ 992,80	\$ 1.241,00
ANALISTA DE COMUNICACIÓN	\$1.490,30	\$49,68	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO DE GESTIÓN DOCUMENTAL	\$1.334,00	\$44,47	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO LÍDER DE ELECTRICIDAD	\$1.997,41	\$66,58	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ANALISTA DE COMUNICACIÓN	\$1.490,30	\$49,68	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ABOGADO DE PATROCINIO	\$2.283,20	\$76,11	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO LÍDER DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	\$2.004,83	\$66,83	6	0	6	\$ 400,97	\$ 1.603,86	\$ 2.004,83
ANALISTA DE CONTABILIDAD	\$2.175,50	\$72,52	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ASESOR DE GERENCIA	\$3.883,60	\$129,45	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	7	0	7	\$ 199,19	\$ 796,75	\$ 995,94

TÉCNICO ELÉCTRICO	\$1.288,21	\$42,94	3	0	3	\$ 128,82	\$ 515,28	\$ 644,11
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO	\$775,45	\$25,85	4	4	6	\$ 155,09	\$ 620,36	\$ 775,45
TÉCNICO ELÉCTRICO PLANTA DE GENERACIÓN	\$1.528,94	\$50,96	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE AUTOMOTRIZ	\$565,40	\$18,85	6	6	9	\$ 169,62	\$ 678,48	\$ 848,10
TÉCNICO DE LABORATORIO	\$1.388,56	\$46,29	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ASISTENTE DE OPERACIONES	\$914,16	\$30,47	3	0	3	\$ 91,42	\$ 365,66	\$ 457,08
OPERADOR DE ISLA	\$1.235,59	\$41,19	1	7	4,5	\$ 185,34	\$ 741,35	\$ 926,69
TÉCNICO MECÁNICO TORNERO	\$1.072,38	\$35,75	3	3	4,5	\$ 160,86	\$ 643,43	\$ 804,28
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	2	2	3	\$ 71,78	\$ 287,11	\$ 358,89
TÉCNICO INSTRUMENTISTA PLANTA DE GENERACIÓN	\$1.338,74	\$44,62	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	0	7	3,5	\$ 99,59	\$ 398,37	\$ 497,97
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	\$1.339,77	\$44,66	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	0	1	0,5	\$ 11,96	\$ 47,85	\$ 59,81
OPERADOR DE ISLA	\$1.235,59	\$41,19	3	3	4,5	\$ 185,34	\$ 741,35	\$ 926,69
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	3	3	4,5	\$ 107,67	\$ 430,66	\$ 538,33
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	\$1.339,77	\$44,66	0	3	1,5	\$ 66,99	\$ 267,95	\$ 334,94

JEFE ZONAL DE COMPRAS Y CONTRATOS	\$3.723,00	\$124,10	8	8	12	\$ 1.489,20	\$ 5.956,80	\$ 7.446,00
ANALISTA DE COMUNICACIÓN	\$1.490,30	\$49,68	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO DE GESTIÓN DOCUMENTAL	\$1.334,00	\$44,47	25	0	25	\$ 1.111,67	\$ 4.446,67	\$ 5.558,33
TÉCNICO LÍDER DE ELECTRICIDAD	\$1.997,41	\$66,58	3	3	4,5	\$ 299,61	\$ 1.198,44	\$ 1.498,05
ANALISTA DE COMUNICACIÓN	\$1.490,30	\$49,68	3	3	4,5	\$ 223,55	\$ 894,18	\$ 1.117,73
ABOGADO DE PATROCINIO	\$2.283,20	\$76,11	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO LÍDER DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	\$2.004,83	\$66,83	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ANALISTA DE CONTABILIDAD	\$2.175,50	\$72,52	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ASESOR DE GERENCIA	\$3.883,60	\$129,45	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO ELÉCTRICO	\$1.288,21	\$42,94	2	0	2	\$ 85,88	\$ 343,52	\$ 429,40
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	15	0	15	\$ 426,83	\$ 1.707,32	\$ 2.134,15
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO	\$775,45	\$25,85	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO ELÉCTRICO PLANTA DE GENERACIÓN	\$1.528,94	\$50,96	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE AUTOMOTRIZ	\$565,40	\$18,85	21	0	21	\$ 395,78	\$ 1.583,12	\$ 1.978,90
TÉCNICO DE LABORATORIO	\$1.388,56	\$46,29	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ASISTENTE DE OPERACIONES	\$914,16	\$30,47	3	0	3	\$ 91,42	\$ 365,66	\$ 457,08
OPERADOR DE ISLA	\$1.235,59	\$41,19	3	0	3	\$ 123,56	\$ 494,24	\$ 617,80
TÉCNICO MECÁNICO TORNERO	\$1.072,38	\$35,75	3	0	3	\$ 107,24	\$ 428,95	\$ 536,19
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	2	0	2	\$ 47,85	\$ 191,41	\$ 239,26

TÉCNICO INSTRUMENTISTA PLANTA DE GENERACIÓN	\$1.338,74	\$44,62	3	0	3	\$ 133,87	\$ 535,50	\$ 669,37
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	3	0	3	\$ 71,78	\$ 287,11	\$ 358,89
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	4	0	4	\$ 113,82	\$ 455,28	\$ 569,11
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	\$1.339,77	\$44,66	1	0	1	\$ 44,66	\$ 178,64	\$ 223,29
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	8	0	8	\$ 191,41	\$ 765,62	\$ 957,03
OPERADOR DE ISLA	\$1.235,59	\$41,19	3	0	3	\$ 123,56	\$ 494,24	\$ 617,80
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	21	0	21	\$ 502,44	\$ 2.009,76	\$ 2.512,20
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	\$1.339,77	\$44,66	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
JEFE ZONAL DE COMPRAS Y CONTRATOS	\$3.723,00	\$124,10	5	7	8,5	\$ 1.054,85	\$ 4.219,40	\$ 5.274,25
ANALISTA DE COMUNICACIÓN	\$1.490,30	\$49,68	7	7	10,5	\$ 521,61	\$ 2.086,42	\$ 2.608,03
TÉCNICO DE GESTIÓN DOCUMENTAL	\$1.334,00	\$44,47	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO LÍDER DE ELECTRICIDAD	\$1.997,41	\$66,58	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ANALISTA DE COMUNICACIÓN	\$1.490,30	\$49,68	6	7	9,5	\$ 471,93	\$ 1.887,72	\$ 2.359,65
ABOGADO DE PATROCINIO	\$2.283,20	\$76,11	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO LÍDER DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	\$2.004,83	\$66,83	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ANALISTA DE CONTABILIDAD	\$2.175,50	\$72,52	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ASESOR DE GERENCIA	\$3.883,60	\$129,45	9	0	9	\$ 1.165,08	\$ 4.660,32	\$ 5.825,40
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO ELÉCTRICO	\$1.288,21	\$42,94	12	0	12	\$ 515,28	\$ 2.061,14	\$ 2.576,42
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO	\$775,45	\$25,85	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -

La Tabla 10 muestra la evaluación económica individual de los eventos laborales registrados durante el año 2024, permitiendo identificar el impacto monetario asociado a cada evento. La estructura del cálculo mantiene los criterios establecidos en la NTP 540 y el modelo de Heinrich, lo que asegura la homogeneidad metodológica del análisis.

Para el año 2025, se procedió a aplicar el formato de valoración económica a cada uno de los accidentes registrados, utilizando los mismos criterios de cálculo establecidos para los años anteriores. Este procedimiento contribuye a mantener la coherencia metodológica y permite la comparación de manera consistente de los costos vinculados a los eventos de siniestralidad laboral a lo largo del período de estudio.

Tabla 11. Costo total de accidentes 2025

CARGO	RMU MENSUAL (USD)	RMU DIARIA (USD)	DÍAS PERDIDOS	DÍAS RESTRINGIDOS	DÍAS EQUIVALENTES	COSTO DIRECTO (CD)	COSTO INDIRECTO (CI)	COSTO TOTAL (CT)
TÉCNICO LÍDER DE RESPUESTA A EMERGENCIAS	\$1.815,00	\$60,50	3	0	3	\$ 181,50	\$ 726,00	\$ 907,50
TÉCNICO MECÁNICO	\$1.443,12	\$48,10	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO OPERADOR DE CAMPO	\$1.641,20	\$54,71	3	0	3	\$ 164,12	\$ 656,48	\$ 820,60
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO	\$775,45	\$25,85	2	0	2	\$ 51,70	\$ 206,79	\$ 258,48
TÉCNICO DE ENVASADO GLP	\$1.464,85	\$48,83	7	7	10,5	\$ 512,70	\$ 2.050,78	\$ 2.563,48
ABOGADO DE ASESORÍA JURÍDICA Y CONTRATOS	\$2.347,79	\$78,26	3	3	4,5	\$ 352,17	\$ 1.408,67	\$ 1.760,84
AYUDANTE DE AMAZONIA VIVA	\$642,07	\$21,40	2	5	4,5	\$ 96,31	\$ 385,24	\$ 481,55
TÉCNICO DE ENVASADO GLP	\$1.464,85	\$48,83	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
INGENIERO CIVIL	\$2.968,77	\$98,96	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO Y AMBIENTE	\$628,23	\$20,94	0	30	15	\$ 314,12	\$ 1.256,47	\$ 1.570,58
OPERADOR DE ISLA	\$1.235,59	\$41,19	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -

ANALISTA DE CONTABILIDAD	\$2.175,50	\$72,52	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
OBRERO	\$752,45	\$25,08	1	0	1	\$ 25,08	\$ 100,33	\$ 125,41
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	0	7	3,5	\$ 74,91	\$ 299,63	\$ 374,54
TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	\$1.204,00	\$40,13	12	12	18	\$ 722,40	\$ 2.889,60	\$ 3.612,00
TÉCNICO DE OPERACIONES MARÍTIMAS	\$1.515,74	\$50,52	3	3	4,5	\$ 227,36	\$ 909,44	\$ 1.136,80
OPERADOR DE PLANTA	\$1.300,88	\$43,36	0	2	1	\$ 43,36	\$ 173,45	\$ 216,81
AUXILIAR DE BODEGA	\$737,66	\$24,59	0	2	1	\$ 24,59	\$ 98,35	\$ 122,94
TÉCNICO MECÁNICO PLANTA DE GENERACIÓN	\$1.290,63	\$43,02	20	20	30	\$ 1.290,63	\$ 5.162,50	\$ 6.453,13
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO	\$775,45	\$25,85	30	30	45	\$ 1.163,18	\$ 4.652,72	\$ 5.815,91
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO	\$775,45	\$25,85	7	7	10,5	\$ 271,41	\$ 1.085,64	\$ 1.357,04
ESPECIALISTA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DE ÁREA	\$2.470,00	\$82,33	3	0	3	\$ 247,00	\$ 988,00	\$ 1.235,00
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	\$717,77	\$23,93	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
MARINERO	\$752,45	\$25,08	20	0	20	\$ 501,64	\$ 2.006,54	\$ 2.508,18
OPERADOR DE ISLA	\$1.235,59	\$41,19	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO ELÉCTRICO DE AIRE ACONDICIONADO	\$1.148,39	\$38,28	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
SECRETARIA	\$1.339,24	\$44,64	1	0	1	\$ 44,64	\$ 178,56	\$ 223,21
AYUDANTE DE CONSTRUCCIONES	\$752,79	\$25,09	1	1	1,5	\$ 37,64	\$ 150,56	\$ 188,20
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	\$853,66	\$28,46	1	0	1	\$ 28,46	\$ 113,82	\$ 142,28
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO	\$775,45	\$25,85	7	7	10,5	\$ 271,41	\$ 1.085,64	\$ 1.357,04
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO Y AMBIENTE	\$628,23	\$20,94	1	1	1,5	\$ 31,41	\$ 125,65	\$ 157,06

TÉCNICO OPERADOR DE CAMPO	\$1.641,20	\$54,71	2	0	2	\$ 109,41	\$ 437,65	\$ 547,07
AYUDANTE PAV	\$642,07	\$21,40	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ASISTENTE DE COMPRAS Y CONTRATOS	\$2.021,71	\$67,39	1	0	1	\$ 67,39	\$ 269,56	\$ 336,95
ANALISTA DE COMUNICACIÓN	\$1.490,30	\$49,68	32	32	48	\$ 2.384,48	\$ 9.537,94	\$ 11.922,42
TÉCNICO LÍDER DE RESPUESTA A EMERGENCIAS	\$1.815,00	\$60,50	1	0	1	\$ 60,50	\$ 242,00	\$ 302,50
TÉCNICO MECÁNICO DE OVERHAUL TALLERES	\$1.417,50	\$47,25	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE SSA	\$717,77	\$23,93	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO Y AMBIENTE	\$628,23	\$20,94	3	0	3	\$ 62,82	\$ 251,29	\$ 314,12
OPERADOR DE ISLA	\$1.235,59	\$41,19	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ASISTENTE DE BODEGA	\$1.274,33	\$42,48	2	2	3	\$ 127,43	\$ 509,73	\$ 637,16
TÉCNICO LÍDER DE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	\$2.179,70	\$72,66	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AUXILIAR DE BODEGA	\$737,66	\$24,59	3	0	3	\$ 73,77	\$ 295,06	\$ 368,83
TÉCNICO LÍDER DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	\$2.004,83	\$66,83	3	0	3	\$ 200,48	\$ 801,93	\$ 1.002,41
TÉCNICO DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS	\$1.204,00	\$40,13	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO MECÁNICO PLANTA DE GENERACIÓN	\$1.290,63	\$43,02	3	0	3	\$ 129,06	\$ 516,25	\$ 645,31
TÉCNICO DE TALLER Y MANTENIMIENTO	\$1.204,00	\$40,13	3	0	3	\$ 120,40	\$ 481,60	\$ 602,00
OBRERO	\$752,45	\$25,08	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
TÉCNICO LÍDER DE OPERACIONES DE GLP	\$1.852,64	\$61,75	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO	\$775,45	\$25,85	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -

La determinación de los costos directos, indirectos y totales asociados a los eventos de accidentabilidad registrados en el año 2025, se muestran en la Tabla 11. Estos valores representan la base cuantitativa para evaluar el impacto económico de la accidentabilidad y se utiliza como insumo para realizar el análisis comparativo entre periodos, así como para la formulación de propuestas de mejora.

Al contrario, no se incluyen nombres, cargos específicos ni ningún otro elemento que permita identificar a los trabajadores involucrados. La información se utiliza únicamente con propósitos académicos y técnicos, enfocados al fortalecimiento de la gestión de la seguridad y la salud ocupacional.

De la misma forma, los resultados se presentan de manera resumida, evitando cualquier nivel de detalle que pueda comprometer la privacidad del personal. A la vez, se garantiza que el análisis económico represente únicamente la dimensión operativa y organizacional de los accidentes.

Capítulo III

Resultados y Análisis

En este capítulo se desarrolla el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos a partir del estudio de la accidentabilidad laboral durante el período 2023-2025. A partir de los resultados presentados en el Capítulo II, se analizan las tendencias de ocurrencia, su nivel de severidad expresada mediante los días perdidos equivalentes, el comportamiento de los indicadores de accidentabilidad y el impacto económico que estos eventos generan. Finalmente, se plantean propuestas de mejora y acciones correctivas orientadas a la reducción de la accidentabilidad, utilizando como insumo la matriz institucional aplicada por la empresa.

3.1 Resultados generales de la accidentabilidad laboral

Durante el período comprendido entre los años 2023 y 2025, se sistematizó el total de accidentes registrados en cada año, lo que permitió observar el comportamiento general de la accidentabilidad dentro de la empresa. Esta consolidación facilita la identificación de variaciones interanuales en la ocurrencia de eventos, evidenciando tendencias de incremento o disminución a lo largo del tiempo, lo que permitió obtener una visión global sobre la evolución de la accidentabilidad laboral.

En la Figura 18 indica que durante el año 2023 se registraron 85 accidentes laborales, reflejando un grado notable de siniestralidad dentro de la organización. Para el año 2024 se registró un aumento del 7,05%, alcanzando un total de 91 accidentes, lo que representa un incremento en comparación al año anterior. Este comportamiento evidenció que, durante dicho período, los controles implementados no fueron suficientes para reducir la ocurrencia de eventos o que existieron condiciones operativas que incrementaron la exposición al riesgo.

Para el año 2025 se evidenció una reducción significativa del 43,95% en el número de accidentes con respecto al año anterior, con un total de 51 casos registrados. Esta reducción representó un cambio favorable en la tendencia, lo cual podría estar relacionada a la aplicación de acciones preventivas más efectivas, fortalecimiento en la gestión de la seguridad y salud ocupacional o un mejor control de los riesgos críticos identificados en años previos.

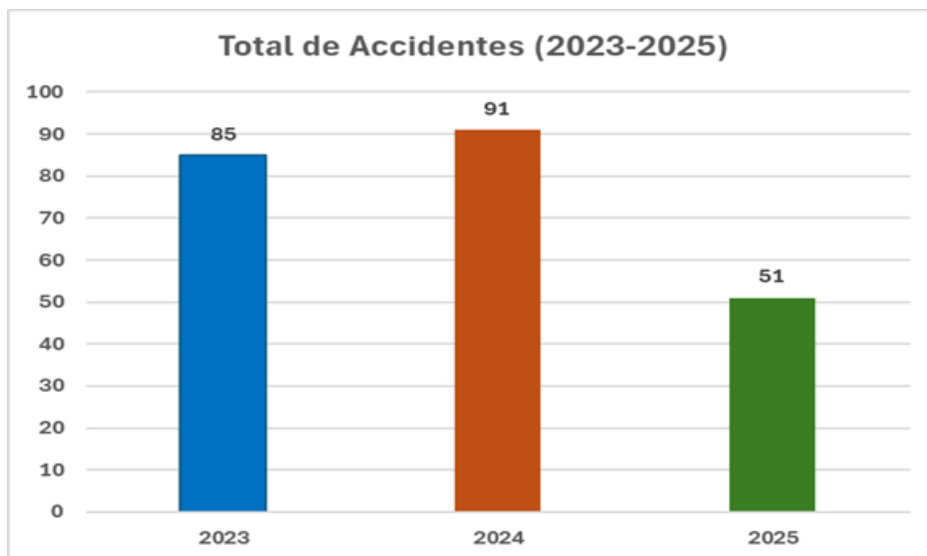


Figura 18. Total de accidentes (2023-2025)

En general, el análisis del total de accidentes permitió relevar una tendencia creciente entre el año 2023 al 2024, que fue seguida de una disminución significativa en el año 2025. Este comportamiento refuerza la necesidad de analizar no solo la cantidad de eventos ocurridos, sino también sus causas y circunstancias, con el fin de orientar de manera adecuada las acciones correctivas y preventivas que se proponen en este capítulo.

3.2 Análisis de días perdidos

Con el fin de evaluar el impacto operativo que generan los accidentes laborales durante el período evaluado, se analizó la evolución del total de días perdidos equivalentes correspondientes a los años 2023, 2024 y 2025. Este indicador permite dimensionar la magnitud de la incapacidad laboral producida por los accidentes, así como su efecto directo sobre la continuidad de los procesos operativos y el nivel de productividad de la empresa.

En la Figura 19 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observó que durante el año 2023 se registró el número más alto de días perdidos, lo cual coincide con la ocurrencia de accidentes de mayor severidad y, por tanto, un mayor impacto económico. Para el año 2024 aunque el número total de accidentes fue superior al 2023, el total de días perdidos se redujo un 69,55%, lo que sugiere una disminución en la gravedad promedio de los eventos. En 2025, se evidenció una disminución del 80,85%, tanto en el número de accidentes como en los días perdidos, demostrando un fortalecimiento del control de los riesgos críticos y la gestión preventiva.

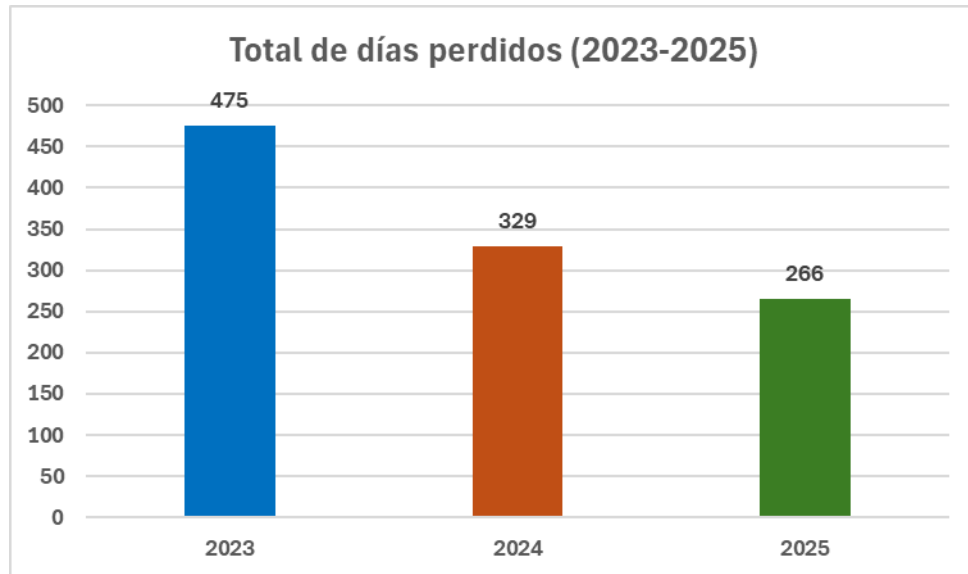


Figura 19. Total de días perdidos (2023-2025)

Este comparativo evidenció que la reducción de la severidad de los accidentes tiene un impacto directo en la disminución de los días perdidos. Por lo tanto, la gestión preventiva debe priorizar no solo la reducción de la frecuencia de accidentes, sino especialmente el control de aquellos eventos que generan incapacidades prolongadas, debido a su mayor afectación productiva y económica.

3.3 Análisis de los indicadores de accidentabilidad

El comportamiento de la accidentabilidad laboral durante el período 2023 al 2025 se evidenció a través de los principales indicadores establecidos por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS): el Índice de Frecuencia, el Índice de Gravedad y la Tasa de Riesgo. Estos indicadores facilitan la interpretar de forma objetiva cómo han ido evolucionado los accidentes en términos de ocurrencia, severidad y nivel de riesgo dentro de la organización [9].

Su análisis conjunto ofrece una perspectiva completa del impacto que los eventos laborales han tenido sobre las condiciones de seguridad y salud del personal, así como la estabilidad operativa de la empresa. La tendencia observada en estos indicadores no solo muestra como han funcionado las acciones de prevención y control aplicadas, sino que además constituye una base técnica para comprender las repercusiones económicas, las cuales se expresan mediante los costos asociados a cada evento registrado.

La gráfica siguiente presenta la evolución comparativa de los indicadores para los tres años de estudio:

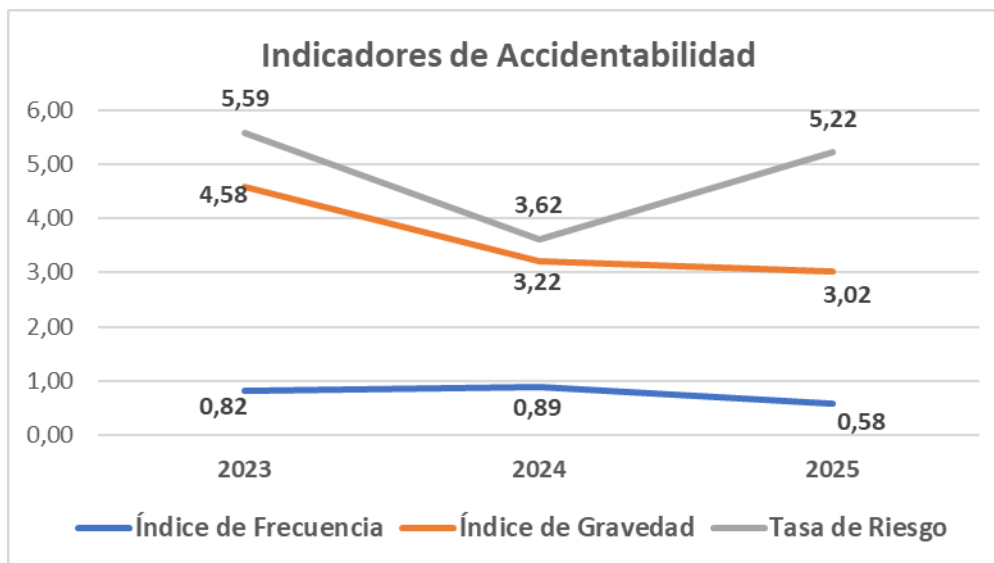


Figura 20. Indicadores de Accidentabilidad

La tendencia general de mejora de los indicadores de accidentabilidad durante el período analizado se puede observar en la Figura 20 . Se observó que el Índice de Frecuencia presentó una disminución en 2025, evidenciando una menor ocurrencia de accidentes en relación con las horas-hombre trabajadas, el Índice de Gravedad presentó una reducción progresiva, lo que indica una disminución en la severidad de los accidentes y en los días perdidos asociados. Asimismo, la Tasa de Riesgo, aunque disminuye en 2024, presentó un ligero incremento en 2025, lo que sugiere que, si bien se reducen los accidentes totales, sigue existiendo una proporción relevante de trabajadores expuestos al riesgo.

El Índice de Frecuencia presentó un valor de 0,82 en 2023, el cual aumentó un 8,54% para el año 2024 dando un valor de 0,89, este desciende un 65,17% en el 2025 dando un valor de 0,58, lo que indica una reducción en el número de accidentes registrados en el último año del período evaluado. Esta disminución sugirió una menor exposición de los trabajadores a eventos accidentales, asociada a avances en las condiciones de seguridad y en los mecanismos de control preventivo aplicados.

En cuanto al Índice de Gravedad mostró una tendencia descendente, pasando de 4,58 en 2023, disminuyendo un 70,3% en 2024 llegando a 3,22, y disminuyendo nuevamente un 93,78% en 2025 llegando a 3,02. Esta disminución progresiva evidencia que, además de reducirse la frecuencia de los accidentes, también se ha reducido la severidad de estos, reflejándose en un menor número de días perdidos por eventos laborales.

Por último, se observó que la Tasa de Riesgo era de 5.59 en 2023, pero disminuyó un 64,76% en 2024 llegando a 3,62, presentó un incremento del 44,2% en el 2025 llegando a 5,22, este comportamiento indica que, aunque el número total de accidentes disminuye, persiste una exposición relevante al riesgo en determinados grupos o áreas de trabajo. Este comportamiento sugiere la necesidad de reforzar medidas preventivas focalizadas en los trabajadores y actividades con mayor exposición.

3.4 Análisis comparativo por tipo de accidente

La Figura 21 corresponde a la consolidación del período 2023-2025 del total de accidentes laborales según su tipo de ocurrencia durante el período de estudio, permitiendo identificar los escenarios en los que se presentaron una mayor concentración de eventos accidentales.

Al realizar la comparación entre los años analizados, se identificó que este patrón se mantiene de manera constante durante el período 2023-2025, lo que evidenció que los riesgos asociados a las actividades operativas y a la movilidad del personal continúan siendo factores críticos dentro de la organización. Aunque en el año 2025 se observó una reducción en el número total de accidentes, la distribución por tipo de evento no representa variaciones significativas, lo que indica que las condiciones de exposición al riesgo persisten.

Los accidentes ocurridos en el centro o lugar de trabajo habitual representaron el mayor número de eventos registrados, representando un 68,72%, con un total de 156 accidentes. Esta elevada incidencia evidenció que la mayor exposición de riesgo se concentra en las actividades desarrolladas dentro de las instalaciones, donde los trabajadores realizan de manera continua sus tareas operativas.

Los accidentes ocurridos en el desplazamiento de los trabajadores hacia o desde su lugar de trabajo, conocidos como accidentes *in itinere*, registraron el 23,35% con un total de 53 eventos. Este valor refleja una incidencia significativa, asociada a factores externos como las condiciones del tránsito, el estado de las vías y el comportamiento vial. Aunque estos accidentes se producen fuera de las instalaciones de la empresa, su impacto recae directamente sobre la organización.

Los accidentes ocurridos en otro centro o lugar de trabajo alcanzaron el 6,61% con un total de 15 casos, lo que representó una menor proporción respecto a los tipos anteriores. No obstante,

su presencia indica la existencia de riesgos asociados a actividades realizadas fuera del lugar habitual de trabajo, como comisiones temporales o labores específicos en campo.

Los accidentes registrados durante desplazamientos realizados en la jornada laboral presentan el 0,88% una incidencia muy baja, con 2 casos. Aunque su número es reducido, estos eventos evidencian la exposición a riesgos durante actividades de movilidad propias del trabajo, como traslados entre instalaciones o visitas operativas.

Finalmente, los accidentes ocurridos en comisión de servicios registraron el 0,44% con un 1 caso, constituyéndose como el tipo de menor incidencia dentro del período analizado. A pesar de su baja frecuencia, este tipo de eventos demuestra que los riesgos laborales pueden presentarse en cualquier contexto relacionado con la actividad laboral.

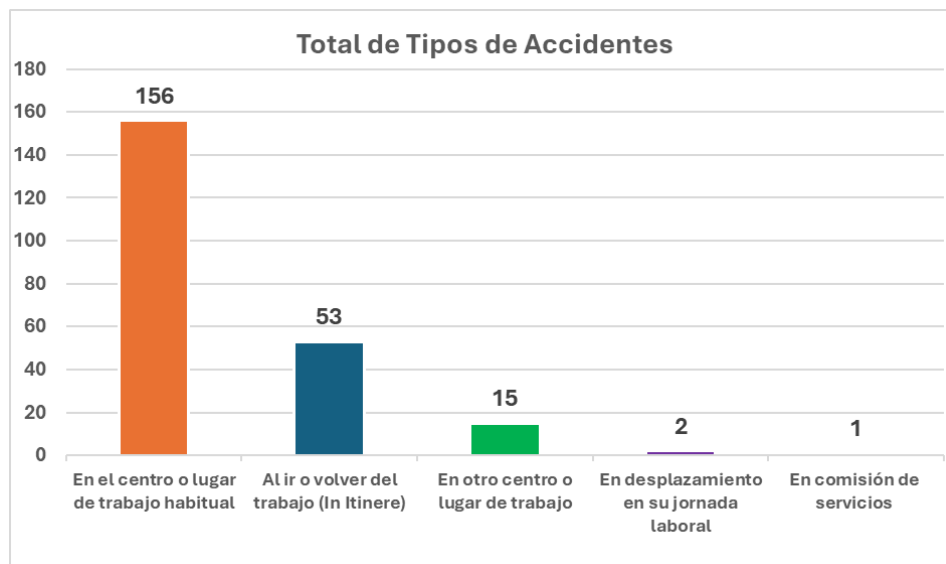


Figura 21. Total de tipos de accidentes

En conjunto, la distribución de los tipos de accidentes evidenció que del total el 68,72% de eventos se producen en el centro o lugar de trabajo habitual y un 23,35% durante los desplazamientos in itinere, lo que permite identificar estos escenarios como prioritarios para la gestión preventiva. Esta distribución refleja la exposición constante del personal tanto a riesgos operativos como a riesgos viales, los cuales requieren estrategias prevención diferenciadas.

3.5 Riesgos con alta incidencia

Se llevo a cabo un análisis de los riesgos con mayor incidencia en la accidentabilidad laboral, tomando en cuenta la frecuencia de cada uno en relación con el total de accidentes registrados. La Figura 22 presenta una distribución porcentual de los principales riesgos identificados, lo

que permite reconocer aquellos factores que tienen mayor contribución en la ocurrencia de eventos accidentales. Esta información constituye como un recurso importante para orientar la definición de acciones preventivas y correctivas orientadas a reducir los riesgos de mayor recurrencia.

Del análisis se evidenció que el factor de riesgo con mayor presencia corresponde a la caída de personas en el mismo nivel, con una participación del 18,50%, lo cual refleja deficiencias asociadas a condiciones locativas, orden y limpieza, superficies de tránsito y control de actos inseguros. Este hallazgo evidencia la importancia de fortalecer controles operativos orientados a la prevención de resbalones, tropiezos y caídas en áreas de trabajo.

En segundo lugar, se identificó los choques, volcamientos y atropellos, que presentan el 15,42%, de los accidentes. Este riesgo se encuentra directamente relacionado con actividades y de transporte y movilidad laboral, tanto en operaciones internas como en desplazamiento asociados a la actividad institucional, evidenciando la importancia de reforzar los programas de seguridad vial laboral.

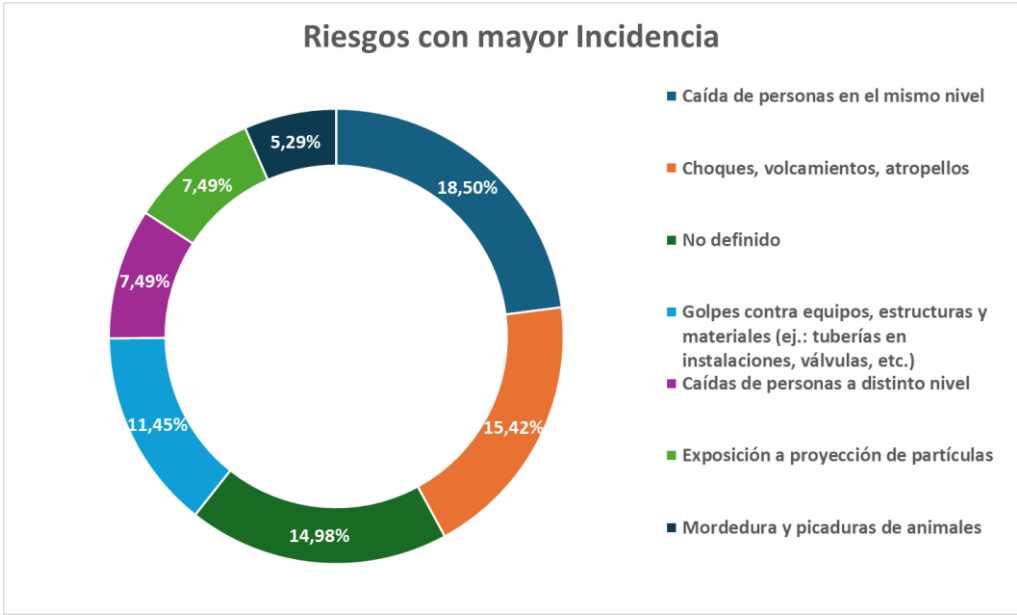


Figura 22. Riesgos con mayor incidencia

En conjunto, los resultados evidenciaron que un número reducido de riesgos concentra una porcentaje relevante de los accidentes laborales, lo que permite orientar la propuesta de acciones correctivas hacia el control de caídas, la gestión de la seguridad vial en el ámbito laboral y el

fortalecimiento de los procesos de identificación e investigación de riesgos, con el fin de reducir tanto la ocurrencia como al gravedad de los eventos.

3.6 Análisis económico de la accidentabilidad

La Figura 23 presenta el comportamiento del costo total asociado a los accidentes laborales registrados durante el período 2023-2025, considerando la valoración económica obtenida a partir de los costos directos e indirectos, que se obtuvieron con las metodologías NTP 540 y el modelo propuesto por Heinrich. Esta representación permite la visualización de una manera comparativa hacia el impacto económico que generó la accidentabilidad en cada año, evidenciando variaciones significativas en el monto total [28].

En el año 2023 se registró el mayor costo total por accidentes laborales, alcanzando un valor aproximado de USD 356.942,48. Este resultado evidencia un impacto económico considerable, asociado tanto al indicador de frecuencia como al indicador de gravedad de los accidentes ocurridos durante dicho año. El elevado costo refleja la incidencia de eventos que generaron pagos por incapacidades, costos salariales por días perdidos y otros costos indirectos relacionados con la interrupción de las actividades laborales.

Para el año 2024, el costo de los accidentes laborales presenta una disminución notable, registrando un valor aproximado de USD 70.005,25. El impacto económico que se produjo fue significativo, como demuestra este resultado, y fue causado por la gravedad y la frecuencia de los accidentes ocurridos durante ese año. El costo elevado refleja el impacto de los eventos que ocasionaron pagos por incapacidades, costos salariales por días perdidos y otros costos indirectos relacionados con la paralización de la operatividad. Esta disminución muestra una mejora en comparación con el año anterior, lo que puede atribuirse a una menor severidad de los accidentes, una reducción de los días perdidos o una combinación de ambos factores. La conducta observada indica que la organización tiene una carga económica más baja, reflejando un impacto positivo en la gestión de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.

En el año 2025, el costo total por accidentes laborales se mantiene en un nivel parecido al del año 2024 evidenciando un impacto económico notablemente menor en comparación con el año 2023. A pesar de que el costo registrado es ligeramente inferior al del 2024, continúa mostrando costos relacionados con accidentes laborales, lo que refleja la importancia de mantener y fortalecer las medidas preventivas para disminuir no solo la incidencia, sino también las consecuencias económicas.

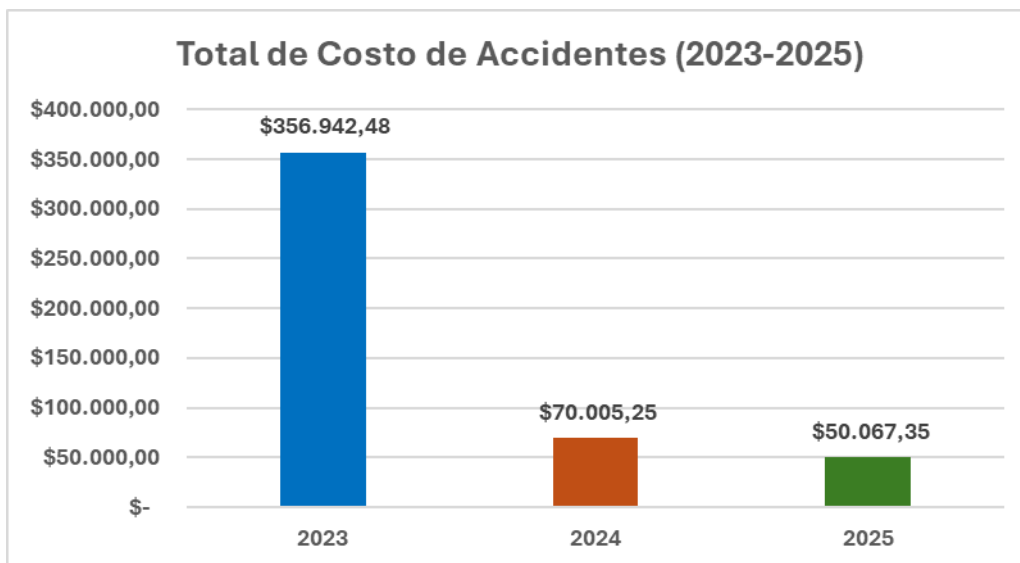


Figura 23. Total de costo de accidentes (2023-2025)

Por consiguiente, los resultados evidencian una marcada reducción del costo total asociado a los accidentes laborales a lo largo del período 2023-2025, destacándose una diferencia significativa entre el año inicial y los años posteriores. Esta tendencia refleja una disminución del impacto económico de la accidentabilidad en la organización, atribuible a la reducción en la frecuencia y/o severidad de los accidentes registrados.

No obstante, la persistencia de costos en los años 2024 y 2025 pone de manifiesto que los accidentes laborales continúan generando efectos económicos relevantes, lo que refuerza la necesidad de mantener una gestión preventiva sostenida orientada a minimizar las pérdidas económicas derivadas de estos eventos.

3.7 Análisis geográfico de la accidentabilidad

La accidentabilidad no se presenta de manera uniforme en todo el país, al incluir una dimensión geográfica, a través de los siguientes mapas de calor, se identificó de manera más visual el número de accidentes por región, estableciendo las zonas de alta exposición al riesgo según el contexto provincial de las operaciones que se realizan.

En la Figura 24 del año 2023 se evidenció una elevada acumulación de accidentes en las provincias de Sucumbíos, Pichincha, Esmeraldas y Orellana. Este comportamiento refleja el impacto de la actividad hidrocarburífera en la región amazónica, donde se ejecutan operaciones de extracción, transporte y mantenimiento. Las provincias con actividad administrativa o tareas de apoyo muestran una menor incidencia.

En la Figura 25 del año 2024 la tendencia se mantiene, destacando nuevamente Sucumbíos, Orellana, Pichincha y Esmeraldas como las provincias con mayor número de accidentes laborales. Se observó una ligera variación en provincias como Esmeraldas y Guayas. La estabilidad de los valores altos en la Amazonía confirma que los riesgos laborales continúan asociados a la concentración de tareas operativas.

En la Figura 26 del año 2025 se mantiene el predominio de accidentes en Sucumbíos y Pichincha, aunque con una disminución general con respecto a años anteriores. Sin embargo, la permanencia de estas provincias como las más incidentes evidencia que la prevención debe seguir enfocándose en entornos más puntuales.

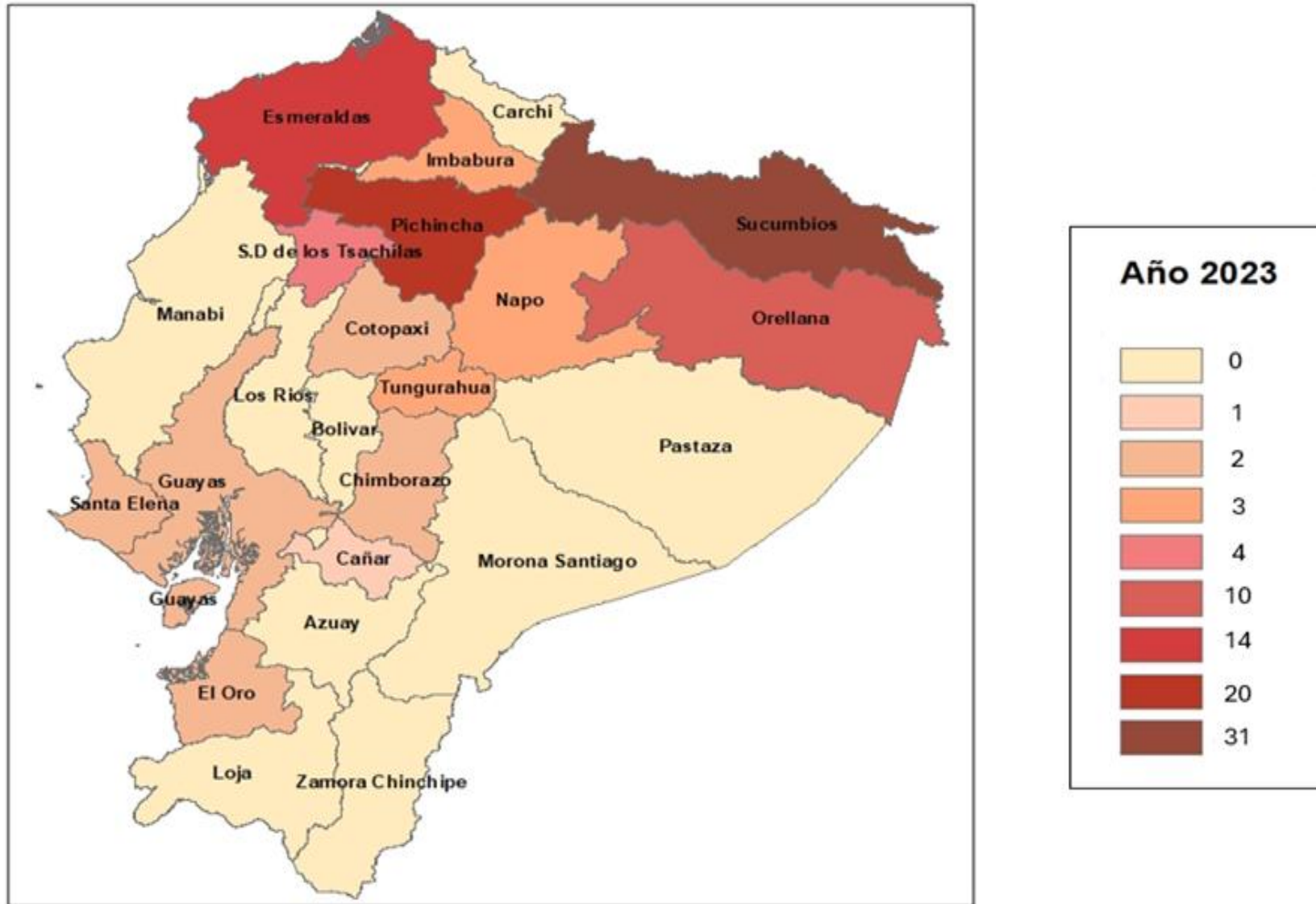


Figura 24. Distribución Geográfica 2023

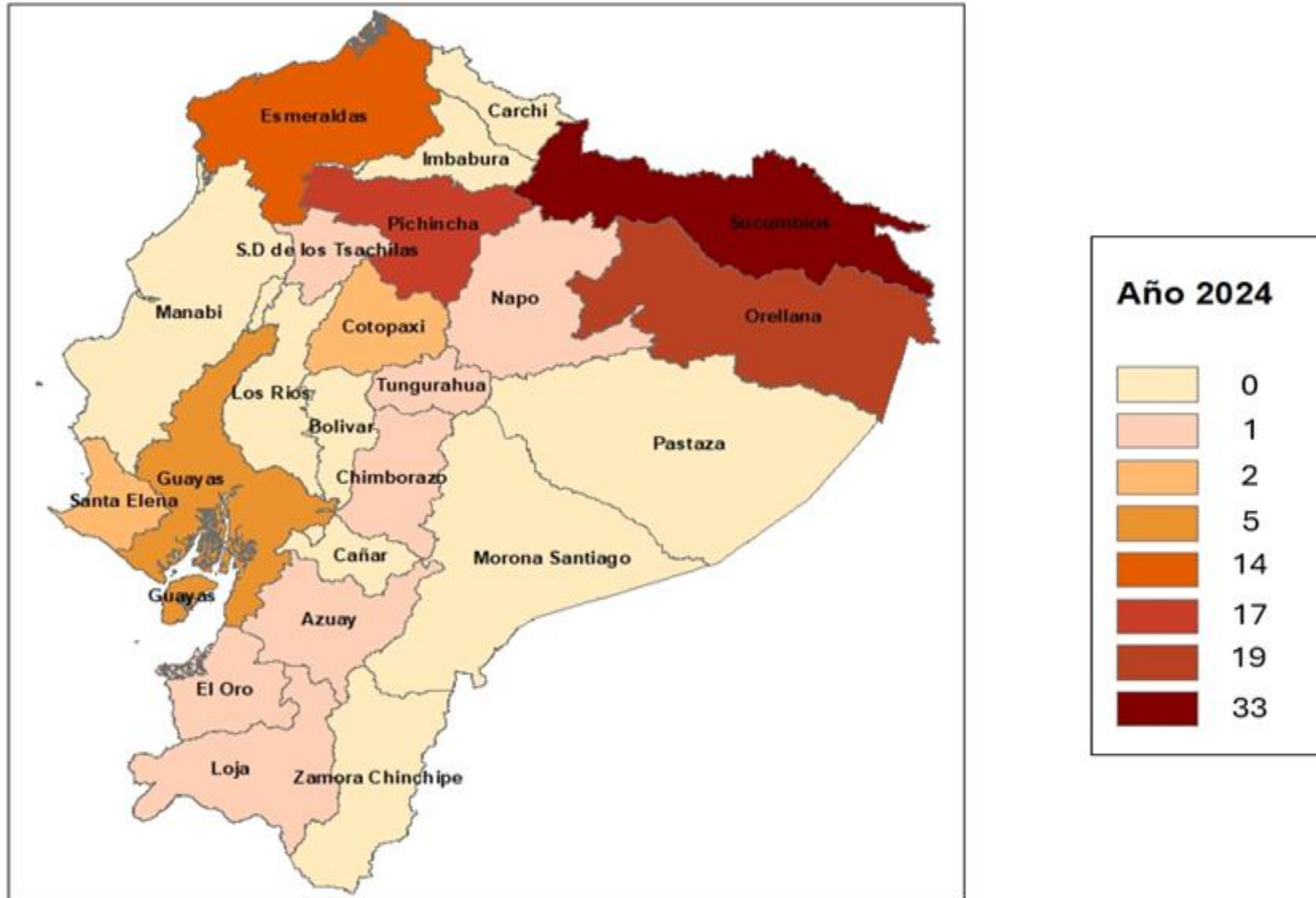


Figura 25. Distribución Geográfica 2024

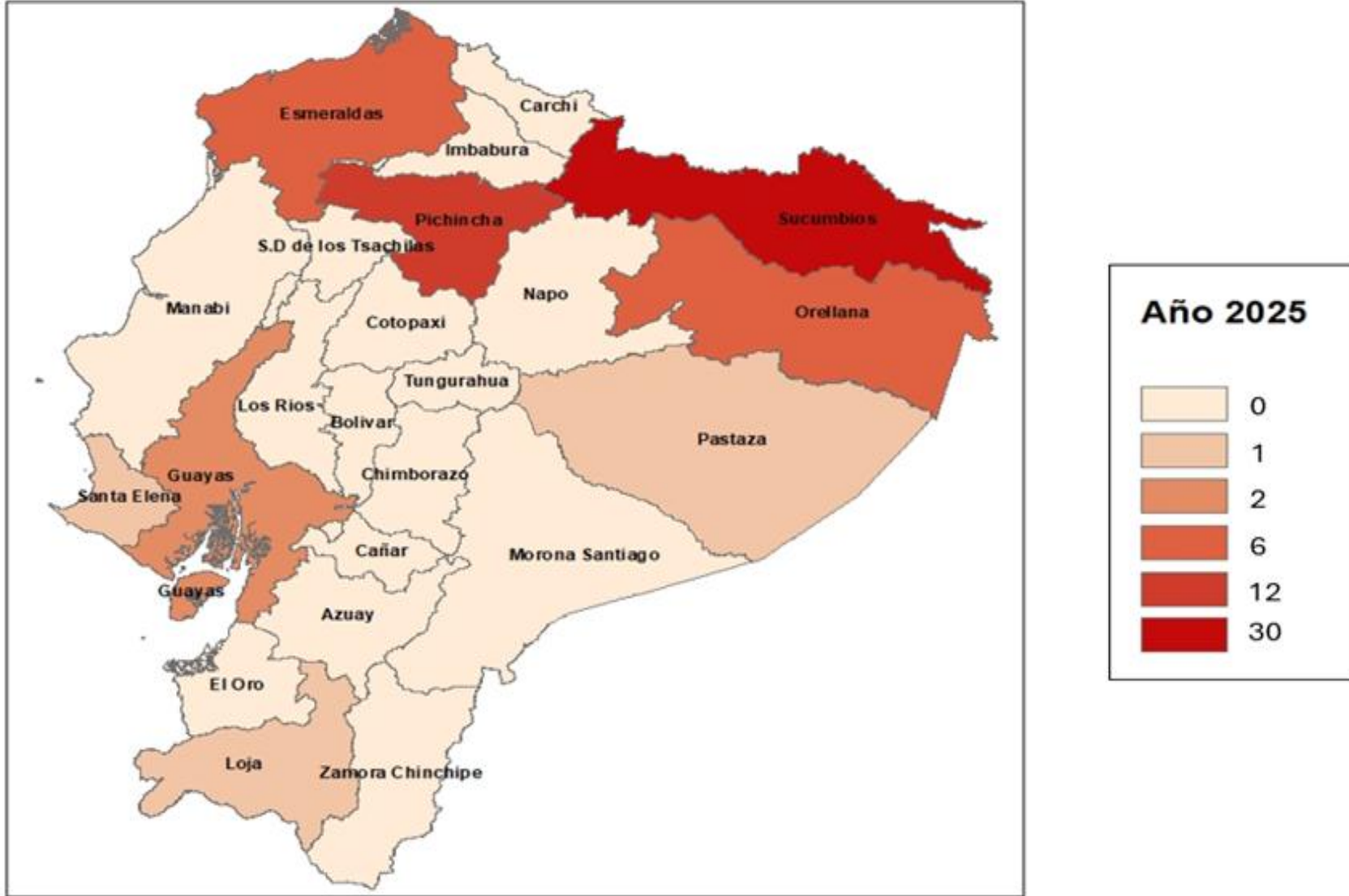


Figura 26. Distribución Geográfica 2025

El análisis geográfico de la accidentabilidad evidenció una concentración persistente de accidentes en las provincias amazónicas, particularmente en Sucumbíos y Orellana, durante los tres años evaluados. Esta tendencia está directamente relacionada con la naturaleza de las actividades operativas desarrolladas en estas zonas, caracterizadas por trabajos de campo, mantenimiento, transporte y exposición a riesgos físicos y mecánicos.

Aunque en el año 2025 se observó una reducción general del número de accidentes, la permanencia de estas provincias como las de mayor incidencia indica que los riesgos estructurales continúan presentes. Por tanto, las acciones preventivas deben priorizarse territorialmente, fortaleciendo los controles operativos, la supervisión en campo y la capacitación específica del personal en estas áreas.

3.8 Propuesta de acciones correctivas

A partir de los resultados derivados del análisis de la accidentabilidad laboral correspondiente al período 2023-2025, se plantea la presente propuesta de actividades preventivas mediante la aplicación de la matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER), herramienta institucional utilizada por la organización, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 255 [13], y normativa interna de seguridad y salud ocupacional.

3.8.1 Criterio de priorización de puestos de trabajo

Para la priorización de los puestos de trabajo, se realizó un análisis de recurrencia de accidentes a partir de la base de datos consolidada del período de estudio, identificándose aquellos cargos que presentan un mayor número de repeticiones de eventos accidentales y, por tanto, una mayor exposición al riesgo.

La matriz IPER se utiliza a nivel de cada puesto de trabajo y no a eventos accidentales individuales ni a trabajadores específicos, permitiendo evaluar de manera estructurada los riesgos inherentes a cada cargo y priorizar las acciones de intervención según su grado de criticidad.

Tabla 12. Puestos con mayor incidencia

CARGOS	Nº De repeticiones
AYUDANTE PAV	28
AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	13
OPERADOR DE ISLA	12
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO Y AMBIENTE	11
AYUDANTE DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	11

Los resultados de la Tabla 12 evidencian que los puestos de Ayudante PAV, Ayudante de Producción, Operador de Isla, Ayudante de Mantenimiento y Ambiente y Ayudantes de Seguridad y Ambiente acumulan la mayor cantidad de accidentes registrados a lo largo del período de análisis. Esta recurrencia en el tiempo de estudio refleja condiciones operativas particulares y actividades de mayor riesgo, lo que justifica su priorización para la aplicación de acciones correctivas focalizadas.

3.8.2 Descripción de los puestos de trabajo analizados

En el presente apartado se describen los puestos de trabajo considerados para el análisis de la accidentabilidad y de los costos asociados a los accidentes laborales. La caracterización se realiza a nivel de puesto de trabajo, mediante organigramas funcionales, con el fin de identificar la relación jerárquica y de coordinación de cada cargo dentro del área operativa.

Nota: La estructura de cargos no es uniforme para todas las zonas geográficas o campos operativos de la empresa; por lo tanto, la denominación y distribución de los cargos pueden variar según la gestión y las necesidades operativas de cada área. Asimismo, algunos de los puestos analizados corresponden a roles operativo o denominaciones funcionales, que no constan como cargos administrativos formales en los organigramas institucionales, pero que han sido considerados con fines analíticos para la evaluación de riesgos laborales

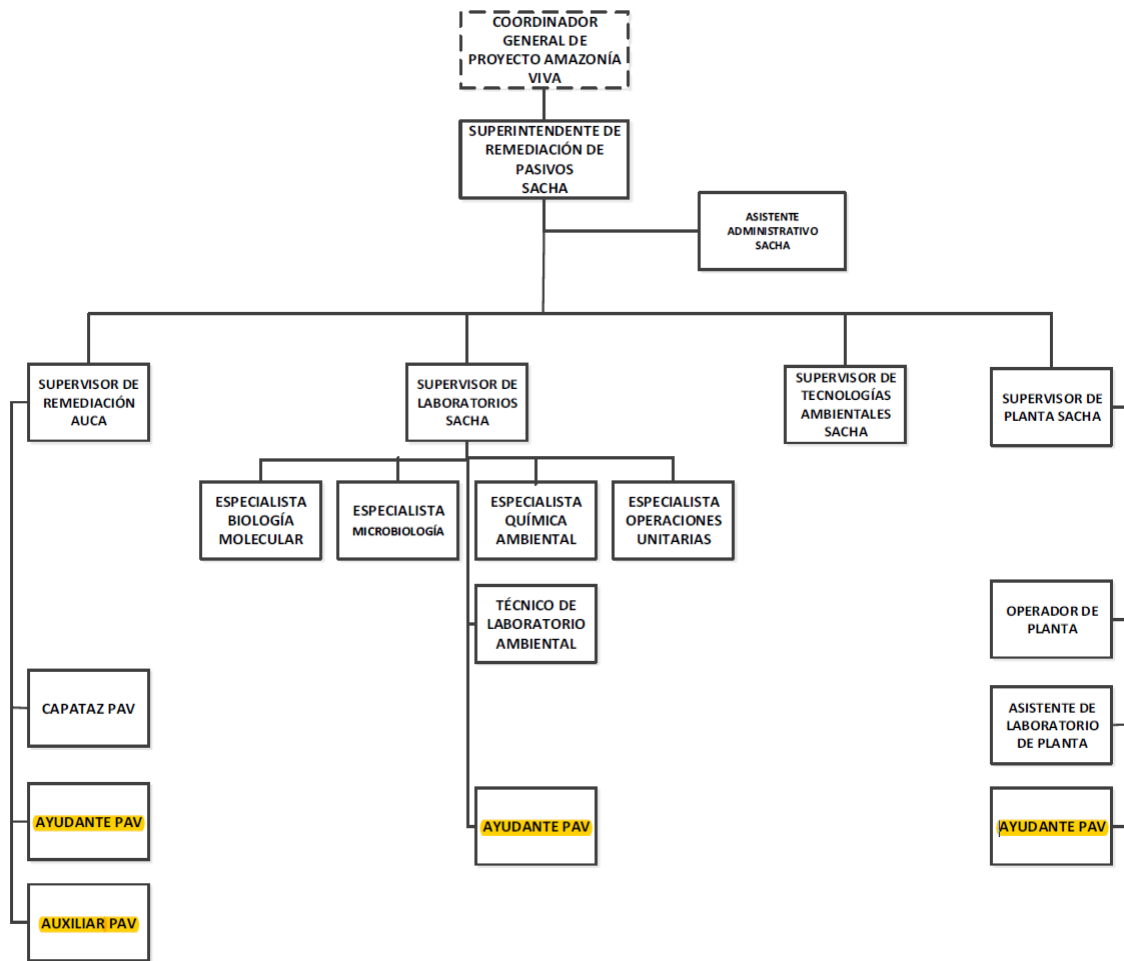


Figura 27. Organigrama Funcional del puesto Ayudante PAV

En la Figura 27 se observa que el Ayudante PAV se desempeña dentro del área operativa, manteniendo coordinación directa con el personal técnico y de supervisión, y ejecuta actividades relacionadas con apoyo operativo en procesos productivos, lo que implica exposición a diversos riesgos laborales.

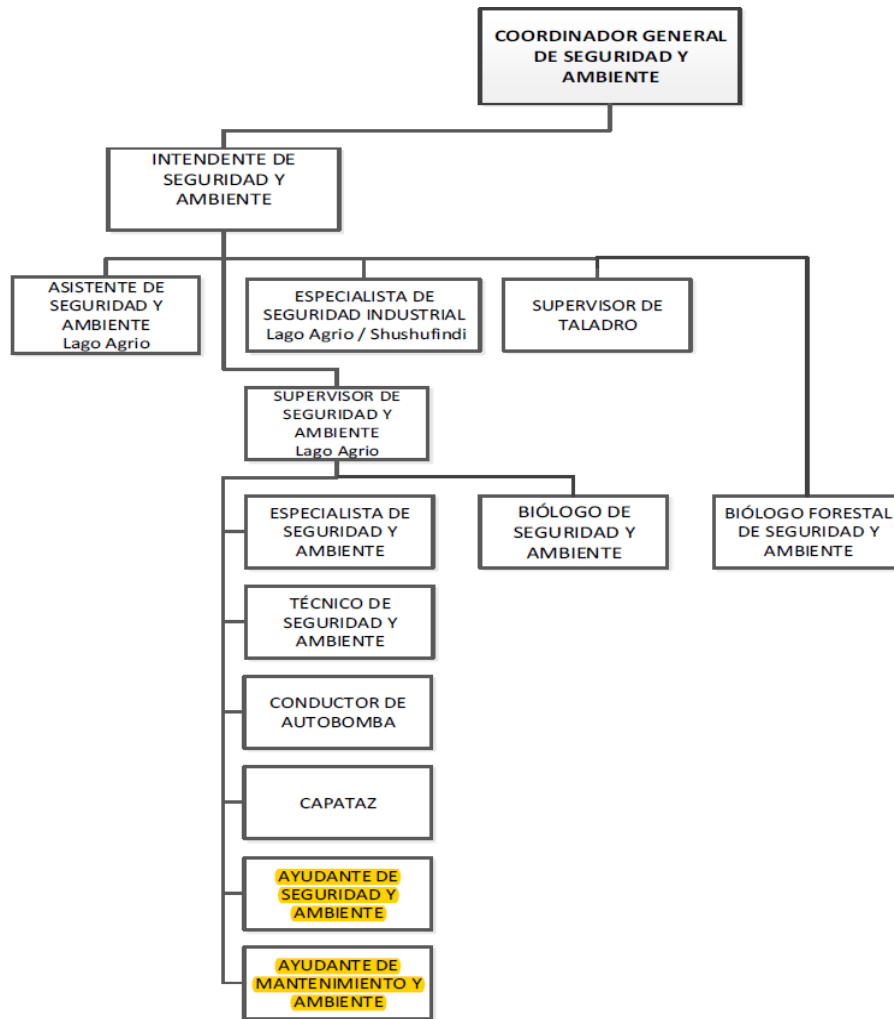


Figura 28. Organigrama Funcional de los puestos Ayudante de Seguridad y Ambiente y Ayudante de Mantenimiento y Ambiente

En la Figura 28 se observa que el puesto de Ayudante de Seguridad y Ambiente se encuentra ubicado dentro de la estructura operativa del área de seguridad y ambiente, bajo supervisión directa y cumple funciones de apoyo en actividades de control, monitoreo y cumplimiento de normas de seguridad y gestión ambiental, lo que implica exposición a riesgos físicos, mecánicos y ambientales.

De igual manera en la Figura 28 se observa el puesto de Ayudante de Mantenimiento y Ambiente que forma parte de la misma línea operativa, desempeñando funciones de apoyo en labores de mantenimiento preventivo y correctivo, así como en actividades ambientales, presentando riesgos asociados a herramientas, equipos, manipulación de materiales y condiciones del entorno de trabajo

Es importante señalar que no todos los puestos de trabajo priorizados cuentan con una representación formal dentro de los organigramas institucionales de la empresa. En particular, los cargos de Ayudante de Producción y Operador de Isla corresponden a denominaciones funcionales u operativas, utilizadas en campo para la asignación de actividades específicas pero que no constan como cargos administrativos formales dentro de la estructura organizacional oficial.

No obstante, estos puestos han sido considerados en el presente estudio debido a su alta recurrencia de accidentes laborales registrada en la base de datos institucional del período 2023-2025, lo que justifica su inclusión para el análisis de riesgos y la aplicación de acciones preventivas mediante la matriz IPER, a nivel de puesto de trabajo.

Debido a que cada uno de los puestos priorizados desarrolla actividades distintas y presenta riesgos específicos asociados a sus funciones operativas, se cuenta con matrices IPER individuales para cada cargo, elaboradas conforme a los procedimientos internos establecidos por la empresa.

En esta investigación, las matrices IPER institucionales se utilizan como base técnica para la formulación de la propuesta de actividades preventivas por puesto de trabajo. En consecuencia, no se reproducen íntegramente en el documento, debido a su extensión y a que corresponden a formatos internos de la organización; sin embargo, sus resultados se utilizan para priorizar controles y definir medidas preventivas focalizadas.

A partir de la matriz institucional de Identificación de Peligros y Evaluación Cualitativa de Riesgos (IPER) correspondiente al cargo de Ayudante PAV, se estructuró un programa preventivo específico que prioriza una actividad preventiva consolidada por cada riesgo identificado. Esta estrategia permite enfocar la gestión preventiva en acciones claras, realistas y de fácil implementación, fortaleciendo los controles existentes sin generar complejidad operativa adicional.

En la Tabla 13 se presenta el programa preventivo específico correspondiente al cargo de Ayudante de PAV, elaborado con base en la matriz IPER institucional y estructurado a partir de una actividad preventiva consolidada por cada riesgo identificado.

En la Tabla 14 se presenta el programa preventivo específico correspondiente al cargo de Ayudante de Producción, elaborado con base en la matriz IPER institucional y estructurado a partir de una actividad preventiva consolidada por cada riesgo identificado.

En la Tabla 15 se presenta el programa preventivo específico correspondiente al cargo de Operador de Isla, elaborado con base en la matriz IPER institucional y estructurado a partir de una actividad preventiva consolidada por cada riesgo identificado.

En la siguiente Tabla 16 se presenta el programa preventivo específico correspondiente al cargo de Ayudante de Mantenimiento y Ambiente, elaborado con base en la matriz IPER institucional y estructurado a partir de una actividad preventiva consolidada por cada riesgo identificado.

En la siguiente Tabla 17 se presenta el programa preventivo específico correspondiente al cargo de Ayudante de Seguridad y Ambiente, elaborado con base en la matriz IPER institucional y estructurado a partir de una actividad preventiva consolidada por cada riesgo identificado.

Tabla 13. Propuesta de programa preventivo ayudante PAV

Riesgo Prioritario	Tipo de Riesgo	Actividad preventiva	Frecuencia	Responsable	Indicador de cumplimiento
Caídas de personas en el mismo nivel	Mecánico	Inspección diaria del área de trabajo antes de iniciar actividades, verificando orden, limpieza y superficies seguras	Diaria	SSA	Porcentaje de jornadas con inspección realizada
Cortes con objetos cortopunzantes (machetes, cuchillas, sierras)	Mecánico	Verificación obligatoria del estado de herramientas y uso de guantes de protección antes de su utilización	Diaria	SSA	Porcentaje de cumplimiento del uso de EPP
Radiación solar (radiaciones no ionizantes)	Físico	Uso permanente de protección personal contra radiación solar (casco con ala, gafas y bloqueador durante trabajos de campo)	Diaria	SSA	Porcentaje de cumplimiento del uso de EPP
Exposición a vapores orgánicos de hidrocarburos	Químico	Uso obligatorio de protección respiratoria durante actividades con presencia de vapores o residuos contaminados	Según tarea	SSA	Porcentaje de cumplimiento de verificación del uso de EPP respiratorio
Sobreesfuerzos físicos	Ergonómico	Aplicación de pausas activas programadas durante la jornada laboral para reducir la fatiga muscular	Diaria	SSA	Porcentaje de pausas activas cumplidas
Mordeduras y picaduras de animales	Biológico	Inspección visual previa del área de trabajo para detectar presencia de fauna antes de iniciar labores de desbroce	Diaria	SSA	Porcentaje de cumplimiento de inspecciones preventivas de control biológico
Manejo manual de cargas	Ergonómico	Aplicación de técnica correcta de levantamiento y uso de apoyo mecánico o trabajo en equipo para cargas pesadas	Diaria	SSA	Porcentaje de cumplimiento del uso de técnicas seguras y apoyo mecánico de manejo de cargas

Tabla 14. Propuesta de programa preventivo Ayudante de Producción

Riesgo Prioritario	Tipo de Riesgo	Actividad preventiva	Frecuencia	Responsable	Indicador de cumplimiento
Exposición a ruido	Físico	Uso permanente de protección auditiva durante actividades de control de equipos y verificación en campo	Diaria	SSA	Porcentaje de cumplimiento del uso de protección auditiva
Contacto térmico por calor	Físico	Respeto de señalización de superficies calientes y verificación previa antes de intervenir equipos	Diaria	SSA	Porcentaje de cumplimiento de verificación de superficies calientes
Iluminación insuficiente	Físico	Reporte inmediato de luminarias defectuosas para mantenimiento oportuno	Cuando aplique	SSA	Porcentaje de cumplimiento de reportes de luminarias defectuosas
Contacto eléctrico directo	Físico	Aplicación de bloqueo y señalización antes de realizar inspecciones en equipos eléctricos	Según tarea	SSA	Porcentaje de cumplimiento de aplicación de bloque y señalización eléctrica
Caídas de personas a distinto nivel	Mecánico	Uso obligatorio de arnés, líneas de vida y puntos de anclaje certificados	Según tarea	SSA	Porcentaje de cumplimiento del uso de sistemas de protección contra caídas
Caídas de personas en el mismo nivel	Mecánico	Mantenimiento del orden y limpieza en áreas operativas antes y después de cada turno	Diaria	SSA	Porcentaje de cumplimiento de inspecciones preventivas de control biológico
Golpes con herramientas	Mecánico	Uso de guantes de protección y herramientas en buen estado durante la operación	Diaria	SSA	Porcentaje de cumplimiento de inspección y uso seguro de herramientas
Mordeduras y picaduras de animales	Biológico	Inspección visual del área antes de iniciar actividades en campo	Diaria	SSA	Porcentaje de cumplimiento de inspecciones preventivas de control biológico
Exposición a vapores orgánicos de hidrocarburos	Químico	Uso obligatorio de protección respiratoria y respeto de zonas señalizadas	Según tarea	SSA	Porcentaje de cumplimiento del uso de protección respiratoria
Sobreesfuerzos físicos	Ergonómico	Aplicación de técnicas correctas de esfuerzo y pausas activas durante la jornada	Diaria	SSA	Porcentaje de cumplimiento de aplicación de pausas activas
Riesgos psicosociales (carga mental / relaciones)	Psicosocial	Aplicación periódica de evaluación de riesgos psicosociales institucional	Anual	SSA	Porcentaje de cumplimiento del programa de evaluación de riesgos psicosociales

Tabla 15. Propuesta de programa preventivo Operador de Isla

Riesgo Prioritario	Tipo de Riesgo	Actividad preventiva	Frecuencia	Responsable	Indicador de cumplimiento
Caídas a distinto y mismo nivel	Mecánico	Inspección del estado de plataformas, rejillas, superficies de tránsito y protecciones colectivas antes y durante las labores	Mensual	SSA	Porcentaje de inspecciones realizadas
Atrapamientos por o entre objetos	Mecánico	Verificación del correcto aislamiento mecánico de equipos y revisión de dispositivos de bloque antes de intervenir maquinaria	Mensual	SSA	Porcentaje de cumplimiento de verificaciones de aislamiento mecánico
Contacto eléctrico directo	Físico	Revisión de condiciones eléctricas seguras, sistemas de puestas a tierra y uso obligatorio de EPP dieléctrico	Mensual	SSA	Porcentaje de cumplimiento del programa de inspecciones eléctricas
Incendios y emergencias mayores	Físico	Ejecución de inspecciones de extintores, rutas de evacuación y prácticas de respuesta ante emergencias	Trimestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento del programa de inspecciones y simulacros
Exposición a vapores orgánicos de hidrocarburos	Químico	Capacitación sobre riesgos por vapores de hidrocarburos, uso correcto de respiradores y control de exposición	Semestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento del programa de capacitación en riesgos por hidrocarburos
Radiaciones ionizantes	Físico	Control de acceso a áreas con fuentes radiactivas y verificación del cumplimiento de procedimientos operativos seguros	Semestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento de controles operativos en áreas con radiaciones ionizantes
Mordeduras y picaduras de animales	Biológico	Inspección de áreas operativas, control de maleza y verificación del uso de EPP para trabajos nocturnos	Trimestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento de inspecciones preventivas de control biológico
Carga electrostática	Físico	Verificación de sistemas de conexión a tierra y cumplimiento de procedimientos para evitar acumulación de carga	Semestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento de verificación de sistemas de puesta a tierra
Exposición a pantallas de visualización	Ergonómico	Evaluación ergonómica del puesto, pausas activas y ajuste de condiciones de trabajo frente a pantallas	Semestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento del programa de evaluación ergonómica en puestos con pantallas

Tabla 16. Propuesta de programa preventivo Ayudante de Mantenimiento y Ambiente

Riesgo Prioritario	Tipo de Riesgo	Actividad preventiva	Frecuencia	Responsable	Indicador de cumplimiento
Choques, volcamientos y atropellos por vehículos en circulación	Mecánico	Aplicación de procedimientos de trabajo seguro en zonas con tránsito vehicular, señalización del área y control del desplazamiento del personal	Diario	SSA	Porcentaje de trabajos señalizados
Iluminación insuficiente	Físico	Verificación de niveles de iluminación y uso de fuentes de luz artificial en trabajos nocturnos o con baja visibilidad	Semestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento de verificaciones de niveles de iluminación
Mordeduras y picaduras de animales	Biológico	Inspección previa del área de trabajo, control de maleza y capacitación sobre prevención y actuación ante mordeduras	Trimestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento de inspecciones y capacitaciones preventivas
Exposición a vapores orgánicos de hidrocarburos	Químico	Capacitación en hojas de datos de seguridad, control del uso de respiradores	Semestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento del programa de capacitación en riesgos por hidrocarburos
Golpes contra equipos, estructuras y materiales	Mecánico	Capacitación en manipulación segura de herramientas y verificación del uso correcto de equipos de protección personal	Semestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento del uso de EPP
Caída de objetos durante la manipulación	Mecánico	Control del orden y aseguramiento de herramientas y materiales durante las tareas de mantenimiento	Mensual	SSA	Porcentaje de cumplimiento de inspecciones de orden y aseguramiento de materiales
Exposición a ruido	Físico	Evaluación de la exposición al ruido, entrega de protectores auditivos y seguimiento mediante exámenes ocupacionales	Anual	SSA	Porcentaje de cumplimiento del programa de evaluación de exposición a ruido
Exposición a bacterias por manejo de desechos	Biológico	Aplicación del manejo adecuado de desechos, capacitación y uso obligatorio de EPP	Semestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento del manejo seguro de desechos y uso de EPP
Espacios confinados	Químico	Aplicación del procedimiento de trabajo en espacios confinados, evaluación médica y verificación del uso de protección respiratoria	Semestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento de trabajo en espacios confinados
Incendios y emergencias mayores	Físico	Entrenamiento del personal en respuesta a emergencias, simulacros y verificación del uso de ropa retardante al fuego	Trimestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento del programa de simulacros y entrenamiento en emergencias

Tabla 17. Propuesta de programa preventivo Ayudante de Seguridad y Ambiente

Riesgo Prioritario	Tipo de Riesgo	Actividad preventiva	Frecuencia	Responsable	Indicador de cumplimiento
Choques, volcamientos y atropellos por vehículos en circulación	Mecánico	Aplicación de procedimientos de trabajo seguro en zonas con tránsito vehicular, señalización del área y control del desplazamiento del personal	Diario	SSA	Porcentaje de trabajos señalizados
Iluminación insuficiente	Físico	Verificación de niveles de iluminación y uso de fuentes de luz artificial en trabajos nocturnos o con baja visibilidad	Semestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento de verificaciones de niveles de iluminación
Mordeduras y picaduras de animales	Biológico	Inspección previa del área de trabajo, control de maleza y capacitación sobre prevención y actuación ante mordeduras	Trimestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento de inspecciones y capacitaciones preventivas
Exposición a vapores orgánicos de hidrocarburos	Químico	Capacitación en hojas de datos de seguridad, control del uso de respiradores	Semestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento del programa de capacitación en riesgos por hidrocarburos
Golpes contra equipos, estructuras y materiales	Mecánico	Capacitación en manipulación segura de herramientas y verificación del uso correcto de equipos de protección personal	Semestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento del uso de EPP
Caída de objetos durante la manipulación	Mecánico	Control del orden y aseguramiento de herramientas y materiales durante las tareas de mantenimiento	Mensual	SSA	Porcentaje de cumplimiento de inspecciones de orden y aseguramiento de materiales
Exposición a ruido	Físico	Evaluación de la exposición al ruido, entrega de protectores auditivos y seguimiento mediante exámenes ocupacionales	Anual	SSA	Porcentaje de cumplimiento del programa de evaluación de exposición a ruido
Exposición a bacterias por manejo de desechos	Biológico	Aplicación del manejo adecuado de desechos, capacitación y uso obligatorio de EPP	Semestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento del manejo seguro de desechos y uso de EPP
Espacios confinados	Químico	Aplicación del procedimiento de trabajo en espacios confinados, evaluación médica y verificación del uso de protección respiratoria	Semestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento de trabajo en espacios confinados
Incendios y emergencias mayores	Físico	Entrenamiento del personal en respuesta a emergencias, simulacros y verificación del uso de ropa retardante al fuego	Trimestral	SSA	Porcentaje de cumplimiento del programa de simulacros y entrenamiento en emergencias

Conclusiones

- El análisis y revisión teórica de los decretos, resoluciones y metodologías aplicables a la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo permitieron comprender la dimensión del problema que representan los accidentes laborales, no solo desde una perspectiva preventiva, sino también desde su impacto económico y organizacional. El estudio de la normativa vigente estableció un marco claro de obligaciones, responsabilidades y lineamientos técnicos que orientan a la identificación, gestión y mitigación de los riesgos de los riesgos laborales, lo que facilitó la recopilación de información esencial del período 2023-2025.
- La evaluación de los datos correspondientes al período 2023-2025 evidenció un incremento de los accidentes entre 2023 y 2024, seguido de una reducción significativa en 2025, acompañada de una disminución progresiva en la gravedad de los accidentes, reflejada en la reducción de los días perdidos y del Índice de Gravedad, lo que indica un fortalecimiento del control de los riesgos durante el último año. Por otra parte, la aplicación de la NTP 540 y del modelo de Heinrich permitió estimar los costos directos e indirectos derivados de los accidentes, generando un costo total de \$477.015,08, de los cuales \$173.471,20 corresponden al costo total indirecto y \$303.543,87 corresponden al costo total directo. En conclusión, estos resultados evidenciaron que la accidentabilidad laboral no solo es un problema de seguridad y salud, sino también un factor económico, ajustándose al contexto del país y de la empresa, demostraron ser herramientas aplicables que se orientan al costo-beneficio en la inversión de actividades preventivas, equipos de protección personal y la salud de todos los trabajadores.
- Los resultados del análisis de la accidentabilidad laboral y de los costos asociados permitieron sustentar la propuesta de un programa preventivo complementario a la matriz institucional que manejan, enfocado en los cargos con mayor número de incidencia y las actividades que realizan que presentan una mayor exposición al riesgo, evidenciando la necesidad de intervenir de manera focalizada los puestos seleccionados. Por lo tanto, las actividades preventivas propuestas se fundamentan en los hallazgos, planteando medidas coherentes y realistas al funcionamiento operativo de la organización, esperando que, con los controles existentes, estos sean una complementación a la toma de decisiones en sus procesos de mejora, optimización de recursos y la disminución de costos asociados a los accidentes laborales.

Recomendaciones

- Se recomienda actuar de forma focalizada sobre los riesgos críticos, priorizando la implementación de acciones correctivas y preventivas en los cargos que presentan mayor frecuencia de accidentes, con el fin de intervenir de manera focalizada sobre los riesgos críticos. Asimismo, es importante fortalecer los controles operativos, la supervisión en campo y el cumplimiento de los procedimientos de seguridad establecidos. Esto garantiza que las actividades se lleven a cabo según las normas técnicas y normativas establecidos por la organización.
- Se recomienda que las matrices IPER por puesto de trabajo se mantengan actualizadas y vigentes, garantizando que estas representen los riesgos actuales en cada actividad y representen las condiciones reales de operación. Para que estas sirvan como herramienta para la identificación temprana de peligros, la evaluación periódica de los riesgos y los controles adecuados, lo que contribuirá a la prevención de nuevos accidentes laborales.
- Se recomienda reforzar las acciones preventivas en las provincias amazónicas, especialmente en Sucumbíos y Orellana, donde se concentra una mayor incidencia de accidentes. A la vez, se deben implementar programas de capacitación específica para las condiciones de trabajo en estas zonas y fortalecer el control de actividades operativas de campo, con el fin de reducir la exposición de riesgos.
- Se recomienda implementar programas de seguridad vial laboral dirigidos al personal que realiza desplazamientos frecuentes orientado al vehículo personal como de la empresa, haciendo énfasis en todos los desplazamientos durante las jornadas de trabajo o trayectos relacionados con sus funciones. Estos programas deben incluir capacitación en conducción segura, control del estado de los vehículos, planificación de rutas y monitoreo de las condiciones de viaje, con el objetivo de reducir los accidentes en tránsito.

Referencias Bibliográficas

- [1] J. M. Mason, Krystal L.; Retzer, Kyla D.; Hill, Ryan; Lincoln, “Occupational Fatalities During the Oil and Gas Boom — United States, 2003–2013,” ., vol. 64, no. 20, pp. 551–554, 2015.
- [2] A. Parasram, Vidisha; Socias-Morales, Christina; Reichard, “Severe Work-Related Injuries in the Oil and Gas Extraction Industry — 32 Federal Occupational Safety and Health Administration Jurisdictions, United States,” ., vol. 73, no. 5, pp. 104–109, 2024.
- [3] G. and R. E. C. of L. A. and the C. ARPEL (Association of Oil, “2022 ARPEL Annual Report,” Montevideo, 2023.
- [4] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, *Resolución C.D. 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), 2017, pp. 1–304.
- [5] H. W. Heinrich, *Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach*, Second edi. New York and London: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1941.
- [6] A. Gil Fisa, “NTP 540: Costes de los accidentes de trabajo: procedimiento de evaluación,” Barcelona, 1999. [Online]. Available: <https://www.insst.es/documents/94886/162496/NTP+540.pdf>
- [7] Asamblea Constituyente del Ecuador, *Constitución de la República del Ecuador*. Ecuador: Registro Oficial No. 449, 2008, pp. 1–219. doi: 10.17163/alt.v2n2.2007.04.
- [8] Presidente Constitucional de la República del Ecuador, *Decreto Ejecutivo 255. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores*. Ecuador: Presidencia de la República del Ecuador, 2023, pp. 1–20.
- [9] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, *Resolución C.D. 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), 2017, pp. 1–304. [Online]. Available: <https://www.iess.gob.ec/seguero-general-de-riesgos-del-trabajo%0A>
- [10] Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, “Documento_Decisión-Acuerdo-Cartagena-584,” *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*, pp. 1–2, 2004.

- [11] International Labour Organization, *Occupational Safety and Health Convention, 1981 (No. 155)*. International: International Labour Organization, Geneva. [Online]. Available:
https://labordoc.ilo.org/discovery/fulldisplay/alma995643031802676/41ILO_INST:411LO_V2
- [12] J. M. Mason, Krystal L.; Retzer, Kyla D.; Hill, Ryan; Lincoln, “Occupational Fatalities During the Oil and Gas Boom — United States, 2003–2013,” ., vol. 64, no. 20, pp. 551–554, 2015, [Online]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26020138/>
- [13] Presidente Constitucional de la República del Ecuador, *Decreto Ejecutivo 255. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores*. Ecuador: Presidencia de la República del Ecuador, 2023, pp. 1–20.
- [14] International Labour Organization, *Occupational Safety and Health Convention, 1981 (No. 155)*. International: International Labour Organization, Geneva.
- [15] M. J. Yáñez Jácome, “Determinación de costos por accidentabilidad para la empresa ECOFROZ S.A, del Cantón Mejía, Provincia de Pichincha,” Universidad Técnica de Cotopaxi, 2011.
- [16] C. Laverde Albarracín, J. C. Pisco, I. Villafuerte López, C. Guamán Sánchez, and L. Durazno Delgado, “Costos de accidentabilidad laboral en una empresa de distribución de energía eléctrica,” *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, vol. IV, no. 3, pp. 1–13, 2019.
- [17] A. Gil Fisa, “NTP 540: Costes de los accidentes de trabajo: procedimiento de evaluación,” Barcelona, 1999.
- [18] I. N. de S. e H. en el Trabajo, “Evaluación de Riesgos Laborales,” Madrid, 1997.
- [19] M. Macmillan, “Estimating the Economic Costs of Occupational Injuries and Illnesses in Developing Countries: Essential Information for Decision-Makers,” Geneva, 2012. doi: 10.1177/146642407209200502.
- [20] V. Díaz Rodríguez, “Análisis de costos por accidentes de trabajo en las empresas del sector floricultor en el municipio de Tocancipá 2017-2018,” Universidad Militar Nueva Granada, 2019.

- [21] Consejería de Economía y Empleo — Junta de Castilla y León, “APLICACION DE MODELOS DE EVALUACION ECONOMICA DE LAS CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES DEL TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES DIRIGIDOS A LA MEDICIÓN DE INDICADORES COSTE/EFICACIA Y COSTE/BENEFICIO EN LAS ACTUACIONES PREVENTIVAS EN LA EMPRESA, EN EL MARCO,” Valladolid, 2005.
- [22] I. N. de S. y S. en el T. (INSST), “Los costes de los accidentes de trabajo,” Madrid, 2025.
- [23] Asamblea Constituyente del Ecuador, *Constitución de la República del Ecuador*. Ecuador: Registro Oficial No. 449, 2008, pp. 1–219. doi: 10.17163/alt.v2n2.2007.04.
- [24] Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, “Documento_Decisión-Acuerdo-Cartagena-584,” *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*, pp. 1–2, 2004.
- [25] Secretaría General de la Comunidad Andina, “Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo,” Lima, 2005.
- [26] Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, “Reglamento General de Responsabilidad Patronal,” Quito, 2016.
- [27] A. Ramos Álvarez, “Procedimiento para el cálculo de los costos de seguridad laboral,” *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 4, no. 3, pp. 1–10, 2012.
- [28] H. W. Heinrich, *Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach*, Second edi. New York and London: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1941.