

**Universidad Nacional de Ingeniería**  
**Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica**



TESIS

**Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud  
en el trabajo basado en la norma ISO 45000 para la reducción de  
accidentes y el cumplimiento normativo en una empresa  
contratista**

Para obtener el título profesional de Ingeniero de Minas

Elaborado por

Miguel Angel Cisneros Pianto

 [0009-0009-3372-3612](https://orcid.org/0009-0009-3372-3612)

Asesor

M.Sc. Jose Antonio Corimanya Mauricio

 [0000-0003-1078-4155](https://orcid.org/0000-0003-1078-4155)

LIMA – PERÚ

2025

---

Citar/How to cite	Cisneros Pianto [1]
Referencia/Reference	[1] M. Cisneros Pianto, <i>“Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la norma ISO 45000 para la reducción de accidentes y el cumplimiento normativo en una empresa contratista”</i> [Tesis de pregrado]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2025.
Estilo/Style: IEEE (2020)	

---



---

Citar/How to cite	(Cisneros, 2025)
Referencia/Reference	Cisneros, M. (2025). <i>Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la norma ISO 45000 para la reducción de accidentes y el cumplimiento normativo en una empresa contratista</i> . [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

---

***Dedicatoria***

*A mis queridos padres Jonas Cisneros y Marina Pianto, por su amor, apoyo y sacrificio. Gracias por creer en mí y por ser mi fuente de inspiración.*

## **Agradecimientos**

Mi agradecimiento eterno a la Universidad Nacional de Ingeniería. Después de años de esfuerzo, sacrificio, dedicación y grandes alegrías llegó el día en que miraría hacia atrás el camino recorrido por tus pasillos y aulas. Y me detendría para agradecerte mi alma mater. El camino no fue fácil pero tampoco imposible.

## Resumen

La presente investigación tiene como finalidad implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) conforme a la norma internacional ISO 45001:2018 en una empresa contratista del sector construcción, con el objetivo de reducir la accidentabilidad, cumplir con la Ley N.º 29783 y sus normas asociadas, y fortalecer la gestión preventiva en todos los niveles organizacionales.

Para ello, se desarrollaron e integraron los elementos clave del SG-SST en los procesos operativos y administrativos de la empresa, como la identificación de peligros, evaluación de riesgos, controles operacionales, gestión de emergencias, capacitaciones y participación activa de los trabajadores. Asimismo, se monitorearon los resultados a través de indicadores como la tasa de accidentabilidad, frecuencia, severidad y cumplimiento normativo.

Durante el periodo de evaluación, posterior a la implementación del sistema, no se registraron accidentes ni incidentes laborales, por lo que los indicadores mencionados presentaron un valor de cero (0). Esto evidenció la eficacia del sistema adoptado y el compromiso institucional con la prevención de riesgos.

Además, la aplicación sistemática de herramientas como la matriz IPERC, los Análisis de Trabajo Seguro (ATS), las charlas de sensibilización y la dotación permanente de Equipos de Protección Personal (EPP) permitieron reducir significativamente la exposición al riesgo, fomentar la cultura del autocuidado y consolidar una gestión orientada a la mejora continua. En conclusión, la implementación de un SG-SST basado en ISO 45001:2018 es una estrategia efectiva para elevar los estándares de seguridad, garantizar ambientes laborales saludables y sostenibles, y asegurar el cumplimiento normativo en empresas contratistas del rubro construcción.

Palabras clave — Sistema de Gestión de SST, ISO 45001, accidentabilidad, IPERC, ATS.

## **Abstract**

This research aims to implement an Occupational Health and Safety Management System (OHSMS) based on the international standard ISO 45001:2018 in a contracting company within the construction sector. The main objective is to reduce accident rates, ensure compliance with Law No. 29783 and related regulations, and strengthen preventive management across all organizational levels.

To achieve this, the key elements of the OHSMS were developed and integrated into the company's operational and administrative processes, including hazard identification, risk assessment, operational controls, emergency preparedness, training, and active worker participation. The results were monitored using indicators such as accident rate, frequency, severity, and legal compliance.

During the evaluation period following the system's implementation, no occupational accidents or incidents were reported, resulting in zero (0) values for the aforementioned indicators. This demonstrates the effectiveness of the implemented system and the organization's strong commitment to risk prevention.

Moreover, the systematic application of tools such as the Hazard Identification and Risk Assessment Matrix (IPERC), Job Safety Analysis (JSA), daily awareness talks, and consistent provision of Personal Protective Equipment (PPE) significantly reduced exposure to risk, promoted a culture of self-care, and reinforced a management approach focused on continuous improvement.

In conclusion, the implementation of an OHSMS aligned with ISO 45001:2018 proves to be an effective strategy for raising safety standards, ensuring healthy and sustainable work environments, and achieving regulatory compliance in contracting companies within the construction sector.

**Keywords** — Occupational Health and Safety Management System, ISO 45001, accident rate, IPERC, JSA.

## Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen .....	v
Abstract .....	vi
Introducción .....	xiii
Capítulo I. Parte introductoria del trabajo .....	1
1.1 Descripción del problema de investigación.....	1
1.2 Objetivo.....	2
1.2.1 Objetivo general .....	2
1.2.2 Objetivos específicos .....	3
1.3 Hipótesis .....	3
1.3.1 Hipótesis general .....	3
1.3.2 Hipótesis específicas.....	3
1.4 Operacionalización de variables.....	3
1.4.1 Variable independiente (V.I).....	3
1.4.2 Variable dependiente (V.D) .....	3
1.5 Antecedentes referenciales .....	5
1.5.1 Antecedentes internacionales .....	5
1.5.2 Antecedentes nacionales .....	6
Capitulo II. Marcos teórico y conceptual.....	8
2.1 Marco teórico .....	8
2.1.1 Definiciones clave y fundamentos de SST e ISO 45001.....	8
2.1.2 Beneficios de implementar ISO 45001 en la empresa .....	9
2.1.3 Principios de la Seguridad y Salud en el Trabajo .....	10
2.1.4 Estructura del Sistema de Gestión de SST según ISO 45001 .....	12
2.1.5 Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC).....	14
2.1.6 Cumplimiento legal y marco normativo peruano en SST .....	15
2.2 Marco conceptual.....	18

2.2.1 Seguridad y Salud en el Trabajo (SST): .....	18
2.2.2 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST): .....	18
2.2.3 ISO 45001:2018: .....	18
2.2.4 Empresa contratista minera:.....	18
2.2.5 Peligro:.....	18
2.2.6 Riesgo:.....	18
2.2.7 Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC):.....	18
2.2.8 Accidente de Trabajo: .....	19
2.2.9 Incidente (cuasi-accidente):.....	19
2.2.10 Enfermedad ocupacional:.....	19
2.2.11 Cumplimiento legal en SST: .....	19
2.2.12 Mejora continua:.....	19
2.2.13 Petar: .....	19
2.2.14 Iperc continuo:.....	19
Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación .....	20
3.1 Unidad de estudio .....	20
3.1.1 Ubicación del proyecto .....	20
3.1.2 Descripción de actividades del proyecto.....	21
3.2 Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.....	22
3.2.1 Comité de seguridad y salud en el trabajo.....	23
3.2.2 Plan de Aseguramiento de EPP .....	24
3.2.3 Responsabilidades de implementación y ejecución del SG-SST .....	28
3.2.4 Identificación de peligros y aspectos ambientales .....	31
3.2.5 Identificación de peligros relacionados a riesgos ergonómicos, psicosociales y estrés .....	35
3.2.6 Gestión de los riesgos físicos, químicos y ambientales .....	36
3.2.7 Análisis de riesgos: identificación de peligros y evaluación de riesgos .....	37
3.2.8 Señalización del proyecto .....	44

3.2.9 Capacitación y sensibilización .....	48
3.2.10 Verificación y acción correctiva .....	50
3.2.11 Plan de respuesta a emergencias .....	55
3.2.12 Estadísticas.....	55
3.3 Aplicación del sistema de gestión.....	56
3.3.1 Señalizaciones .....	56
3.3.2 Equipos de línea amarilla y línea blanca .....	58
3.3.3 Charlas y capacitaciones .....	60
3.3.4 Dotación de EPP (equipos de protección personal):.....	65
3.3.5 Gestión de accidentes e incidentes .....	66
3.3.6 Plan de contingencias .....	66
3.3.7 Inspecciones de seguridad.....	67
Capítulo IV. Análisis e interpretación de resultados .....	69
4.1 Evaluación de indicadores de seguridad .....	69
4.2 Validación de hipótesis.....	71
Conclusiones .....	72
Recomendaciones .....	73
Referencias bibliográficas .....	74
Anexos .....	76

## Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 : Matriz de consistencia.....	4
Tabla 2 : Coordenadas UTM del alcance del proyecto.....	20
Tabla 3 : Actividades realizadas.....	21
Tabla 4 : Recursos para ejecución de actividades .....	22
Tabla 5 : Tipos de lesiones en las manos .....	27
Tabla 6 : Gestión y manejo de residuos.....	34
Tabla 7 : Índice de probabilidad .....	39
Tabla 8 : Rango de probabilidad .....	39
Tabla 9 : Descripción de índices .....	39
Tabla 10: Valoración del riesgo.....	40
Tabla 11: Matriz de riesgos de seguridad y salud .....	41
Tabla 12: Jerarquía de controles .....	43
Tabla 13: Capacitaciones de respuesta ante emergencias .....	49
Tabla 14: Capacitaciones específicas.....	50
Tabla 15: Sistema de colores para inspección de herramientas .....	51
Tabla 16: Procedimientos del proyecto .....	52
Tabla 17: Estándares operativos del proyecto .....	52
Tabla 18: Inducciones realizadas durante ejecución del proyecto.....	61
Tabla 19: Charlas SSOMA realizadas – valoración N° 1 .....	61
Tabla 20: Charlas SSOMA realizadas – valoración N° 2.....	62
Tabla 21: Charlas SSOMA realizadas – valoración N° 3.....	62
Tabla 22: Charlas SSOMA realizadas – valoración N° 4 .....	63
Tabla 23: Charlas SSOMA realizadas – valoración N° 5.....	63
Tabla 24: Charlas SSOMA realizadas – valoración N° 6.....	64
Tabla 25: Capacitaciones realizadas durante ejecución del proyecto .....	64
Tabla 26: Entrega de EPPs en el proyecto .....	65

Tabla 27: Horas Hombre Trabajadas durante ejecución del proyecto .....	69
Tabla 28: Cantidad de incidentes y accidentes durante ejecución del proyecto .....	70
Tabla 29: Indicadores de seguridad durante ejecución del proyecto .....	70

## Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 : Mapa de ubicación de tramo de inicio a fin .....	20
Figura 2 : Estructura organizacional.....	21
Figura 3 : Conformación del subcomité de SST .....	23
Figura 4 : Carteles preventivos para vías.....	44
Figura 5 : Señales para la población y transeúntes.....	45
Figura 6 : Señales obligatorias.....	45
Figura 7 : Señales de advertencia.....	46
Figura 8 : Señales de prohibición.....	46
Figura 9 : Señales contra incendios .....	47
Figura 10: Señales de evacuación .....	47
Figura 11: Diagrama de flujo para reporte de acto y/o condición .....	54
Figura 12: Implementación de señales de obligatoriedad .....	56
Figura 13: Implementación de señales de advertencia .....	57
Figura 14: Implementación de señales de prohibición.....	57
Figura 15: Implementación de señales de evacuación.....	58
Figura 16: Implementación de señalización preventiva para vías.....	58
Figura 17: Inspección de equipos de contingencia de equipos de línea amarilla.....	59
Figura 18: Charla de inicio de jornada laboral .....	64
Figura 19: Implementación de estación de emergencias .....	67
Figura 20: Inspección de herramientas manuales (verde – febrero).....	68
Figura 21: Horas Hombre Trabajadas durante ejecución del proyecto.....	69
Figura 22: Indicadores de seguridad durante ejecución del proyecto.....	70
Figura 23: Prueba t de una muestra.....	71

## Introducción

La seguridad y salud en el trabajo (SST) constituye un pilar fundamental para garantizar entornos laborales seguros, sostenibles y productivos, especialmente en sectores de alta exposición al riesgo como la construcción. En este contexto, la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) basado en la norma internacional ISO 45001 se presenta como una herramienta eficaz para prevenir accidentes, reducir la exposición a peligros y cumplir con la normativa legal vigente en el Perú, particularmente la Ley N° 29783 y su reglamento.

La investigación se organiza en cuatro capítulos. El Capítulo I aborda el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación, la hipótesis, las variables de estudio y los antecedentes referenciales que sustentan la importancia y pertinencia del estudio. En el Capítulo II, se desarrolla el marco teórico, que incluye definiciones clave sobre seguridad y salud en el trabajo, los fundamentos de la norma ISO 45001, sus beneficios, herramientas como el IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control), así como el marco legal peruano aplicable. También se establece el marco conceptual para contextualizar la investigación.

El Capítulo III describe la unidad de estudio y detalla el proceso de aplicación del SG-SST en la empresa contratista, con especial énfasis en el proyecto de intervención. Se explica el desarrollo de los procedimientos, la aplicación de controles operacionales y las acciones formativas dirigidas al personal. Posteriormente, se muestran los resultados obtenidos tras la implementación del sistema. En el Capítulo IV, se evalúan los principales indicadores de seguridad: frecuencia, severidad y accidentabilidad, los cuales permiten medir la efectividad del sistema implementado.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones y anexos, donde se sintetizan los hallazgos de la investigación, se proponen acciones de mejora y se incorporan los documentos técnicos que respaldan la implementación realizada.

# Capítulo I. Parte introductoria del trabajo

## 1.1 Descripción del problema de investigación

En Perú, la seguridad y salud ocupacional cobró relevancia legal con la promulgación de la Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo en 2011. Esta ley establece las normas mínimas para la prevención de riesgos laborales y busca promover una cultura de prevención de riesgos en el país, con el deber de prevención a cargo de los empleadores, la fiscalización del Estado y la participación activa de los trabajadores. La Ley 29783 y su reglamento (D.S. N.º 005-2012-TR) obligan a las empresas de todos los sectores, incluyendo la minería, a implementar un Sistema de Gestión de SST y cumplir estándares específicos (por ejemplo, comités de SST, registros de accidentes, programas de capacitación, identificación de peligros, etc.). Adicionalmente, el sector minero cuenta con regulaciones especializadas como el D.S. N.º 024-2016-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, que refuerzan la gestión preventiva (por ejemplo, exige la actualización anual de la matriz IPERC en operaciones mineras).

A pesar del marco normativo, las estadísticas nacionales evidencian desafíos en SST, especialmente en el sector minero que es de alto riesgo. De acuerdo con el Ministerio de Energía y Minas, solo en el año 2023 ocurrieron 33 accidentes mortales en la minería formal peruana (y una cifra similar en la minería en proceso de formalización). Las principales causas de fatalidad estuvieron asociadas a la exposición a sustancias o condiciones peligrosas y a fallas en la gestión de riesgos. Estos antecedentes revelan la necesidad de fortalecer los sistemas de gestión de SST en las empresas mineras y sus contratistas, para reducir la accidentabilidad y asegurar el cumplimiento efectivo de la normativa vigente.

En el caso específico de las empresas contratistas en Lima, la realidad muestra que muchas aún no han integrado completamente un sistema de gestión conforme a ISO 45001. Esto conlleva dificultades para controlar los peligros presentes en las operaciones

(por ejemplo, trabajos en altura, manejo de maquinaria pesada, uso de explosivos o sustancias peligrosas) y para cumplir con todas las obligaciones legales en SST.

La empresa contratista opera en entornos de alto riesgo (servicios en unidades mineras subterráneas y superficiales) y enfrenta tasas de incidentes laborales que podrían ser menores con una gestión preventiva más eficaz. Si bien la empresa cumple parcialmente con la normativa (cuenta con algunos procedimientos de seguridad básicos), carece de un Sistema de Gestión de SST formalmente estructurado y certificado, lo que se refleja en una identificación incompleta de peligros, controles de riesgo no estandarizados, capacitación insuficiente y oportunidades de mejora no sistemáticamente abordadas. Esta situación no solo incrementa la probabilidad de accidentes y enfermedades ocupacionales, sino que también la expone a incumplimientos legales y sanciones por parte de las autoridades fiscalizadoras (Sunafil), así como a pérdidas económicas por paralizaciones o baja productividad derivadas de incidentes.

El problema central radica en ¿cómo implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la norma ISO 45001 que permita mejorar el desempeño en SST de la empresa contratista? En términos específicos, se busca resolver interrogantes como:

¿En qué medida la ausencia de un Sistema de Gestión estructurado impacta en la tasa de accidentes laborales y en el cumplimiento de la su normativa asociada?

¿Cómo afecta la falta de integración de los elementos clave del Sistema de Gestión de SST en los procesos de la empresa al cumplimiento de la normativa vigente?

¿De qué manera la limitada participación del personal y las deficiencias en capacitación y concientización influyen en la frecuencia de accidentes e incidentes?

## **1.2 Objetivo**

### ***1.2.1 Objetivo general***

Implementar un Sistema de Gestión de SST según ISO 45001:2018 en la empresa contratista, para reducir la tasa de accidentes laborales y asegurar el cumplimiento de la Ley 29783 y normas asociadas.

### **1.2.2 *Objetivos específicos***

- Desarrollar e implementar los elementos clave del Sistema de Gestión de SST conforme a ISO 45001, integrándolos a la gestión de la empresa.
- Monitorear y medir los resultados tras la implementación del SG-SST, mediante indicadores como como la tasa de accidentabilidad, cumplimiento normativo y registros de incidentes.

## **1.3 Hipótesis**

### **1.3.1 *Hipótesis general***

La implementación de un SG-SST basado en ISO 45001 reducirá significativamente la tasa de accidentes laborales e incrementará el nivel de cumplimiento normativo en una empresa contratista, respecto a la situación sin dicho sistema.

### **1.3.2 *Hipótesis específicas***

- La implementación estructurada de los elementos del SG-SST conforme a ISO 45001 mejorará la integración de los procedimientos de seguridad en los procesos de la empresa, elevando su nivel de cumplimiento con la Ley N.º 29783 y la normativa asociada.
- La participación activa de los trabajadores y el fortalecimiento de sus capacidades a través de la implementación del SG-SST incrementará la conciencia preventiva, reduciendo la frecuencia de accidentes e incidentes durante la ejecución del proyecto.

## **1.4 Operacionalización de variables**

### **1.4.1 *Variable independiente (V.I)***

X: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

### **1.4.2 *Variable dependiente (V.D)***

Y0: Indicadores de Seguridad.

Y1: Gestión de Riesgos.

Y2: Nivel de cumplimiento normativo.

**Tabla 1**

*Matriz de consistencia*

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADORES</b>
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿En qué medida la ausencia de un Sistema de Gestión estructurado impacta en la tasa de accidentes laborales y en el cumplimiento de la su normativa asociada?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Implementar un Sistema de Gestión de SST según ISO 45001:2018 en la empresa contratista, para reducir la tasa de accidentes laborales y asegurar el cumplimiento de la Ley 29783 y normas asociadas.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>La implementación de un SG-SST basado en ISO 45001 reducirá significativamente la tasa de accidentes laborales e incrementará el nivel de cumplimiento normativo en una empresa contratista, respecto a la situación sin dicho sistema.</p>	<p>Y0: Dependiente / Efecto</p> <p>Indicadores de Seguridad</p>	<p>Índice de Accidentabilidad (Taza de Accidentes 0)</p>
<p><b>Problema específico 1</b></p> <p>¿Cómo afecta la falta de integración de los elementos clave del Sistema de Gestión de SST en los procesos de la empresa al cumplimiento de la normativa vigente?</p>	<p><b>Objetivo específico 1</b></p> <p>Desarrollar e implementar los elementos clave del Sistema de Gestión de SST conforme a ISO 45001, integrándolos a la gestión de la empresa.</p>	<p><b>Hipótesis específica 1</b></p> <p>La implementación estructurada de los elementos del SG-SST conforme a ISO 45001 mejorará la integración de los procedimientos de seguridad en los procesos de la empresa, elevando su nivel de cumplimiento con la Ley N.º 29783 y la normativa asociada.</p>	<p>X1: Independiente / Causa</p> <p>Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p>	<p>IPERC Línea Base (100% Implementado)</p> <p>Mapeo de Riesgos (100% Implementado)</p> <p>ATS (100% Implementado)</p>
<p><b>Problema específico 2:</b></p> <p>¿De qué manera la limitada participación del personal y las deficiencias en capacitación y concientización influyen en la frecuencia de accidentes e incidentes?</p>	<p><b>Objetivo específico 2:</b></p> <p>Monitorear y medir los resultados tras la implementación del SG-SST, mediante indicadores como como la tasa de accidentabilidad, cumplimiento normativo y registros de incidentes.</p>	<p><b>Hipótesis específica 2:</b></p> <p>La participación activa de los trabajadores y el fortalecimiento de sus capacidades a través de la implementación del SG-SST incrementará la conciencia preventiva, reduciendo la frecuencia de accidentes e incidentes durante la ejecución del proyecto.</p>	<p>Y2: Dependiente / Efecto</p> <p>Nivel de cumplimiento normativo</p>	<p>Nº de Capacitaciones (100% del Personal)</p> <p>Procedimientos Desarrollado (02 Procedimientos de Línea Base)</p>

Fuente: Elaboración propia.

## **1.5 Antecedentes referenciales**

### **1.5.1 Antecedentes internacionales**

Chopra, K. (2020). Implementation of health risk management in higher educational institutions of India: an ISO 45001 and qualitative approach. Chopra examina cómo el estándar ISO 45001 se aplicó en instituciones de educación superior en la India para gestionar riesgos sanitarios. Aplicando entrevistas semiestructuradas y análisis temático con auditores internos, externos, personal académico y médicos, identifica cómo las cláusulas clave de la norma — liderazgo, planificación, soporte, operaciones, evaluación del desempeño y mejora continua — se traducen en acciones concretas: creación de políticas de seguridad, establecimiento de objetivos específicos, formación de equipos multidisciplinarios, identificación y mitigación de riesgos, elaboración de procedimientos operativos estándar, auditorías periódicas y mecanismos de revisión que alimentan un ciclo de mejora constante. El estudio concluye que ISO 45001 fortalece la cultura preventiva, genera mayor compromiso institucional y optimiza la seguridad y bienestar en entornos educativos

Ngorsurachet, M. et al (2024). Application of the ISO 45001 system to reduce accidents at a hazardous warehouse of a company in the Sinsakhon Industrial Estate. Basado en un enfoque cuantitativo, este trabajo analiza la implementación de ISO 45001 en un almacén de materiales peligrosos dentro del parque industrial Sinsakhon, Tailandia. Mediante encuestas y análisis estadísticos, se evaluó el conocimiento del manual de gestión de riesgos, la capacitación y los procesos de monitoreo continuo. El estudio encontró que el personal familiarizado con los procedimientos de seguridad reportó una reducción significativa de incidentes y accidentes, gracias a una estrategia cíclica de medir indicadores, monitorear desempeño, corregir deficiencias y retroalimentar mejoras

Purwanto, A. (2020). Exploring impact of occupational health and safety ISO 45001 implementation on employee performance: evidence from Indonesian industries. Este estudio cuantitativo encuestó a 180 altos mandos de industrias indonesias que implementaron ISO 45001:2018. A través de análisis de regresión, se demuestra que las

seis cláusulas principales de la norma —contexto organizacional, liderazgo, planificación, soporte, operaciones, evaluación del desempeño y mejora continua— tienen un impacto estadísticamente significativo en el rendimiento de los empleados. Los resultados resaltan que un enfoque integral en estas áreas fortalece la eficacia organizativa, mejora la productividad y fomenta una cultura de seguridad y responsabilidad en el trabajo.

### **1.5.2 Antecedentes nacionales**

Chata, Y. (2021). Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en base a la ISO 45001 en la planta de la Corporación Minera Ananea. En esta tesis aplicada y descriptiva, se evaluó la planta concentradora de la Corporación Minera Ananea S.A. (Puno). El diagnóstico inicial reveló un grado de cumplimiento muy bajo con los requisitos de seguridad y salud ocupacional (SST). Se diseñó una propuesta que incluye políticas, procedimientos documentados, planificación de objetivos, formación continua y mecanismos de participación activa. La metodología se basó en comparar el sistema existente con los requisitos de ISO 45001:2018 y la normativa nacional. La implementación permitió una mejora sustancial del control de riesgos en procesos de beneficio de minerales, impactando positivamente en la producción al reducir los índices de accidentabilidad y alinearse a exigencias regulatorias y de sostenibilidad.

Montesinos, N. (2022). Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional basado en la ISO 45001 para reducir accidentes en Compañía Minera Kolpa S.A. Investigación aplicada en Compañía Minera Kolpa (Ayacucho). Después de un diagnóstico con baja alineación normativa, se implementó un sistema basado en ISO 45001, integrando metodologías de la norma, leyes peruanas (Ley 29783 y modificatoria Ley 30222), y herramientas como evaluación de desempeño, auditoría interna y plan de mejora continua. Gracias a este enfoque, se lograron mejoras reales en el control de procesos productivos y una significativa reducción de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales. El trabajo presenta un seguimiento de indicadores que demuestran avances medibles en condiciones de trabajo más seguras.

Higa, R. (2022). Implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional basado en la norma ISO 45001:2018 en la Compañía Minera Ares S.A.C. – Arequipa. Este trabajo de ingeniería química, realizado en Ares S.A.C. (Arequipa), inició con un diagnóstico en que se detectó solo 38 % de cumplimiento con los requisitos del antiguo sistema (OHSAS 18001 y normativa minera). Se implementó un SG-SST completo según ISO 45001:2018 y normas nacionales (D.S. 024-2016-EM y modificatoria 023-2017-EM). Incluyó participación activa de liderazgo, diagnóstico de accidentes previos, diseño de controles, formación y auditoría interna. Tras la implementación se reportó cero accidentes e incidentes durante el periodo de intervención minero-metalúrgica, destacando el énfasis de la norma en liderazgo y cultura de seguridad.

## **Capítulo II. Marcos teórico y conceptual**

### **2.1 Marco teórico**

A nivel mundial, los accidentes laborales y enfermedades ocupacionales constituyen un serio problema de seguridad y salud en el trabajo (SST). La Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que cada año ocurren cerca de 2,78 millones de muertes relacionadas con el trabajo (aproximadamente 2,4 millones por enfermedades profesionales y 380 mil por accidentes), lo que equivale a un fallecimiento cada 11 segundos. Estos incidentes generan además pérdidas económicas significativas (alrededor del 4% del PIB global) debido a días laborales perdidos. En respuesta, la comunidad internacional ha promovido una cultura de prevención y la adopción de sistemas de gestión de SST para proteger a los trabajadores.

#### ***2.1.1 Definiciones clave y fundamentos de SST e ISO 45001***

##### **Seguridad y Salud en el Trabajo (SST):**

Se refiere a la disciplina que busca la prevención de lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, protegiendo la vida y la salud de los trabajadores. Incluye el conjunto de medidas, prácticas y procedimientos orientados a lograr lugares de trabajo seguros y saludables.

##### **Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST):**

Conjunto de elementos interrelacionados dentro de una organización establecidos para planificar, implementar y controlar medidas de SST de forma integrada, con miras a cumplir una política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo. Según la normativa peruana, un SG-SST establece la política, los objetivos, mecanismos y acciones necesarias para prevenir riesgos laborales, creando una cultura de mejora de las condiciones laborales y competitividad empresarial.

##### **ISO 45001:2018:**

Es la norma internacional que especifica los requisitos para un sistema de gestión de la SST, publicada por ISO en 2018. Su objetivo principal es proporcionar un marco

sólido para que las organizaciones identifiquen, gestionen y reduzcan los riesgos laborales en el lugar de trabajo, prevenir lesiones, enfermedades y accidentes laborales, y mejorar de forma continua su desempeño en SST. ISO 45001 se basa en el enfoque de mejora continua PHVA y es aplicable a cualquier organización, integrándose fácilmente con otros sistemas de gestión (gracias a la estructura de alto nivel de ISO, común con ISO 9001, ISO 14001, etc.). La norma enfatiza la participación activa de los trabajadores, el liderazgo de la alta dirección y el cumplimiento de requisitos legales como pilares para un sistema de gestión efectivo.

### ***2.1.2 Beneficios de implementar ISO 45001 en la empresa***

La implementación de un SG-SST conforme a ISO 45001 aporta múltiples beneficios tanto para la organización como para sus trabajadores. Entre los principales beneficios documentados en la literatura y la práctica se encuentran:

- **Reducción de accidentes y enfermedades ocupacionales:**

Al establecer un marco sistemático para identificar y controlar peligros, la ISO 45001 ayuda a crear un entorno de trabajo más seguro y saludable, disminuyendo la incidencia de accidentes y enfermedades laborales.

- **Cumplimiento normativo mejorado:**

La norma orienta a las organizaciones a cumplir con los requisitos legales y regulatorios en materia de SST. Seguir las directrices de ISO 45001 facilita evitar sanciones y multas por incumplimientos, mejorando además la reputación de la empresa ante autoridades y clientes.

- **Reducción de costos operativos:**

La mejora de las condiciones de trabajo conlleva menos gastos asociados a accidentes (costos médicos, indemnizaciones, tiempos de inactividad). Asimismo, ISO 45001 promueve la eficiencia operativa al integrar la SST en los procesos, evitando pérdidas y optimizando recursos.

- **Aumento de la productividad:**

Un ambiente seguro y saludable eleva la moral y el compromiso de los empleados, traduciéndose en mayor productividad y mejor calidad en el trabajo. La adopción de ISO 45001 contribuye a un clima laboral positivo, impulsando el rendimiento y el éxito empresarial.

- **Mejora de la cultura y la imagen organizacional:**

Certificarse en ISO 45001 demuestra el compromiso de la empresa con la seguridad y salud de sus trabajadores, lo que mejora su reputación ante clientes, socios, comunidad y los propios empleados. Una buena reputación en SST puede abrir nuevas oportunidades de negocio y fortalecer la competitividad en el mercado.

Estos beneficios han sido evidenciados en estudios aplicados. Por ejemplo, en una investigación en una compañía minera peruana, la adaptación al estándar ISO 45001 permitió optimizar la prevención y reducción de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales, disminuyendo los peligros/ riesgos en las actividades operativas. Asimismo, se resaltó la importancia de capacitar y motivar al personal para asegurar su participación en la mejora continua del desempeño en SST. En suma, implementar ISO 45001 no solo ayuda a salvar vidas y preservar la salud de los trabajadores, sino que también mejora la eficacia del negocio y su sostenibilidad.

### ***2.1.3 Principios de la Seguridad y Salud en el Trabajo***

La gestión de la SST se rige por una serie de principios fundamentales reconocidos internacionalmente y adoptados en la legislación peruana (Ley 29783, Título Preliminar). A continuación, se destacan algunos de los más importantes:

- **Principio de Prevención:**

El empleador debe garantizar en el centro de trabajo las condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores y de cualquier persona que pudiera verse afectada por las actividades laborales. La prevención tiene prioridad, buscando eliminar o minimizar los riesgos desde el origen.

- **Principio de Responsabilidad:**

El empleador asume la responsabilidad por las consecuencias de los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales de sus trabajadores, incluyendo las implicancias económicas, legales o de otro tipo derivadas de dichos eventos . Esto implica que la empresa debe tomar todas las medidas necesarias de protección, ya que responderá por los daños que ocurran.

- **Principio de Información y Capacitación:**

Los trabajadores tienen derecho a recibir información adecuada y capacitación oportuna sobre los riesgos de sus labores y las medidas de prevención correspondientes. Una fuerza laboral informada y entrenada es esencial para una gestión eficaz de la SST.

- **Principio de Gestión Integral:**

La gestión de la seguridad y salud en el trabajo debe integrarse a la gestión general de la empresa, es decir, a todas las operaciones y niveles jerárquicos. La SST no es una actividad aislada sino parte de los procesos cotidianos y de la estrategia de negocio (así como se gestionan calidad o producción).

- **Principio de Consulta y Participación:**

Debe existir consulta y participación activa de los trabajadores (y sus representantes) en las decisiones de SST . Esto se materializa, por ejemplo, a través de Comités de SST, reportes de condiciones inseguras, sugerencias de mejora, etc. La experiencia de los trabajadores es valiosa para identificar peligros y cumplir las medidas de seguridad.

Estos principios (a los que se suman otros como el de atención integral de la salud, primacía de la realidad, protección, entre otros) constituyen la base ética y operativa sobre la cual se construye cualquier sistema de gestión de SST. ISO 45001 incorpora y refuerza estos principios en sus requisitos, por ejemplo: el liderazgo y compromiso de la Alta Dirección refleja la responsabilidad; la participación de los trabajadores y comunicación

refleja la consulta; la integración con el negocio refleja la gestión integral; y todo el enfoque preventivo de la norma refleja el principio de prevención.

#### **2.1.4 Estructura del Sistema de Gestión de SST según ISO 45001**

La norma ISO 45001 sigue la estructura de alto nivel (HLS) común a las normas ISO modernas, lo que facilita su integración con otros sistemas de gestión. Sus principales componentes estructurales (capítulos) y requisitos se resumen a continuación, adaptados al contexto de SST:

- **Contexto de la Organización:**

Comprender las condiciones internas y externas que afectan la SST de la empresa, así como las necesidades y expectativas de los trabajadores y otras partes interesadas (clientes, autoridades, etc.). Definir el alcance del SG-SST en la organización.

- **Liderazgo y Participación de los Trabajadores:**

La Alta Dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con la SST, estableciendo una Política de SST apropiada y asegurando la asignación de roles, responsabilidades y autoridades. Además, ISO 45001 enfatiza la participación y consulta de los trabajadores en todos los niveles: ellos deben ser involucrados en la identificación de peligros, las soluciones de control, las investigaciones de incidentes, etc., fomentando una cultura de seguridad compartida.

- **Planificación:**

En esta etapa se identifican y evalúan los peligros y riesgos para la SST, así como las oportunidades de mejora. La empresa debe determinar sus requisitos legales y otros compromisos (por ejemplo, estándares internos, convenios), y tenerlos en cuenta. Con esta información, se establecen objetivos de SST medibles y coherentes con la política, y se planifican las acciones para abordar riesgos, oportunidades y lograr los objetivos. Un aspecto importante es aplicar el criterio de la jerarquía de controles en la planificación: primero eliminar los peligros, luego

controles de ingeniería, administrativos, EPP, etc., priorizando siempre medidas de mayor eficacia.

- **Apoyo:**

Se refiere a los recursos y procesos de soporte que habilitan el funcionamiento del SGSST. Incluye proporcionar los recursos necesarios (humanos, financieros, tecnológicos), asegurar la competencia del personal (mediante educación, entrenamiento, experiencia adecuada), la toma de conciencia de los trabajadores sobre la importancia de la SST, la comunicación interna y externa efectiva en temas de seguridad, y el control de la información documentada (documentos y registros del sistema, como procedimientos, instructivos, formatos de inspección, registros de inducción, etc.).

- **Operación:**

Es la implementación en campo de los controles y procesos planificados. La organización debe establecer procesos operacionales seguros: esto incluye procedimientos de trabajo, permisos para trabajos peligrosos, controles frente a cambios operativos, y preparación y respuesta ante emergencias (planes de emergencia, simulacros, brigadas). También abarca la gestión de contratistas (en este caso la empresa es contratista, pero a su vez podría subcontratar actividades), la seguridad de visitantes, y el control de adquisiciones que puedan afectar la SST (por ejemplo, compra de equipos seguros). En esencia, en este capítulo la empresa ejecuta las medidas de control identificadas para eliminar o reducir los riesgos para la SST.

- **Evaluación del Desempeño:**

La organización debe monitorear, medir, analizar y evaluar el desempeño de la SST y la eficacia del sistema de gestión. Esto involucra llevar estadísticas de accidentes, índices de frecuencia y severidad, realizar inspecciones periódicas a las condiciones de trabajo, medición de agentes (ruido, polvo, etc. si aplica), verificar el cumplimiento de objetivos y programa. Asimismo, la norma exige auditorías

internas periódicas del SG-SST para verificar conformidad con ISO 45001 y con los propios procedimientos de la empresa. Los hallazgos se documentan y tratan. Finalmente, la alta dirección debe llevar a cabo revisiones por la dirección en las cuales se evalúa integralmente el desempeño del sistema (al menos una vez al año), revisando el logro de objetivos, resultados de auditorías, cambios en contexto, recomendaciones de mejora, etc.

▪ **Mejora:**

Con base en la evaluación del desempeño, la organización debe tomar acciones para la mejora continua del SG-SST. Esto incluye gestionar no conformidades e incidentes: cuando ocurre un incidente (accidente o cuasi-accidente), se investiga para determinar sus causas raíces y se implementan acciones correctivas que prevengan su recurrencia . También abarca la mejora proactiva, es decir, implementar mejoras incluso si no ha ocurrido un problema, aprovechando oportunidades detectadas o nuevas mejores prácticas. Un resultado clave del ciclo de mejora es la reducción progresiva de los riesgos y el fortalecimiento de la cultura de seguridad.

***2.1.5 Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC)***

Uno de los elementos técnicos más importantes de la gestión de SST es la identificación de peligros y evaluación de riesgos, frecuentemente operacionalizado a través de la matriz IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y determinación de Controles). La IPERC es una herramienta que permite gestionar los riesgos en cada puesto de trabajo, minimizando la probabilidad de eventos no deseados mediante la identificación sistemática de los peligros, la estimación de los riesgos y la implementación de controles adecuados.

- Identifica los peligros inherentes a sus actividades y procesos (fuentes o situaciones con potencial de daño, como por ejemplo trabajos en altura, manejo de explosivos, exposición a sílice, manipulación de maquinaria pesada, etc.) . Un peligro se define

formalmente como una situación o característica intrínseca capaz de ocasionar daño a personas, equipos, procesos o al ambiente .

- Evalúa los riesgos asociados a esos peligros, estimando la probabilidad de ocurrencia de incidentes y la severidad de sus consecuencias, para clasificarlos en niveles (tolerable, moderado, importante, intolerable, etc.) . Un riesgo es, en esencia, la probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones causando lesiones o enfermedad a las personas y daños a bienes o ambiente . La legislación peruana define riesgo laboral como la probabilidad de que la exposición a un peligro del trabajo cause daño a la salud del trabajador
- Determina e implementa medidas de control para cada riesgo identificado, priorizando según la jerarquía de control: eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos (procedimientos, señalización, etc.) y el uso de equipos de protección personal como última barrera . El resultado es un plan de acción para prevenir o mitigar los riesgos a niveles aceptables .

La correcta aplicación de la matriz IPERC asegura que la empresa conozca sus riesgos críticos y los mantenga bajo control, siendo fundamental para proteger la integridad de los trabajadores. En Perú, el desarrollo y actualización de la IPERC es obligatorio para los empleadores según la normativa de SST . Por ejemplo, el reglamento minero DS 024-2016-EM exige una línea base de IPERC y su revisión al menos anual. ISO 45001 incorpora este requisito en su cláusula de planificación, pidiendo a la organización que tenga un proceso para identificar continuamente peligros, evaluar riesgos y oportunidades en SST, y determinar los controles operacionales necesarios. Esto se complementa con otros requisitos como la investigación de incidentes (para identificar peligros no detectados o fallas en controles) y la participación de los trabajadores en estos procesos (ya que a menudo son quienes conocen mejor los peligros de sus tareas).

#### ***2.1.6 Cumplimiento legal y marco normativo peruano en SST***

Un aspecto central del sistema a implementar es asegurar el cumplimiento de la legislación nacional en seguridad y salud en el trabajo. Como se indicó, la Ley N.º 29783

es la norma base que establece las obligaciones generales de empleadores y trabajadores en SST en Perú. Su objetivo es fomentar una cultura de prevención de riesgos laborales, articulando el deber de prevención del empleador con la fiscalización estatal y la participación de los trabajadores.

- **Obligación de implementar un SG-SST:**

El empleador debe establecer un Sistema de Gestión de SST adecuado a la naturaleza de sus riesgos (art. 17 de la Ley). Esto incluye contar con una política de SST, objetivos, identificación de peligros, medidas de prevención, planes de emergencia, vigilancia de la salud de los trabajadores, etc., en concordancia con los principios antes mencionados. La empresa contratista, por tanto, legalmente ya debería tener un SG-SST; la propuesta es alinearlo con ISO 45001 para cumplir y exceder estos requerimientos.

- **Participación y capacitación:**

La ley exige la conformación de un Comité de SST (o Supervisor de SST en empresas hasta 20 trabajadores) con participación de los trabajadores, que se reúna periódicamente y promueva actividades de seguridad. También se requiere inducción y capacitación periódica de todos los trabajadores en temas de SST pertinentes a sus labores (mínimo 4 horas trimestrales según D.S. 005-2012-TR). Esto va en línea con los requisitos de competencia y toma de conciencia de ISO 45001.

- **Identificación de peligros, registros y reportes:**

Es mandatorio llevar una matriz de IPERC documentada, actualizarla al menos una vez al año o cuando ocurra un cambio significativo o un accidente grave. Asimismo, se deben notificar a las autoridades los accidentes de trabajo mortales, los incidentes peligrosos graves y las enfermedades ocupacionales diagnosticadas (D.S. 005-2012-TR, art. 21 y 23), manteniendo registros de tales eventos. La empresa debe investigar las causas de incidentes y tomar medidas correctivas.

Estos procesos de reporte e investigación también están contemplados en ISO 45001 (cláusulas de respuesta ante incidentes y mejora).

- **Control de las condiciones de trabajo:**

La normativa minera (D.S. 024-2016-EM) establece requisitos técnicos específicos: por ejemplo, límites máximos permisibles para agentes como polvo, ventilación mínima en labores subterráneas, plan de gestión de cierre de minas incluyendo aspectos de seguridad, entre otros. Para la empresa contratista, es crucial conocer y cumplir las obligaciones específicas aplicables a sus actividades (p.ej., si realiza soldadura, cumplir el límite de humos metálicos; si transporta personal, seguir el reglamento de tránsito minero; etc.). El SG-SST deberá integrar estos aspectos en sus controles operacionales.

- **Fiscalización y sanciones:**

El Estado, a través de Sunafil y autoridades regionales de minería, fiscaliza el cumplimiento. Las infracciones en SST pueden ser leves, graves o muy graves, con multas que varían según la gravedad y el número de trabajadores afectados. Por ejemplo, la falta de un SG-SST es considerada una infracción muy grave. Aunque en la pequeña minería la fiscalización estaba transferida a las Direcciones Regionales de Energía y Minas, existe un proceso de fortalecimiento de la fiscalización a todo nivel. Esto refuerza la motivación para la empresa de implementar correctamente el SG-SST: evitar sanciones y paralizaciones debidas a incumplimientos.

En resumen, el marco legal peruano demanda la ejecución de buenas prácticas de SST que coinciden en gran medida con los requisitos de ISO 45001. La implementación propuesta en la tesis tomará estos mandatos legales como mínimos obligatorios, asegurando que la empresa no solo cumpla la ley sino que alcance estándares internacionales más exigentes. En el marco teórico se consideran lineamientos de organismos especializados (como la OIT, guías nacionales de IPERC, protocolos de exámenes médicos ocupacionales, etc.) para robustecer el sistema en aspectos puntuales.

## **2.2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Seguridad y Salud en el Trabajo (SST):**

Condición en la que los trabajadores realizan sus labores sin estar expuestos a peligros que afecten su salud física, mental o social. Implica medidas preventivas y un enfoque integral de bienestar, según la OMS.

### **2.2.2 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST):**

Conjunto organizado de políticas, procesos y recursos que permiten gestionar la seguridad en una empresa. Su objetivo es prevenir riesgos mediante planificación, ejecución, verificación y mejora continua.

### **2.2.3 ISO 45001:2018:**

Norma internacional que define los requisitos para implementar un SG-SST. Su aplicación permite prevenir accidentes, asegurar entornos laborales saludables y certificar a la organización con reconocimiento global.

### **2.2.4 Empresa contratista minera:**

Entidad que realiza servicios auxiliares para empresas mineras principales, operando en condiciones similares y obligada a cumplir normas generales y específicas de seguridad minera.

### **2.2.5 Peligro:**

Cualquier elemento o situación con potencial de causar daño (ej.: trabajar en altura, contacto con químicos, ruido elevado).

### **2.2.6 Riesgo:**

Probabilidad de que un peligro se materialice y cause consecuencias negativas. Se analiza combinando su posibilidad de ocurrencia y la severidad del daño.

### **2.2.7 Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC):**

Proceso legalmente obligatorio en Perú que permite detectar peligros, evaluar riesgos y establecer controles. Se documenta en una matriz por área o tarea.

### **2.2.8 Accidente de Trabajo:**

Evento inesperado vinculado al trabajo que causa lesión, invalidez o muerte. Se mide a través de la tasa de accidentabilidad o el índice de frecuencia.

### **2.2.9 Incidente (cuasi-accidente):**

Suceso no deseado que pudo haber causado daño pero no lo hizo. Su análisis es clave para prevenir accidentes futuros. ISO 45001 exige su gestión activa.

### **2.2.10 Enfermedad ocupacional:**

Afección causada por exposición prolongada a riesgos laborales, como silicosis, hipoacusia o lesiones musculares.

### **2.2.11 Cumplimiento legal en SST:**

Grado en que la empresa satisface todas las obligaciones normativas de SST (leyes, reglamentos, normas técnicas). Se verifica mediante auditorías e inspecciones.

### **2.2.12 Mejora continua:**

Principio de evolución permanente del SG-SST, basado en el ciclo PHVA. Se concreta revisando resultados, aprendiendo de experiencias y optimizando medidas preventivas año a año.

### **2.2.13 Petar:**

El Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR) es un documento que autoriza trabajos peligrosos en minería y establece los controles necesarios para realizarlos de manera segura, garantizando la prevención de incidentes y la protección del personal.

### **2.2.14 Iperc continuo:**

Es un proceso diario mediante el cual el trabajador identifica los peligros y evalúa los riesgos antes de iniciar una tarea, aplicando controles inmediatos que garanticen una ejecución segura. Forma parte esencial de la gestión preventiva en minería y refuerza la toma de decisiones seguras en campo.

## Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación

### 3.1 Unidad de estudio

#### 3.1.1 Ubicación del proyecto

El presente proyecto se desarrolla en la zona de Carapongo, ubicada en el distrito de Lurigancho-Chosica, provincia y departamento de Lima, Perú. Esta área se encuentra en la zona este de la capital y presenta una creciente actividad industrial y de servicios especializados, especialmente vinculados al sector minero y contratistas que operan en unidades mineras cercanas.

El área del proyecto se encuentra localizada en el sistema de coordenadas UTM bajo el datum WGS-84. Las coordenadas específicas se establecerán en función de la ubicación de las instalaciones y operaciones contempladas dentro del alcance del proyecto, dentro del ámbito de Carapongo.

**Tabla 2**

*Coordenadas UTM del alcance del proyecto*

TRAMO – I	INICIO	ESTE	300,189.249
		NORTE	8,673,700.677
FINAL		ESTE	297,025.305
		NORTE	8,672,011.784

Fuente: Elaboración propia

**Figura 1**

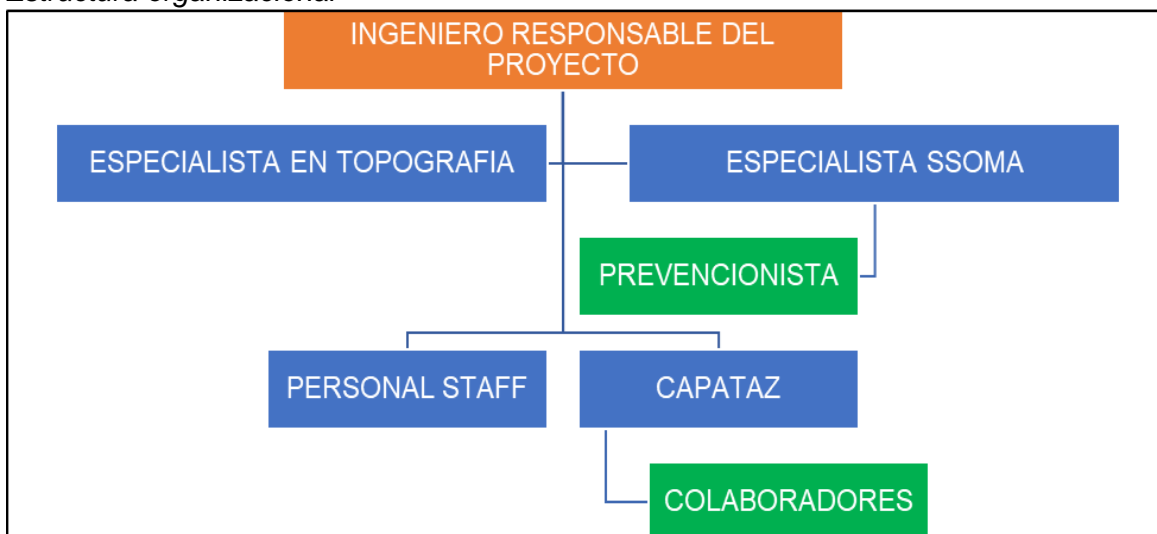
*Mapa de ubicación de tramo de inicio a fin*



Fuente: Proyecto

**Figura 2**

*Estructura organizacional*



Fuente: Elaboración propia

### **3.1.2 Descripción de actividades del proyecto**

Durante el periodo del 23/01/2025 hasta el 11/05/2025 de la ejecución del proyecto se realizaron las actividades descritas a continuación.

**Tabla 3**

*Actividades realizadas*

<b>Nº</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD REFERENCIAL</b>
1	Limpieza, descolmatación y encauzamiento del cauce del río	m <sup>3</sup>	50,000.00
2	Conformación de dique con material propio	m <sup>3</sup>	40,000.00
3	Eliminación de material excedente DM = 10 km	m <sup>3</sup>	12,000.00
4	Colocación y acomodo de roca en talud de dique	m <sup>3</sup>	75,460.00
5	Traslado y selección de roca para talud según diseño	m <sup>3</sup>	75,460.00

Fuente: Elaboración propia

Para la ejecución de las actividades antes descritas, se empleó los materiales, equipos y mano de obra detallada a continuación:

**Tabla 4**

*Recursos para ejecución de actividades*

<b>MAQUINARIAS</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>RECURSOS HUMANOS</b>
Excavadora	Teodolito	Capataz
Tractor Sobre oruga	Niveles topográficos	Topógrafo
Cargador Frontal	Estación Total	Operadores
Volquete		Peones
Cisterna		Vigías
Camioneta		

Fuente: Elaboración propia

### **3.2 Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo**

La implementación del sistema de seguridad tiene como propósito establecer un enfoque integral y sistemático para la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), definiendo los lineamientos estratégicos que guiarán al equipo durante toda la ejecución. Se busca garantizar un desempeño seguro y eficiente, mediante el cumplimiento de estándares establecidos, la prevención de riesgos y la promoción de una cultura preventiva en todos los niveles operativos.

Como parte de la planificación en SST, se han definido los siguientes objetivos y metas:

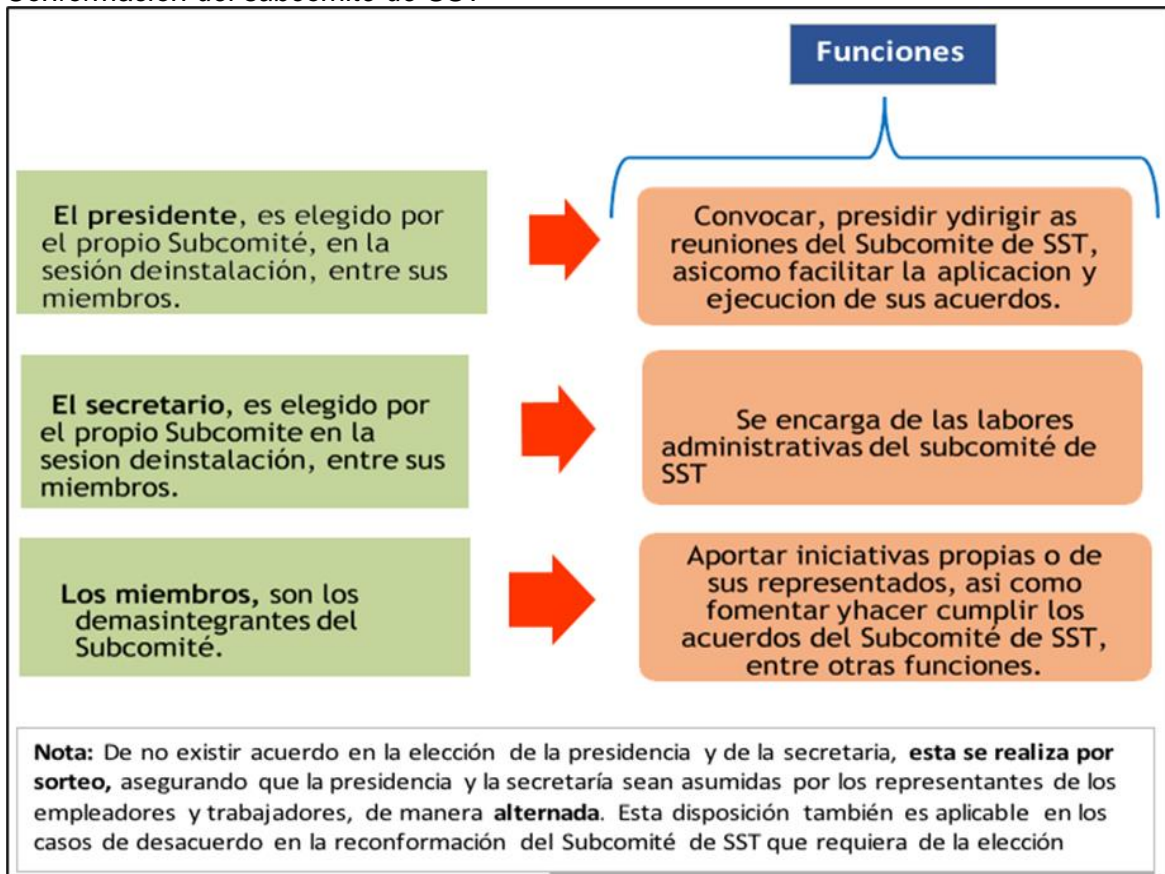
- Identificar los peligros y evaluar los riesgos con el fin de prevenir accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.
- Cumplir con los requisitos legales de la normativa vigente en seguridad y salud ocupacional y otros requisitos necesarios.
- Fomentar en nuestros trabajadores la cultura de prevención de riesgos y cuidado de la salud física y mental.
- Ejecutar programas de capacitación, entrenamiento y sensibilizar a través del liderazgo, para la mejora de nuestros procesos en calidad, protección de la persona en Seguridad y Salud en el trabajo y el cuidado del medio ambiente
- Asumir la mejora continua como herramienta básica de nuestro sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

- Implementar mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional en la cadena de suministros y demás partes interesadas.
- Comunicar de manera oportuna la información concerniente a la gestión de seguridad y salud ocupacional a todas las partes interesadas.
- Proporcionar un ambiente y condiciones de trabajo seguros para la prevención de accidentes e incidentes laborales.

### 3.2.1 Comité de seguridad y salud en el trabajo

Figura 3

Conformación del subcomité de SST



Fuente: Reglamento de construcción

#### 3.2.1.1 Funciones de los miembros del comité de SST.

##### Presidente del comité de SST / Seguridad en obra

Presidir y dirigir las reuniones del Comité y facilitar la aplicación y vigencia de los acuerdos de éste, canalizando el apoyo de la Alta Dirección de la empresa. Representa al comité.

### **Secretario del comité de SST**

- Convoca a reuniones a los Miembros del Comité previamente coordinado con el Presidente del Comité, ya sea para la reunión mensual, asuntos urgentes de tratamiento de riesgos o investigación de accidentes.
- Preparar la agenda para la reunión mensual y distribuir a todos los Miembros en forma anticipada.
- Preparar la Minuta de los acuerdos y temas tratados.
- Llevar un estatus del cumplimiento de los acuerdos, los mismos que son revisados en cada reunión.
- Mantener al día el Libro de Actas.
- Distribuir una copia del acta levantada a cada uno de los integrantes del Comité y a la Gerencia del proyecto o de la empresa.

### **Miembros del comité de SST**

Los miembros, aportan iniciativas propias o del personal de la Empresa para ser tratadas en las sesiones y son los encargados de fomentar y hacer cumplir las disposiciones o acuerdos tomados por el Comité de SST/ Seguridad del servicio.

#### ***3.2.2 Plan de Aseguramiento de EPP***

Durante la ejecución de tareas en la zona de trabajo, es obligatorio el uso de Equipos de Protección Personal (EPP) para reducir la exposición a riesgos. La empresa contratista principal debe proporcionar estos equipos a su personal y llevar un registro firmado de su entrega y devolución.

El nivel de protección requerido será definido por el responsable de seguridad, quien podrá ajustarlo según la actividad a realizar y la normativa legal vigente. Además, existen EPP generales de uso obligatorio para todo el personal en obra.

### **3.2.2.1 Protección para la cabeza.**

#### **Identificación de riesgos:**

Las lesiones en la cabeza pueden producirse por caídas de objetos, proyecciones de herramientas o impactos contra superficies duras. El uso del casco ayuda a reducir la fuerza del impacto y desvía objetos punzantes.

#### **Situaciones de uso:**

El casco es de uso obligatorio durante toda la jornada y en todas las áreas del proyecto, excepto dentro de oficinas, vehículos con cabina R.O.P.S., baños, comedores, laboratorios y otras áreas cerradas no constructivas. Se prohíbe el uso de cascos metálicos o sin protección dieléctrica mínima (20,000 V, 60 Hz).

#### **Consideraciones de uso:**

El casco debe ajustarse adecuadamente, usarse en la posición correcta y mantenerse libre de objetos entre la carcasa y la suspensión, ya que ese espacio es esencial para absorber impactos.

#### **Conservación y mantenimiento:**

Se debe inspeccionar a diario el casco y su suspensión. No debe modificarse, perforarse ni aplicarse productos químicos o pinturas. Además, se debe evitar la exposición prolongada al calor, frío extremo o rayos UV, ya que estos factores reducen su vida útil.

### **3.2.2.2 Protección visual.**

#### **Riesgos identificados:**

Los ojos están expuestos a partículas, polvo, químicos o materiales en suspensión, siendo una de las lesiones más frecuentes en el proyecto.

#### **Uso obligatorio:**

Los lentes de seguridad deben utilizarse desde el ingreso a la obra, incluso en actividades breves como charlas de seguridad.

#### **Cuidado y mantenimiento:**

Manipular con cuidado para evitar rayaduras, lavar con agua y jabón tras el uso, y almacenar sin colocar objetos encima para prevenir daños.

### **3.2.2.3 Protección auditiva.**

#### **Riesgos identificados:**

La exposición prolongada al ruido puede causar molestias, sordera temporal o permanente, y contribuir a accidentes por interferencia en la comunicación.

#### **Situaciones de uso:**

Se debe utilizar protección auditiva (tapones o copas) en zonas con niveles de ruido superiores a 85 dB. Se prefiere el uso de copas para niveles elevados o exposiciones prolongadas.

#### **Modo de uso:**

- Tapones: insertarlos con manos limpias, comprimirlos e introducirlos correctamente en el canal auditivo.
- Copas: deben cubrir completamente el oído y ajustarse bien, retirando cualquier obstrucción como cabello o accesorios.

#### **Mantenimiento:**

- Tapones reutilizables deben lavarse tras cada uso; los desechables, no.
- No compartir equipos.
- Las copas deben limpiarse regularmente y reemplazarse si presentan desgaste o deformación.

### **3.2.2.4 Protección respiratoria.**

#### **Uso obligatorio:**

Todo trabajador expuesto a ambientes contaminados debe usar respiradores adecuados según la evaluación del medio ambiente.

#### **Capacitación y responsabilidad:**

El personal debe estar instruido en los riesgos y en el uso y cuidado de los respiradores. Cada trabajador es responsable del mantenimiento de su equipo.

#### **Supervisión:**

Los equipos respiratorios deben ser inspeccionados mensualmente por el supervisor o responsable de almacén.

### 3.2.2.5 Protección para las manos.

#### Riesgos identificados:

Las lesiones más comunes incluyen lesión traumática, lesión de contacto y problemas de movimientos repetitivos.

**Tabla 5**

*Tipos de lesiones en las manos*

TIPO DE LESIÓN	LESIÓN ESPECÍFICA	CAUSA DE LA LESIÓN
Lesión traumática	Cortes o laceraciones. Punzadas (herida hecha con instrumento punzante). Torceduras o huesos rotos.	Cualquier herramienta, máquina o equipo con elementos punzo cortantes. Destornilladores, grapas, vidrios, astillas, garfios, etc. Puertas de carro, objetos que caen, máquinas como tornillos y prensas, reductores, ruedas, fajas, etc.
Lesión de contacto	Irritación de piel, ampollas, escaldaduras, quemaduras, piel seca que se raja y sangra, infecciones, etc.	Contacto con sustancias químicas (solventes, ácidos), mecánicas (fricción, presión), físicas (calor, frío) o biológicas (bacterias, hongos).
Problemas de movimientos repetitivos.	Dolores y adormecimientos	Cuando las acciones con la misma mano se repiten por un largo tiempo (martilleo, etc.)

Fuente: Elaboración propia

#### Medidas preventivas:

- Usar herramientas adecuadas, en buen estado, y evitar aplicar fuerza excesiva.
- Cortar siempre en dirección opuesta al cuerpo.
- No usar cuchillos como destornilladores ni dejarlos en lugares inseguros.

#### Tipos de guantes utilizados:

- Badana: para trabajos pesados, calor y superficies ásperas.
- Multiflex: para trabajos que requieren mayor precisión y destreza.

#### Conservación y mantenimiento:

Guardar los guantes en ambientes ventilados y protegidos del sol. Cambiar inmediatamente si están dañados.

### 3.2.2.6 Calzado de seguridad

#### Riesgos identificados:

Lesiones en los pies por caídas de objetos, impactos, aplastamientos o quemaduras.

**Medidas preventivas:**

- El uso de calzado con punta de acero es obligatorio en campo.
- El calzado debe estar en buen estado, correctamente amarrado y ajustado.
- No se deben usar zapatos deteriorados ni improvisar reparaciones con materiales no apropiados.

**Conservación y mantenimiento:**

Reemplazar el calzado cuando ya no garantice protección. Devolver al almacén con autorización de Seguridad.

**3.2.2.7 Ropa de trabajo****Uso obligatorio:**

Todo el personal debe portar la ropa de trabajo entregada por la empresa, con cinta reflectiva para mayor visibilidad.

**Condiciones de uso:**

No se permite ropa suelta, sin abotonar o con cierres bajos, ya que puede generar atrapamientos. La ropa debe mantenerse limpia y en buen estado.

**Importancia del EPP completo:**

Cada trabajador debe usar los EPP específicos según su actividad. Sin el equipo adecuado, no podrá realizar sus tareas asignadas.

**3.2.3 Responsabilidades de implementación y ejecución del SG-SST**

**3.2.3.1 Residente del proyecto.** El residente del proyecto es la autoridad principal en campo y asume un rol activo en la gestión de seguridad y salud ocupacional. Tiene como responsabilidad principal garantizar que las condiciones laborales sean seguras y que los trabajadores estén protegidos frente a los riesgos inherentes al servicio. Entre sus funciones destacan:

- Presidir las reuniones del Comité Técnico de SST y asegurar su cumplimiento según cronograma.
- Liderar las investigaciones de accidentes e incidentes, asignando recursos para implementar medidas correctivas.

- Actuar de forma inmediata frente a situaciones de riesgo y respaldar las acciones del área de SST.
- Promover el cumplimiento de procedimientos y directivas, registrando toda evidencia de aplicación.
- Participar en programas de formación e inspecciones, así como autorizar o detener trabajos según el cumplimiento de condiciones seguras.
- Inspeccionar equipos y EPP en uso y velar por que la línea de mando también cumpla sus funciones en prevención.

**3.2.3.2 Jefe de seguridad y salud en el trabajo.** Actúa como asesor técnico del residente en todos los aspectos de SST y medio ambiente. Es el responsable de coordinar, ejecutar y supervisar el cumplimiento del plan de seguridad. Sus principales responsabilidades incluyen:

- Garantizar junto al residente que las actividades se desarrollen conforme al plan SST.
- Supervisar diariamente la seguridad en el frente de trabajo e investigar todos los eventos adversos.
- Ejecutar inspecciones, liderar capacitaciones, mantener los registros exigidos por ley y verificar que subcontratistas cumplan los estándares.
- Detener cualquier actividad en caso de peligro inminente, conforme a las políticas de suspensión de tareas.
- Capacitar y orientar sobre cambios en métodos de trabajo que representen un riesgo, buscando siempre proteger la integridad del personal y el entorno.

**3.2.3.3 Ingenieros de Campo / Especialistas.** Los ingenieros encargados de áreas específicas deben planificar y coordinar trabajos con el responsable de SST, asegurando que se implementen medidas preventivas antes y durante cada actividad. Sus funciones abarcan:

- Velar por la seguridad de su equipo de trabajo, liderando investigaciones y seguimiento de accidentes.

- Coordinar el ingreso formal del personal y validar el cumplimiento del procedimiento de inducción.
- Participar en el análisis de riesgos, asegurar la disponibilidad de EPP y validar el ingreso de herramientas, vehículos o maquinaria conforme a los estándares del proyecto.

**3.2.3.4 Administrador de obra.** El administrador gestiona los aspectos contractuales del personal y recursos necesarios para garantizar la seguridad operativa.

Sus funciones incluyen:

- Verificar la formalidad de la contratación, especialmente en relación con seguros obligatorios como el SCTR.
- Comunicar oportunamente el ingreso de nuevo personal al área de SST para realizar las inducciones requeridas.
- Garantizar el abastecimiento y control del stock mínimo de EPP y protección colectiva.

**3.2.3.5 Capataz.** El capataz es el responsable directo del equipo operativo en campo. Tiene un rol clave en la implementación diaria de las medidas de seguridad. Entre sus deberes destacan:

- Confirmar que todo el personal esté capacitado e informado antes de iniciar sus labores.
- Aplicar el análisis de riesgos y el AST antes de cada actividad.
- Liderar investigaciones de accidentes e incidentes, asegurar el uso correcto de EPP y reportar cualquier evento.
- Impartir la charla de seguridad diaria, mantener el orden y limpieza del área de trabajo, y detener actividades ante condiciones peligrosas.
- Implementar señalización y protecciones colectivas, supervisar y documentar todas las acciones de prevención.

**3.2.3.6 Trabajadores.** Todo el personal operativo tiene la responsabilidad de cumplir activamente con las normas y procedimientos de SST. Deben:

- Reportar inmediatamente cualquier riesgo, incidente o accidente, por leve que parezca.
- Participar en las capacitaciones, leer y acatar el plan de SST.
- Respetar todas las instrucciones, normas y protocolos establecidos en el proyecto.
- Cumplir con la legislación vigente en SST y demostrar una conducta preventiva y colaborativa.

**3.2.3.7 Comité de seguridad y salud en el trabajo.** Este comité tiene una función supervisora, consultiva y promotora dentro del sistema de gestión. Sus funciones incluyen:

- Aprobar el Plan de SST y los documentos exigidos por la normativa.
- Participar activamente en la investigación de eventos y asegurar la aplicación de medidas correctivas.
- Convocar y presidir reuniones periódicas, y promover la formación continua de todo el personal.
- Velar por el cumplimiento de la legislación en materia de SST, así como del Reglamento Interno.
- Impulsar una cultura de seguridad participativa, mediante simulacros, charlas, capacitaciones y comunicación efectiva.
- Proponer mejoras en el ambiente de trabajo, supervisar su implementación y evaluar su eficacia.

#### ***3.2.4 Identificación de peligros y aspectos ambientales***

Para el presente proyecto se ha desarrollado una ficha técnica socio ambiental en donde se propone medidas de mitigación pertinentes para evitar, reducir y/o controlar los impactos socio ambientales negativos producidos por las actividades del servicio. Así como también, la formulación de las medidas más convenientes para potenciar los impactos socioambientales positivos que pudiera generarse por la ejecución del servicio.

**3.2.4.1 Gestión de residuos.** Como parte del compromiso ambiental del proyecto, se ha establecido un sistema de gestión de residuos basado en criterios de peligrosidad para la salud humana y el medio ambiente. Esta gestión se rige por procedimientos internos y normativas nacionales, en especial por la NTP 900.058-2019 Gestión Ambiental - Código de colores para residuos sólidos, con el fin de asegurar una disposición adecuada desde su generación hasta su almacenamiento temporal.

**3.2.4.1.1 Clasificación general de residuos.** Los residuos generados durante la ejecución del servicio se clasifican en dos grandes grupos:

**Residuos No Peligrosos:**

Corresponden a aquellos residuos que, por sus características físicas, químicas o biológicas, no representan un riesgo significativo. Se subdividen en:

- Domésticos Orgánicos: Residuos biodegradables provenientes principalmente de comedores o mantenimiento de áreas verdes. Ejemplos incluyen restos de alimentos, cáscaras, poda de césped o madera orgánica.
- Domésticos Inorgánicos: Generados mayormente en oficinas o zonas administrativas. Su degradación es más lenta y suelen ser reutilizables o reciclables. Incluyen papel, cartón, plásticos, latas, vidrio, cerámica, entre otros.
- Industriales No Peligrosos: Proviene de procesos operativos, logísticos o de mantenimiento. Incluyen materiales como tecnopor, trapos no contaminados, cables, restos de concreto, geomembranas limpias, chatarra metálica sin residuos peligrosos, envases limpios, entre otros.

**Residuos peligrosos:**

Son aquellos residuos que presentan una o más características que los hacen potencialmente dañinos para la salud o el ambiente. Estas características, conforme a las normativas vigentes, incluyen:

- Inflamabilidad
- Explosividad
- Corrosividad

- Reactividad
- Toxicidad
- Patogenicidad
- Radiactividad (no aplicable en este proyecto)
- Otras condiciones de riesgo significativo

Entre los residuos peligrosos comunes en el proyecto se identifican: pilas, baterías, aceites usados, filtros contaminados, pinturas, aerosoles, solventes, trapos impregnados de hidrocarburos, recipientes contaminados, tierras con residuos de aceites, residuos médicos, entre otros.

**3.2.4.1.2 Manejo de los residuos.** Para asegurar un manejo adecuado, el proyecto implementa las siguientes medidas:

- **Identificación y señalización:**

Cada punto de acopio cuenta con contenedores codificados por colores e identificados con letreros que indican el tipo de residuo que deben contener, según la NTP 900.058-2019.

- **Recolección y traslado:**

Es responsabilidad del generador (trabajador o área) trasladar los residuos segregados hacia el almacén temporal del proyecto, utilizando bolsas codificadas con los mismos colores establecidos en el sistema.

- **Almacenamiento temporal:**

Cada área de acopio temporal cuenta con responsables que verifican la correcta segregación, asegurando el cumplimiento del plan de manejo.

- **Capacitación y sensibilización:**

Se realizan campañas periódicas de formación y concientización para todo el personal, a fin de promover prácticas adecuadas en la gestión de residuos y reforzar el compromiso con la sostenibilidad ambiental.

- **Símbolos y reaprovechamiento:**

En los casos que aplique, se utiliza el símbolo de reciclaje para indicar que el residuo puede ser reutilizado, reciclado o valorizado.

Este sistema de gestión de residuos busca minimizar los impactos ambientales y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente, promoviendo una cultura de responsabilidad ambiental en todos los niveles del proyecto.

**Tabla 6**

*Gestión y manejo de residuos*

ITEM	TIPO DE RESIDUO	MATERIAL	COLOR DE RECEPTACULO
1	Orgánicos	Restos de comida, fruta y jardinería.	MARRON
2	Generales	Todo lo que no se pueda reciclar y lo que no sea catalogado como residuos peligrosos: restos de la limpieza del lugar y del aseo personal, toallas higiénicas, pañales desechables, colillas de cigarro, trapos de limpieza, cuero, zapatos, entre otros- no restos de comida	NEGRO
3	Plástico	Envases de plástico Envases de yogurt, leche, alimentos, etc. Vasos, platos y cubiertos descartables. Botellas de bebidas gaseosas, aceites comestibles, detergente, shampo. Empaques o bolsas de fruta, verdura y huevos, entre otros.	BLANCO
4	Vidrio	Envases de vidrio: botellas de bebida, gaseosa, licor, cerveza, envases de alimentos, perfumes etc.).Vasos de vidrio.	PLOMO
5	Metal	Envases de metal: latas de conserva, café, leche, gaseosa, otro etc. Tapas de metal.	AMARILLO
6	Papel y cartón	Periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, guías telefónicas, etc.	AZUL
7	Peligrosos	Peligrosos: baterías de autos, pilas, cartuchos de tinta, botellas de reactivos químicos, entre otros. Escoria, medicinas vencidas, jeringas desechables, entre otros.	ROJO

Fuente: Elaboración propia

**3.2.4.2 Materiales peligrosos.** Todo material peligroso adquirido para el proyecto debe contar obligatoriamente con su Hoja de Datos de Seguridad (MSDS), la cual debe adjuntarse a la guía de remisión o la orden de trabajo correspondiente. Si el producto no dispone de MSDS, se deberán seguir las instrucciones específicas de la jefatura de Seguridad y Medio Ambiente (SST) para su correcto transporte, manipulación, almacenamiento y disposición final. Además:

- Se debe mantener un archivo actualizado con las MSDS de todos los materiales peligrosos almacenados o usados en el proyecto.

- Es obligatorio informar a la jefatura de SMA sobre los materiales peligrosos que se planean utilizar.
- La lista de materiales peligrosos y el procedimiento seguro para su manejo están descritos en la ficha técnica socioambiental del proyecto.

### ***3.2.5 Identificación de peligros relacionados a riesgos ergonómicos, psicosociales y estrés***

En el marco del proyecto desarrollado, se ha considerado la identificación, evaluación y control de riesgos para la salud vinculados a factores ergonómicos, psicosociales y de estrés, con el fin de garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable.

#### **Agentes ergonómicos:**

Se analiza la interacción entre el trabajador, las herramientas y el entorno para evitar lesiones musculoesqueléticas y fatiga. Se busca que el área de trabajo sea segura, eficiente y cómoda.

#### **Factores psicosociales y estrés:**

Los riesgos psicosociales, si no son gestionados adecuadamente, pueden afectar la salud física y mental del trabajador, generando estrés y posibles enfermedades crónicas.

Por ello, los factores de riesgos psicosociales se deben de analizar sobre las siguientes condiciones:

- Condiciones intralaborales: demandas del trabajo, control, liderazgo, relaciones laborales, recompensas.
- Condiciones extralaborales: entorno familiar, situación económica, condiciones de vivienda, desplazamiento al trabajo.
- Factores sociodemográficos: edad, sexo, estado civil, nivel educativo, tipo de vivienda.
- Información ocupacional: puesto, tipo de contrato, jornada laboral, forma de pago.

Por otro lado, los riesgos psicosociales más frecuentes en el trabajo son los siguientes:

- Estrés laboral: desajuste entre demandas del trabajo y capacidades del trabajador.

- Síndrome de Burnout: agotamiento emocional por frustración laboral.
- Mobbing o acoso moral: abuso de poder que genera hostilidad y aislamiento.
- Para prevenir los factores de riesgos psicosociales se debe de prevenir lo siguiente:
- Cumplimiento de la normativa peruana vigente (Ley 29783 y su reglamento).
- Promoción de una cultura de reconocimiento, comunicación horizontal y trabajo en equipo.
- Programas de capacitación, integración y fortalecimiento del compromiso laboral.
- Intervención oportuna ante señales de riesgo para preservar la salud física y mental del personal.

### ***3.2.6 Gestión de los riesgos físicos, químicos y ambientales***

Durante el desarrollo del proyecto, se ha identificado la presencia de agentes físicos, químicos y ambientales que pueden afectar la seguridad y salud del personal. Frente a ello, se aplican medidas preventivas bajo los principios de la jerarquía de controles y conforme a la normativa nacional.

#### **Agentes físicos:**

Son contaminantes que generan un intercambio energético entre el ambiente y el cuerpo humano, el cual puede resultar dañino si supera los umbrales de tolerancia. Los principales riesgos físicos identificados incluyen:

- Exposición a niveles de ruido superiores a 85 dB.
- Vibraciones mecánicas por uso de maquinaria.
- Radiaciones (no ionizantes).
- Cambios extremos de temperatura o exposición prolongada al calor ambiental.

Se establecen controles como equipos de protección personal (EPP), rotación de tareas, mantenimiento de maquinaria, y monitoreo periódico de condiciones físicas del entorno.

### **Agentes químicos:**

Corresponden a sustancias orgánicas e inorgánicas presentes en forma de gases, vapores, polvos, nieblas o humos, que al ingresar al organismo pueden provocar enfermedades ocupacionales. Entre los principales se identifican:

- Humos metálicos y de asfalto.
- Brumas químicas.
- Gases como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- Vapores orgánicos (hidrocarburos, cetonas, entre otros).

Para su gestión, se proporciona protección respiratoria adecuada, protección cutánea, y el manejo seguro de sustancias está respaldado por la Hoja de Datos de Seguridad (MSDS) de cada producto, en cumplimiento del D.S. N.º 015-2005-SA y modificatorias.

### **Agentes ambientales:**

Se ha elaborado una Ficha Técnica Socio Ambiental que contempla las medidas de mitigación necesarias para prevenir impactos negativos al entorno. Estas medidas incluyen:

- Control de emisiones y vertimientos en campo.
- Manejo adecuado de residuos y materiales peligrosos.
- Desinfección regular de oficinas y unidades móviles.
- Acciones preventivas para preservar la calidad del aire, suelo y agua.

#### ***3.2.7 Análisis de riesgos: identificación de peligros y evaluación de riesgos***

Durante el desarrollo del proyecto, se reconoce que las actividades constructivas están sujetas a variaciones técnicas que pueden generar nuevos peligros. Por ello, es fundamental aplicar una metodología preventiva de identificación y control de riesgos laborales.

**3.2.7.1 Metodología de evaluación de riesgos.** Se utiliza el Método Generalizado (Método N° 2) propuesto en la R.M. N.º 050-2013-TR, el cual forma parte del desarrollo del Programa Anual de SST. Este enfoque permite realizar un análisis integral y

sistemático a través del procedimiento IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles).

### **3.2.7.2 Etapas del Proceso IPERC.**

#### **Etapa I: Organización y preparación**

- Se conforma un equipo IPERC multidisciplinario, liderado por un profesional capacitado en SST.
- El equipo debe incluir personal con conocimiento directo de los procesos evaluados y mantenerse abierto a nuevas incorporaciones según la evolución del proyecto.

#### **Etapa II: Identificación de peligros**

- Se identifican proactivamente los peligros en actividades, puestos y ambientes de trabajo, a través de entrevistas y observación directa.
- La información se registra en el formato oficial de IPERC, documentando peligros, efectos potenciales y condiciones existentes.

#### **Etapa III: Identificación de riesgos y controles existentes**

- Se asocian los riesgos a los peligros detectados.
- Se evalúan los controles actuales y se analiza la exposición del personal, considerando incluso a quienes transitan o se encuentran cerca del área de riesgo.

#### **Etapa IV: Evaluación de riesgos**

La evaluación de los riesgos tiene como propósito dar una calificación a cada peligro y riesgo identificado, evaluar el nivel de riesgo e identificar la significancia de los riesgos, dejando constancia de esto en la Matriz IPERC. Para ello inicialmente se calculará el índice de probabilidad el mismo que resulta de la suma de los índices de personas expuestas, medidas de controles existentes, capacitación y tiempo de exposición al riesgo.

**Tabla 7***Índice de probabilidad*

ÍNDICE	PERSONAS EXPUESTAS	CONTROLES EXISTENTES	CAPACITACIÓN	EXPOSICIÓN AL RIESGO
1	De 1 a 3	Existen y están implementados.	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (S) Esporádicamente (SO)
2	De 4 a 12	Existen y están implementados parcialmente.	Personal parcialmente entrenado. Conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S) Eventualmente (SO)
3	Más de 12	No existen.	Personal no entrenado. No conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S) Permanentemente (SO)

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8***Rango de probabilidad*

RANGO DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	
rara vez	4
poco probable	de 5 – 6
probablemente	de 7 a 8
muy probable	de 9 a 10
siempre	de 11 a 12

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9***Descripción de índices*

ÍNDICE	ABREVIATURA	CALCULO DESCRIPCION
Índice de probabilidad	IP	IP= A+ B +C + D
Índice de personas expuestas	A	Número de Personas expuestas
Índice de procedimiento	B	Procedimiento o criterio operacional utilizado con eficacia
Índice de capacitación	C	Nivel de capacitación
Índice de exposición al riesgo	D	Frecuencia de exposición al peligro
Índice de severidad	IS	-
Índice de riesgo	IR	IR = IP * IS

Fuente: Elaboración propia

Calcular el riesgo ocupacional multiplicando el índice de probabilidad (IP) por el índice de severidad (IS).  $IR = IP \times IS$  De acuerdo con el IR obtenido, valorar el riesgo de acuerdo con lo establecido en la tabla 10.

Valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido y comparando con el valor tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión

**Tabla 10**

*Valoración del riesgo*

IR	NIVEL DE RIESGO		INTERPRETACIÓN / SIGNIFICADO	PLAZO DE CORRECCIÓN
4 - 8	BAJO	ACEPTABLE	Este riesgo es aceptable. No obstante, si se visualizan medidas obvias que contribuyan a reducir aún más el riesgo las misma deberían ser adoptadas. No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	Según evaluación(Máximo 90 días)
9 - 24	MEDIO		Este riesgo es aceptable, iniciar medidas para reducir la probabilidad de ocurrencia y minimizar las consecuencias.	Máximo 30 días
25 - 60	ALTO	NO ACEPTABLE	Este riesgo es No aceptable. Requiere controles inmediatos, No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el nivel de riesgo a un nivel aceptable. No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, incluso con recursos ilimitados debe prohibirse el trabajo (riesgo grave e inminente)	Máximo 15 días

Fuente: Elaboración propia

En este proceso de evaluación de riesgo puede realizar en el IPERC y/o en el AST, el cual son formatos que facilita la identificación de peligro y evaluación de riesgo.

**Matriz IPERC:**

La Matriz IPERC constituye una herramienta dinámica de evaluación macro, que permite identificar peligros y evaluar riesgos en los diferentes ambientes de trabajo dentro del proyecto. De ella se derivan medidas de control preventivas y correctivas específicas, alineadas con el nivel de riesgo determinado (tolerable, importante o no tolerable). Estas medidas deben ser implementadas y monitoreadas periódicamente.

**Mapa de riesgos:**

Los peligros y riesgos identificados en la matriz IPERC deben plasmarse gráficamente mediante un mapa de riesgos, que represente sobre un plano o croquis de la sede u obra, la ubicación precisa de los puntos críticos. Esta herramienta visual permite tomar decisiones preventivas de forma rápida y facilita el reconocimiento de zonas de mayor exposición al riesgo.

**Tabla 11**

*Matriz de riesgos de seguridad y salud*

RANGO	SEGURIDAD Y SALUD	DAÑOS A LA PROPIEDAD	PROBABILIDAD				
			RARA VEZ 4	POCO PROBABLE 5 - 6	PROBABLEMENTE 7 - 8	MUY PROBABLE 9-10	SIEMPRE 11- 12
Insignificante 1	(PA) / Sin Lesión / Lesión sin Discapacidad (S)	Hasta USD 1,000	4 BAJO	5 - 6 BAJO	7 - 8 BAJO	9-10 MEDIO	11- 12 MEDIO
Menor 2	AM / Lesión efecto Reversible que requiere tratamiento Médico	USD 1,001 y USD 5,000	5 - 8 BAJO	10 - 12 MEDIO	14 - 16 MEDIO	18 - 20 MEDIO	22 - 24 MEDIO
Moderada 3	ATR / Lesión de efecto reversible que involucra descanso medico por un tiempo Mayor a 24 horas.	USD 5,001 y USD 25,000	9 - 12 MEDIO	15 - 18 MEDIO	21 - 24 MEDIO	27 - 30 ALTO	33 - 36 ALTO
Mayor 4	ATP / Lesión mayor de efecto reversible (temporal) que involucra descanso medico por un tiempo Mayor a 24 horas	USD 25,001 y USD 50,000	13 - 16 MEDIO	20 - 24 MEDIO	28 - 32 ALTO	35 - 40 ALTO	44 - 46 ALTO
Critico 5	Lesión Mayor de efecto irreversible (permanente) Accidente Mortal	Mayor a USD 50,000	17 - 20 MEDIO	25 - 30 ALTO	35 - 40 ALTO	45 - 50 ALTO	56 - 60 ALTO

Fuente: Elaboración propia

### **Actividades de alto riesgo:**

Se consideran actividades de alto riesgo aquellas que cumplan con al menos uno de los siguientes criterios:

- La actividad presenta al menos un riesgo no tolerable.
- La actividad contiene más de un riesgo importante.
- Independientemente de su calificación, la actividad implica trabajos de:
  - Trabajo en altura
  - Trabajo en caliente
  - Trabajo en espacios confinados
  - Trabajo con riesgo eléctrico
  - Excavación de zanjas
  - Izaje de cargas
  - Demoliciones

Estas actividades deberán tener una evaluación específica y detallada de riesgos, elaborada previamente al inicio de los trabajos, con participación activa del personal involucrado. Esta evaluación incluirá el análisis de: probabilidad de ocurrencia, nivel de consecuencias, grado de exposición y valorización del riesgo, y debe revisarse periódicamente o ante cambios en las condiciones operativas.

### **Análisis Seguro de Trabajo (AST):**

El AST es una herramienta de evaluación a nivel operativo, que permite identificar los peligros y establecer controles específicos de forma diaria, adaptándose a las condiciones reales del terreno. Es obligatorio:

- Elaborarlo antes del inicio de cada jornada o ante cualquier cambio en la actividad o condiciones de trabajo.
- Su desarrollo debe ser realizado por el mismo grupo de trabajadores que ejecutará la tarea, promoviendo la participación activa y la conciencia de los riesgos.

- El formato debe contar con la revisión y autorización del supervisor o coordinador, así como del responsable de SST.
- Ninguna actividad puede ejecutarse sin la aprobación del AST.

No obstante, De acuerdo a la jerarquía de controles establecidos por el área de SSOMA del proyecto buscara bajo todos los medios en coordinación con la residencia, de aplicar el criterio en el orden siguiente:

**Tabla 12**

*Jerarquía de controles*

JERARQUÍA DE MEDIDAS DE CONTROL	EJEMPLOS
ELIMINACIÓN en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo a los individuos.	Introducir/eliminar dispositivos para eliminar el peligro de manipulación manual u otros peligros asociados.
SUSTITUCIÓN o reemplazo progresivo y en la brevedad posible, de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador.	Sustituir un producto químico por uno de menor grado de peligrosidad.
CONTROLES INGENIERILES, refiere a la implementación de infraestructura, dispositivos entre otros que minimicen la exposición al peligro de los individuos.	Colocación de jaulas antivuelco en las camionetas de transporte en los proyectos.
SEÑALIZACIÓN, ALERTAS Y/O CONTROLES ADMINISTRATIVOS, refiere a la implementación de señalización o medidas administrativas que tiene como objetivo minimizar la exposición al peligro de los individuos.	Colocar señales de seguridad, procedimientos e instructivos de seguridad.
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.	Uso de cascos para proteger la cabeza.

Fuente: Elaboración propia

**Permiso Escrito de Alto Riesgo (PETAR):**

Se establecerá las actividades de alto riesgo de la siguiente manera:

- Si la actividad cuenta con al menos un riesgo No tolerable.
- Si la actividad cuenta con más de un riesgo Importante.

Indistintamente de la valoración que se realice en el ATS o IPERC, se determinan como actividades de alto riesgo aquellas tareas que contengan: Trabajos en Altura, Trabajo en Caliente, Trabajo con Riesgos Eléctricos, Trabajos de excavación de zanjas, Trabajo de demolición, Trabajo en Izaje, Trabajo en Espacio Confinado, Trabajo con Voladura.

Cabe precisar, que todos los trabajos considerados de alto riesgo, deberán tener la autorización del responsable de la actividad, Ingeniero de Producción y del Supervisor de SSOMA.

### Listado de tareas críticas:

Se establece como actividades críticas las actividades de alto riesgo como:

- Trabajo en Altura
- Trabajo en Caliente
- Trabajo con Riesgos Eléctrico.
- Trabajo en Excavación o Movimiento de Tierra
- Trabajo en Espacio Confinado
- Trabajo con Izaje
- Trabajo con Voladura
- Trabajo en Imprimado
- Trabajo con maquinaria pesada. (Motoniveladora, Rodillo liso Vibratorio y entre otros.)

### 3.2.8 Señalización del proyecto

Para proteger al personal propio y/o de terceros que realicen trabajos para el proyecto, así como; a los usuarios de la vía en toda actividad que realice el proyecto ya sea en forma directa y/o tercerizada se tomarán medidas de seguridad vial cuyo fin será garantizar la integridad física de los trabajadores directos y/o terceros, usuarios evitando accidentes de tránsito.

#### Protecciones colectivas (seguridad en vías):

Figura 4

Carteles preventivos para vías



Fuente: Proyecto

**Figura 5**

*Señales para la población y transeúntes*



Fuente: Proyecto

**Señales para los trabajadores:**

**Figura 6**

*Señales obligatorias*



Fuente: Proyecto

**Figura 7**

*Señales de advertencia*



Fuente: Proyecto

Advierten de un tipo de peligro o riesgo a la salud o a la vida:

**Figura 8**

*Señales de prohibición*



Fuente: Proyecto

Prohíben el comportamiento susceptible de provocar un accidente:

Figura 9

Señales contra incendios



Fuente: Proyecto

Para ubicar e identificar equipos, materiales o sustancias de protección y/o sofocación contra incendios:

Figura 10

Señales de evacuación



Fuente: Proyecto

Ubícalas en lugares con concentración de personas.

### **3.2.9 Capacitación y sensibilización**

Se ha elaborado un Plan Anual de Capacitación en cumplimiento de la Ley 29783 y el D.S. N° 005-2012-TR, orientado a fortalecer las competencias del personal según los riesgos identificados, el perfil del puesto y las exigencias técnicas del proyecto.

**3.2.9.1 Reglas generales de seguridad.** El área de seguridad del proyecto establece normas básicas de seguridad, entre las que destacan:

- Difusión obligatoria de la política de seguridad.
- Cumplimiento de estándares, procedimientos y normativas legales.
- Prioridad de la seguridad sobre producción o costos.
- Prohibición de iniciar tareas sin ATS, IPERC o permisos autorizados.
- Uso obligatorio de EPP.
- Prohibición de ingreso bajo efectos de alcohol o drogas.
- Inspección previa de herramientas y cumplimiento de procedimientos de bloqueo/etiquetado.
- Autorización previa para actividades de riesgo y cambios en condiciones laborales.

**3.2.9.2 Inducción de la línea de mando.** El personal de supervisión recibe capacitaciones en:

- Liderazgo visible
- Trabajo en equipo y empatía
- Manejo de conflictos

**3.2.9.3 Inducción de personal nuevo.** Todo el personal que se incorpore al proyecto será capacitado según las actividades a ejecutar y el impacto potencial en el entorno.

**3.2.9.4 Charlas semanales.** Se desarrollarán charlas programadas semanalmente enfocadas en prevención de riesgos y fomento de una cultura de seguridad. Los temas pueden variar según el avance del proyecto.

**3.2.9.5 Charlas específicas.** Obligatorias según el programa anual, abordarán temas como:

- Manejo defensivo
- Análisis de trabajo seguro
- Uso y mantenimiento de EPP
- Seguridad en construcción de carreteras

**3.2.9.6 Charlas de inicio de jornada (15 minutos).** Charlas diarias impartidas por personal responsable o capataz, con duración mínima de 15 minutos, registradas y archivadas. Se enfocan en tareas del día, incidentes o temas relevantes de seguridad.

**3.2.9.7 Charlas de sensibilización.** Se enfocan en reforzar la seguridad como un valor personal. Incluyen temas como:

- Seguridad basada en el comportamiento
- Liderazgo en seguridad
- Pensamiento basado en riesgos

**3.2.9.8 Capacitación en primeros auxilios.** En el marco del proyecto de limpieza y descolmatación del río Rímac, se ha previsto la ejecución de un cronograma de capacitaciones y simulacros en primeros auxilios, con el fin de preparar al personal ante situaciones de emergencia médica durante la ejecución de las labores.

**Tabla 13**

*Capacitaciones de respuesta ante emergencias*

ITEM	RESPUESTA ANTE EMERGENCIA Y DESASTRES
1	Conformación de brigadas para emergencias (Evacuación, lucha contra incendios y primeros auxilios)
2	Simulacros de emergencias - brigada de lucha contra incendios
3	Simulacros de emergencias - brigada de lucha contra incendios
4	Simulacros de emergencias - brigada de primeros auxilios
5	Nociones de lucha contra incendios y uso de extintores
6	Nociones básicas de primeros auxilios
7	Plan de respuesta ante emergencia
8	Procedimiento de identificación de explosivos

Fuente: Elaboración propia

**3.2.9.9 Programa específico de capacitación.** Todo el personal está obligado a participar en capacitaciones generales y específicas, conforme al Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Tabla 14**

*Capacitaciones específicas*

ITEM	CAPACITACIONES
1	Trabajos con vehículos pesados y livianos
2	Trabajos en excavación y zanjas
3	Trabajos de demolición y desmontaje
4	Riesgos con herramientas eléctricas
5	Equipos de protección personal
6	Materiales peligrosos
7	Primeros Auxilios
9	Otras derivadas de la matriz IPER

Fuente: Elaboración propia

### **3.2.10 Verificación y acción correctiva**

La verificación y acción correctiva forman parte fundamental del sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo del proyecto. Este proceso busca detectar de forma proactiva actos y condiciones subestándar antes de que se materialicen en incidentes, permitiendo implementar mejoras continuas para asegurar entornos laborales seguros y saludables. Objetivos principales:

- Identificar desviaciones, actos y condiciones que no cumplan con los estándares de seguridad.
- Detectar el incumplimiento de instrucciones de trabajo seguro por parte del personal.
- Verificar que los equipos, herramientas y vehículos se encuentren en condiciones operativas seguras.
- Comprobar que las acciones preventivas sean implementadas a tiempo y evaluar su eficacia.

**3.2.10.1 Observaciones planeadas.** Consisten en evaluaciones programadas realizadas por el personal de SSOMA para verificar que los trabajadores cumplan con los

procedimientos establecidos, normas técnicas y legales. Su objetivo es reforzar conductas seguras y prevenir situaciones de riesgo mediante la retroalimentación directa.

**3.2.10.2 Inspecciones de rutina.** Estas inspecciones se realizan diariamente en todas las áreas de trabajo, a cargo de supervisores, capataces y personal de seguridad. Están orientadas a identificar actos inseguros y condiciones peligrosas, y corregirlos inmediatamente. Involucran:

- Revisión del área de trabajo antes de iniciar labores.
- Inspección visual y funcional de herramientas y equipos.
- Colocación de tarjetas de advertencia (“NO USAR”) en equipos defectuosos.
- Capacitación in situ sobre prácticas seguras.

Se utiliza un sistema de colores mensuales para validar que las herramientas han sido inspeccionadas adecuadamente.

**Tabla 15**

*Sistema de colores para inspección de herramientas*

AMARILLO	VERDE	ROJO	AZUL	NEGRO	BLANCO
Enero Julio	Febrero Agosto	Marzo Setiembre	Abril Octubre	Mayo Noviembre	Junio Diciembre

Fuente: Elaboración propia

**3.2.10.3 Inspecciones planeadas.** Son parte de una programación coordinada entre la línea de mando y el jefe de SSOMA, y requieren aprobación del Ingeniero Residente. Su propósito es fortalecer la supervisión de seguridad, identificar fallas sistemáticas y verificar la implementación efectiva del plan de seguridad.

**3.2.10.4 Inspecciones específicas.** Se efectúan conforme a la naturaleza de la actividad o tarea a desarrollar. Permiten mantener un control detallado de las condiciones operativas y prevenir desviaciones. Incluyen:

- Inspección de herramientas manuales, eléctricas y portátiles.
- Verificación de vehículos livianos y pesados.
- Evaluación del cumplimiento de procedimientos escritos de trabajo seguro.
- Inspección de equipos móviles antes de su uso.
- Revisión del estado y uso correcto de EPP.

**3.2.10.5 Control de Equipos de Protección Personal (EPP).** Todo el personal debe portar EPP según los riesgos a los que esté expuesto. El responsable de Seguridad determinará el tipo y nivel de protección requerido en función de la tarea. Se realizarán inspecciones frecuentes para asegurar:

- Que el EPP esté en buen estado.
- Que el personal lo use correctamente.
- Que se cumpla con lo establecido en las normas nacionales y políticas internas.

**3.2.10.6 Procedimientos.** Son documentos técnicos que definen la secuencia correcta para ejecutar una tarea de forma segura. Cada procedimiento está estructurado en pasos lógicos desde el inicio hasta la finalización de una actividad. Estos procedimientos garantizan la estandarización y el cumplimiento de buenas prácticas, y son un soporte esencial del sistema de gestión de seguridad del proyecto.

**Tabla 16**

*Procedimientos del proyecto*

ITEM	PROCEDIMIENTO
1	Procedimiento de Excavación y Zanja
2	Reporte de investigación de accidente e Incidente
3	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos
4	Capacitación de Inducción y Entrenamiento

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 17**

*Estándares operativos del proyecto*

ITEM	PROCEDIMIENTO
1	Trabajos en Caliente
2	Trabajos de Izaje de Carga
3	Trabajos en Altura
4	Excavación y zanjas
5	Autorización de vehículos livianos y pesados
6	Uso de Andamios

Fuente: Elaboración propia

**3.2.10.7 Reporte de investigación de incidentes.** Reporta, registra e investiga los accidentes, incidentes que ocurran en el trabajo, emitiendo las recomendaciones respectivas para evitar la repetición de éstos. Ocurrido el evento indeseado, se actúa según el "Procedimiento de Investigación de Accidente e Incidentes de Trabajo". Las estadísticas de los accidentes de trabajo que ocurren en la empresa, servirán para evaluar la efectividad de los programas de seguridad trazados, así como planificar las futuras actividades de prevención.

La finalidad es permitir a la línea de mando la obtención de información sobre los accidentes e incidentes ocurridos en su área de responsabilidad para poder identificar y corregir las causas básicas, evitando la repetición de los mismos, así como sus efectos sobre la producción, calidad y costos operacionales. Para esto se realizarán las siguientes actividades específicas.

- La línea de mando debe estar motivada conscientemente para aceptar que tanto la determinación de todas las causas que provocan sucesos no deseados y pérdidas en sus respectivas áreas de trabajo como la adopción de las acciones para evitar su repetición.
- Se establecerá y mantendrá actualizado un sistema que permita el seguimiento organizado del grado de cumplimiento de las acciones correctivas recomendadas en los informes de investigación de accidentes.
- La investigación de accidentes determinará las causas reales y las faltas de control administrativo que generen estas causas basadas en información objetiva e imparcial.
- Se dará una mayor importancia a la investigación de los incidentes a fin de evitar la probabilidad de ocurrencia de un accidente.

### 3.2.10.7.1 Reportes sobre incidente.

#### Reporte de incidente – personal staff:

El colaborador responsable a cargo de sus áreas, deben de reportar al área de seguridad por lo menos un incidente diario indicando las medidas correctivas y preventivas a implementar y ejecutar, con la finalidad de minimizar los accidentes.

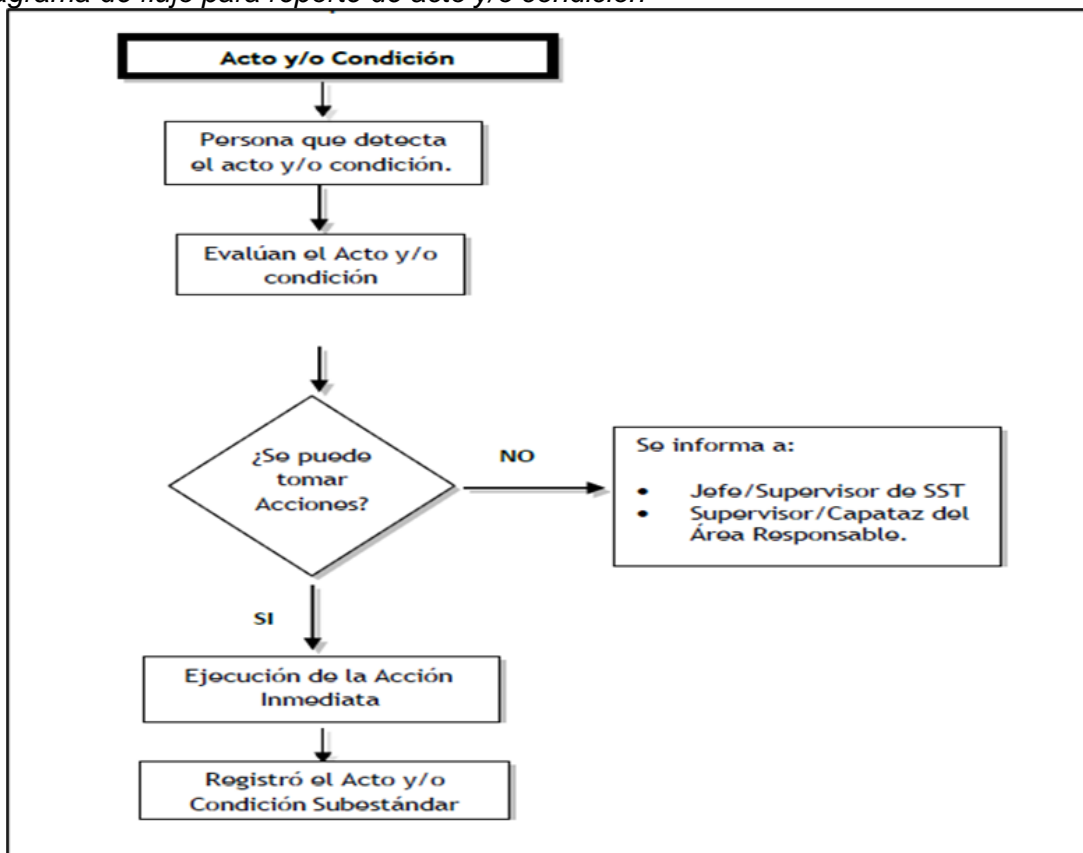
#### Reporte de incidente – trabajadores:

El colaborador se encuentra obligado a reportar los incidentes al área de prevención de riesgo del servicio.

**3.2.10.7.2 Reporte de acto y condición subestándar.** El supervisor de prevención debe reportar y analizar todos los actos y condiciones subestándar detectados en obra, utilizando el formato establecido. Se adoptarán medidas correctivas en base a este análisis, siguiendo los lineamientos del estándar de observación.

**Figura 11**

*Diagrama de flujo para reporte de acto y/o condición*



Fuente: Elaboración propia

### **3.2.11 Plan de respuesta a emergencias**

El Plan de Respuesta ante Emergencias contiene lineamientos administrativos y operativos, definidos de manera que todo el personal, previo conocimiento de estas pautas puedan desempeñar eficientemente antes, durante y después de cualquier emergencia que se presente. Este documento detalla un sistema de organización preparado para afrontar emergencias producidas por fenómenos naturales y/o antrópicos con la finalidad de proteger las vidas humanas como los bienes materiales al interior de las instalaciones del proyecto.

### **3.2.12 Estadísticas**

La gestión de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente requiere de indicadores con el objetivo de analizar y medir el desarrollo del sistema. En ese sentido, hemos diseñado indicadores de gestión desde una perspectiva integral, es decir, considerarlo como parte de un conjunto que involucra también aspectos como la productividad, la calidad, el medio ambiente, entre otros.

No obstante, las estadísticas mensuales de la empresa serán elaboradas y archivadas por el área de SST.

Los indicadores de gestión son los siguientes:

- Índice de frecuencia.

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ de accidentes} * 1\,000\,000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}} \quad (1)$$

- Índice de severidad.

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ de días perdidos o cargados} * 1\,000\,000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}} \quad (2)$$

- Índice de accidentabilidad.

$$IA = \frac{IF * IS}{1000} \quad (3)$$

### 3.3 Aplicación del sistema de gestión

Se describe el desarrollo de todas las actividades realizadas durante el servicio, en el periodo comprendido entre el 23 de enero y el 11 de mayo de 2025, en relación con el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### 3.3.1 Señalizaciones

Durante el periodo comprendido entre el 23 de enero y el 11 de mayo de 2025, se implementaron diversas medidas de señalización y dispositivos de seguridad en oficinas, instalaciones y frentes de trabajo, como parte del cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. Estas acciones incluyeron la colocación de señalización vertical y horizontal, conos, cintas de advertencia, mallas de protección, cachacos reflectivos, entre otros elementos. La ubicación y cantidad de estos dispositivos se ajustaron progresivamente conforme avanzaban las actividades, con el objetivo de reducir riesgos, prevenir incidentes y proteger tanto al personal operativo como a las personas que transitaban por las zonas cercanas a las labores ejecutadas.

**Figura 12**

*Implementación de señales de obligatoriedad*



Fuente: Elaboración propia

**Figura 13**

*Implementación de señales de advertencia*



Fuente: Elaboración propia

**Figura 14**

*Implementación de señales de prohibición*



Fuente: Elaboración propia

## Figura 15

### Implementación de señales de evacuación



Fuente: Elaboración propia

## Figura 16

### Implementación de señalización preventiva para vías



Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2 Equipos de línea amarilla y línea blanca

Durante la ejecución del proyecto (23/01/2025 al 11/05/2025), se contó con personal capacitado para operar equipos de línea amarilla (maquinaria pesada) y línea

blanca (maquinaria liviana). El área de Seguridad y Salud en el Trabajo realizó inspecciones aleatorias junto a los operadores, verificando condiciones de operación y documentación obligatoria (SOAT, revisión técnica, tarjeta de propiedad y breveté). Antes de cada jornada, se recordaron al conductor y capataz las obligaciones de llenar el Check list, ATS y mantener en regla la documentación.

**3.3.2.1 Componentes básicos.** Los equipos debieron contar con elementos esenciales como: asientos en buen estado, batería, EPP del conductor, cabina, cinturones, espejos, gata y herramientas, luces (intermitentes, estacionamiento, delanteras, traseras), parabrisas, claxon, cintas reflectivas, tacos, conos, alarma de retroceso y circulina.

**3.3.2.2 Componentes de contingencia.**

- Extintor con tarjeta de inspección mensual.
- Herramientas civiles (lampa y pico) en buen estado.
- Lista de teléfonos de emergencia actualizada.
- Conos de seguridad en buen estado y suficientes.
- Kit anti derrames: bolsas, paños absorbentes, guantes, trapos, etc.
- Botiquín de primeros auxilios conforme al D.S. N° 011-2019-TR, con insumos básicos como alcohol, gasas, vendas, apósitos, tijera, colirio, entre otros.

**Figura 17**

*Inspección de equipos de contingencia de equipos de línea amarilla*



Fuente: Elaboración propia

### **3.3.3 Charlas y capacitaciones**

Durante el desarrollo del proyecto (23/01/2025 al 11/05/2025), se realizaron charlas diarias al inicio de jornada, capacitaciones continuas e inducciones para el personal nuevo, conforme al plan de capacitaciones. Estas actividades fueron lideradas por el especialista SSOMA en cada frente de trabajo, con el objetivo de reforzar el compromiso del personal con la seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

El programa de capacitación y sensibilización constituyó una herramienta clave del plan de SST y medio ambiente, permitiendo alcanzar los siguientes objetivos:

- Brindar formación continua al personal en temas de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- Fomentar la conciencia sobre el cumplimiento de normas, procedimientos y estándares, así como sus consecuencias en caso de incumplimiento.
- Garantizar que el personal esté debidamente capacitado para aplicar correctamente los estándares de seguridad y prevención en sus labores diarias.

**3.3.3.1 Inducciones.** Inducciones realizadas en el periodo del 23/01/2025 hasta el 11/05/2025, durante la ejecución del servicio, se realizaron un total de 134 HH.CC.

#### **Temas de Inducciones:**

- Políticas: política de SST, política de calidad, política de medio ambiente, política de tolerancia cero (de acuerdo al SIG del consorcio).
- Normativas nacionales de SST 3.- RISST
- CSST
- SCTR
- Conceptos básicos de SST
- Matriz IPERC y matriz de Identificación, Evaluación y Mitigación de aspectos e impactos ambientales
- Importancia de reportar incidentes – flujo de comunicación ante emergencias
- Uso de EPPs
- Trabajos de alto riesgo 11.- Ergonomía

- Materiales peligrosos 13.- Código de colores 14.- Plan de SST
- Plan de respuesta ante emergencias 16.- Primeros auxilios
- Medio ambiente

**Tabla 18**

*Inducciones realizadas durante ejecución del proyecto*

FECHA	TEMA	DURACIÓN (Minutos)	Nº Participantes	HHC
23/01/2025	Inducción en seguridad y salud ocupacional y medio ambiente (SSOMA)	120	7	14
01/02/2025	Inducción en seguridad y salud ocupacional y medio ambiente (SSOMA)	120	8	16
06/02/2025	Inducción en seguridad y salud ocupacional y medio ambiente (SSOMA)	120	4	8
07/02/2025	Inducción en seguridad y salud ocupacional y medio ambiente (SSOMA)	120	30	60
01/03/2025	Inducción en seguridad y salud ocupacional y medio ambiente (SSOMA)	120	5	10
01/04/2025	Inducción en seguridad y salud ocupacional y medio ambiente (SSOMA)	120	10	20
02/04/2025	Inducción en seguridad y salud ocupacional y medio ambiente (SSOMA)	120	2	4
03/04/2025	Inducción en seguridad y salud ocupacional y medio ambiente (SSOMA)	120	1	2
TOTAL HHC				134

Fuente: Elaboración propia

**3.3.3.2 Charlas de seguridad y salud ocupacional y medio ambiente.** Charlas de inicio de jornada laboral realizadas en el periodo del 23/01/2025 hasta el 11/05/2025, durante la ejecución del servicio, se realizaron un total de 748.50 HH.CC.

**Tabla 19**

*Charlas SSOMA realizadas – valoración Nº 1*

TIPO	FECHA	TEMA	DURACIÓN (Minutos)	Nº Participantes	HHC
SEGURIDAD	23/01/2025	Resbalos, tropezos y caídas	15	7	1.75
SEGURIDAD	24/01/2025	Trabajo en equipo	15	7	1.75
SEGURIDAD	25/01/2025	Actos y condiciones Subestándares	15	7	1.75
SEGURIDAD	27/01/2025	¿Qué es la prevención?	15	15	3.75
SEGURIDAD	28/01/2025	Documentos de gestión de SST	15	15	3.75
MEDIO AMBIENTE	29/01/2025	Medio ambiente	15	15	3.75
SEGURIDAD	30/01/2025	Inspección de herramientas manuales	15	15	3.75
SEGURIDAD	31/01/2025	Prevención de lesiones en las manos	15	15	3.75
SEGURIDAD	01/02/2025	La unión hace la fuerza	15	15	3.75
SEGURIDAD	03/02/2025	Curva de seguridad	15	15	3.75
MEDIO AMBIENTE	04/02/2025	Contaminación del suelo	15	15	3.75
SEGURIDAD	05/02/2025	Análisis de peligros y riesgos	15	15	3.75
SEGURIDAD	06/02/2025	Tips de ergonomía	15	19	4.75
TOTAL HHC					43.75

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 20***Charlas SSOMA realizadas – valoración N° 2*

TIPO	FECHA	TEMA	DURACIÓN (Minutos)	N° Participantes	HHC
SEGURIDAD	07/02/2025	Jerarquía de controles	15	50	12.50
SEGURIDAD	08/02/2025	Análisis de trabajo seguro (ATS)	15	49	12.25
SEGURIDAD	10/02/2025	Convocatoria para el SCSST	15	50	12.50
SEGURIDAD	11/02/2025	Peligros y riesgos asociados en maquinarias	15	48	12.00
SEGURIDAD	12/02/2025	Elecciones del SCSST	15	47	11.75
SEGURIDAD	13/02/2025	Dinámica: yo te quiero	15	50	12.50
SEGURIDAD	14/02/2025	Difusión del RISST	15	49	12.25
MEDIO AMBIENTE	15/02/2025	Contaminación del medio Ambiente	15	50	12.50
SEGURIDAD	17/02/2025	Capacitación I			
SEGURIDAD	18/02/2025	Zona de fuego en Maquinarias	15	49	12.25
SEGURIDAD	19/02/2025	Código de colores	15	47	11.75
MEDIO AMBIENTE	20/02/2025	Regla de las 3r	15	47	11.75
SEGURIDAD	21/02/2025	Reporte de observaciones	15	48	12.00
TOTAL HHC					146.00

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 21***Charlas SSOMA realizadas – valoración N° 3*

TIPO	FECHA	TEMA	DURACIÓN (Minutos)	N° Participantes	HHC
SEGURIDAD	22/02/2025	Reporte de actos y condiciones	15	49	12.50
SEGURIDAD	24/02/2025	Seguridad basada en el comportamiento	15	51	12.75
MEDIO AMBIENTE	25/02/2025	Manejo de residuos	15	49	12.50
SEGURIDAD	26/02/2025	Seguridad vial (manejo defensivo)	15	48	12.00
SEGURIDAD	27/02/2025	Trabajo en equipo	15	51	12.75
SEGURIDAD	28/02/2025	Todo es cuestión de actitud	15	49	12.50
SEGURIDAD	01/03/2025	Ruido y su prevención	15	50	12.50
SEGURIDAD	03/03/2025	Agentes peligrosos en campo	15	50	12.50
SEGURIDAD	04/03/2025	Resbalos, caídas y tropiezos	15	48	12.00
SEGURIDAD	05/03/2025	La puntualidad en el trabajo	15	49	12.50
MEDIO AMBIENTE	06/03/2025	Cuidado del agua y prevención de derrames	15	48	12.00
SEGURIDAD	07/03/2025	Estación de emergencia	15	47	11.75
SEGURIDAD	08/03/2025	Aprendiendo de los errores	15	49	12.50
TOTAL HHC					160.75

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 22***Charlas SSOMA realizadas – valoración N° 4*

TIPO	FECHA	TEMA	DURACIÓN (Minutos)	N° Participantes	HHC
SEGURIDAD	09/03/2025	Hidratación adecuada durante la jornada	15	49	12.25
SEGURIDAD	10/03/2025	Orden y limpieza	15	50	12.50
MEDIO AMBIENTE	11/03/2025	Contaminación del ruido	15	48	12.00
SEGURIDAD	12/03/2025	Protección de la cabeza	15	47	11.75
SEGURIDAD	13/03/2025	Alcohol y drogas	15	50	12.50
SEGURIDAD	14/03/2025	Puntos ciegos en Maquinarias	15	48	12.00
SEGURIDAD	15/03/2025	Golpe de calor	15	49	12.25
SEGURIDAD	16/03/2025	Arruinando la felicidad	15	49	12.25
SEGURIDAD	17/03/2025	Exceso de confianza	15	49	12.25
SEGURIDAD	18/03/2025	Capacitación II			
SEGURIDAD	19/03/2025	La unión hace la fuerza	15	48	12.00
MEDIO AMBIENTE	20/03/2025	Contaminación del aire	15	47	11.75
SEGURIDAD	21/03/2025	Los zapatos de seguridad Salvan sus dedos	15	49	12.25
SEGURIDAD	22/03/2025	Límites de velocidad (30 km/hr)	15	48	12.00
SEGURIDAD	23/03/2025	Manejo a la defensiva	15	49	12.25
TOTAL HHC					170.00

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 23***Charlas SSOMA realizadas – valoración N° 5*

TIPO	FECHA	TEMA	DURACIÓN (Minutos)	N° Participantes	HHC
SEGURIDAD	24/03/2025	Identificación de los peligros y evaluación de los riesgos en el área de trabajo	15	50	12.50
SEGURIDAD	25/03/2025	El alcohol y los accidentes	15	50	12.50
MEDIO AMBIENTE	26/03/2025	Manejo y uso de kit antiderrame	15	50	12.50
SEGURIDAD	27/03/2025	Sugerencias	15	50	12.50
SEGURIDAD	28/03/2025	La cooperación	15	50	12.50
SEGURIDAD	29/03/2025	La puntualidad en el trabajo	15	50	12.50
SEGURIDAD	30/03/2025	Mantenimiento del equilibrio interno del Cuerpo	15	47	11.75
SEGURIDAD	31/03/2025	Destrucción de mitos irrazonables	15	48	12.00
MEDIO AMBIENTE	01/04/2025	Control de emisiones de polvo y gases Contaminantes en obra	15	63	15.75
SEGURIDAD	02/04/2025	Los excesos no son buenos	15	62	15.50
SEGURIDAD	03/04/2025	La limpieza y la seguridad	15	62	15.50
TOTAL HHC					145.50

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 24***Charlas SSOMA realizadas – valoración N° 6*

TIPO	FECHA	TEMA	DURACIÓN (Minutos)	N° Participantes	HHC
SEGURIDAD	07/05/2025	Análisis de riesgos	15	66	16.50
SEGURIDAD	08/05/2025	Puntos ciegos de maquinarias	15	66	16.50
MEDIO AMBIENTE	09/05/2025	Monitoreos de agua, aire y Ruido	15	66	16.50
SEGURIDAD	10/05/2025	Resbalos, caídas y tropiezos	15	66	16.50
SEGURIDAD	11/05/2025	Exceso de confianza	15	66	16.50
TOTAL HHC					82.50

Fuente: Elaboración propia

**3.3.3.3 Capacitaciones.** Capacitaciones realizadas en el periodo del 23/01/2025 hasta el 11/05/2025, durante la ejecución del servicio, se realizaron un total de 84.50 HH.CC.

**Tabla 25***Capacitaciones realizadas durante ejecución del proyecto*

FECHA	TEMA	DURACIÓN (Minutos)	N° Participantes	HHC
17/02/2025	Uso de equipos de protección personal	60	60	60.00
18/03/2025	Primeros auxilios	30	49	24.50
TOTAL HHC				84.50

Fuente: Elaboración propia

**Figura 18***Charla de inicio de jornada laboral*

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.4 Dotación de EPP (equipos de protección personal):

Durante la ejecución del proyecto (23/01/2025 al 11/05/2025), se realizó la entrega permanente de Equipos de Protección Personal (EPP) a todo el personal, como parte de las medidas de control orientadas a prevenir accidentes y proteger la integridad de los trabajadores en los diferentes frentes de trabajo.

La dotación comprendió elementos como: botas o zapatos de seguridad, pantalón, casco, chaleco, cortaviento, barbiquejo, mascarillas, lentes (claros y oscuros), guantes multiflex, polera, tapones auditivos tipo cordón, además de implementos específicos para trabajos de alto riesgo como arnés, línea de vida y respiradores.

La entrega de EPP se realizó conforme a la Norma G-050, asegurando que cada trabajador, en especial los de reciente ingreso, cuente con sus equipos completos. En función del tipo de actividad, algunos EPP fueron reemplazados o entregados en doble dotación, diferenciando entre elementos consumibles y no consumibles.

Se presenta una tabla acumulada con el registro de entrega de EPPs actualizada hasta el 11/05/2025.

**Tabla 26**

*Entrega de EPPs en el proyecto*

ITEM	DETALLE	CANTIDAD
1	Pantalón	58
2	Casco de seguridad	87
3	Polos	58
4	Zapatos de seguridad	60
5	Guantes	58
6	Mascarillas cajas	4
7	Tapón auditivo	87
8	Lentes lunas oscuras	87
9	Chalecos	87
10	Barbiquejo	87
11	Corta viento	60
	Total	733

Fuente: Elaboración propia

### **3.3.5 Gestión de accidentes e incidentes**

Durante la ejecución del proyecto (del 23/01/2025 al 11/05/2025), se aplicaron procedimientos y medidas orientadas a prevenir o reducir accidentes causados tanto por eventos naturales como por factores humanos, con el objetivo de proteger a los trabajadores, la comunidad, la infraestructura y el medio ambiente.

En este periodo no se registraron accidentes incapacitantes, leves ni pérdida de días laborales.

- Accidentes leves: No se registraron.
- Accidentes incapacitantes: No se registraron.
- Días perdidos: Ninguno.

### **3.3.6 Plan de contingencias**

Durante la ejecución del servicio, en el periodo del 23/01/2025 hasta el 11/05/2025, como parte de las acciones de contingencia, se dispone de los siguientes elementos:

- El proyecto cuenta con botiquines, camilla de lona y camilla rígida de primeros auxilios ubicados en la Estación de Emergencia, equipados con los insumos necesarios para una atención oportuna en caso de incidentes.
- Ante un accidente, el personal responsable de primeros auxilios asistirá al trabajador afectado hasta que reciba atención médica especializada o sea trasladado a un centro de salud.
- El Subcomité de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) está conformado por personal capacitado en primeros auxilios, preparado para responder eficazmente ante emergencias.
- Este personal también gestiona el abastecimiento del botiquín, asegurando su operatividad continua.
- Asimismo, el Subcomité de SST conforma la brigada de primeros auxilios, integrada por personal seleccionado y entrenado para brindar soporte inmediato.

- El Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) brinda cobertura médica ante emergencias, asegurando atención oportuna en centros de salud cercanos a los frentes de trabajo.

**Figura 19**

*Implementación de estación de emergencias*



Fuente: Elaboración propia

**3.3.7 Inspecciones de seguridad**

Durante la ejecución del proyecto, en el periodo del 23/01/2025 hasta el 11/05/2025, realiza las inspecciones de seguridad con el objetivo de las evaluar las condiciones de seguridad del servicio y tomar acciones inmediatas para corregir, inspecciones realizadas:

- Herramientas manuales con cinta de mes: Se inició la ejecución de las actividades con herramientas en buenas condiciones y con su respectiva cinta de inspección.
- Equipos de Protección Personal: Se realizó la inspección de los equipos de protección de todos los trabajadores. Se cambió los implementos de seguridad deteriorados.
- Extintores (oficinas, extintores de las unidades)

- Botiquines (oficinas, botiquines de las unidades)
- Kit Antiderrame (unidades y vehículos)
- Orden y limpieza

**Figura 20**

*Inspección de herramientas manuales (verde – febrero)*



Fuente: Elaboración propia.

## Capítulo IV. Análisis e interpretación de resultados

### 4.1 Evaluación de indicadores de seguridad

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de los principales indicadores de desempeño en seguridad y salud en el trabajo durante el periodo de ejecución del proyecto, comprendido entre el 23 de enero y el 11 de mayo de 2025. Se analizan los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad con el objetivo de medir el comportamiento del sistema de gestión de seguridad, identificar tendencias, y establecer oportunidades de mejora en la prevención de riesgos laborales.

**Tabla 27**

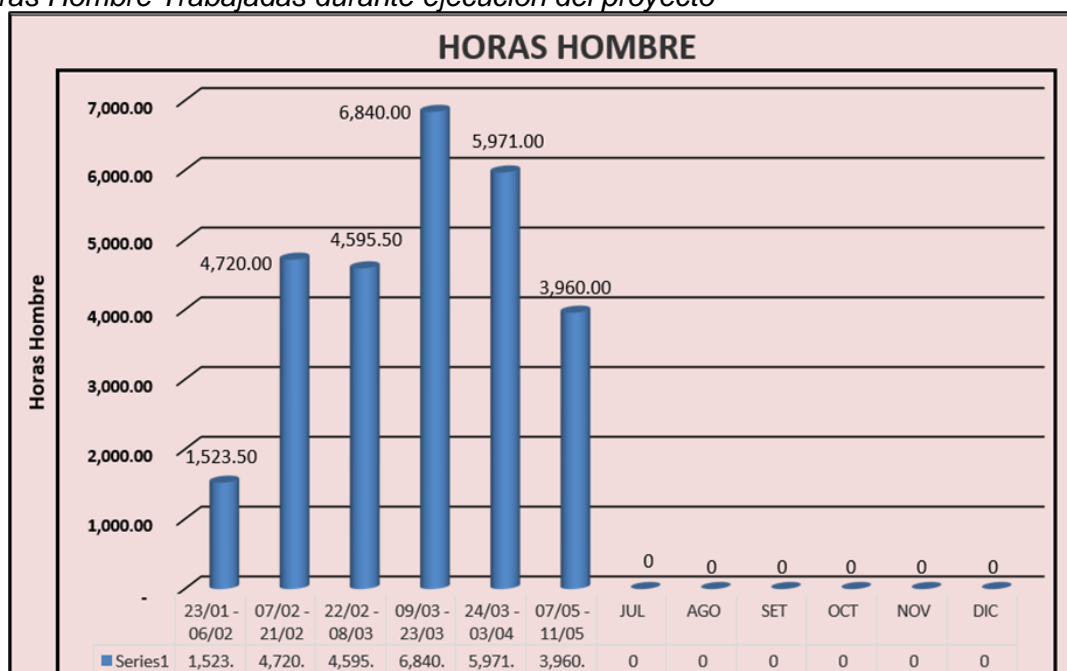
*Horas Hombre Trabajadas durante ejecución del proyecto*

PERIODO	N° Trabajadores	Horas-Hombre Trabajadas		
		Días	Mes	Acumulado
23/01 - 06/02	19	15	1,523.50	1,523.50
07/02 - 21/02	52	15	4,720.00	6,243.50
22/02 - 08/03	57	15	4,595.50	10,839.0
09/03 - 23/03	57	15	6,840.00	17,679.0
24/03 - 03/04	70	11	5,971.00	23,650.0
07/05 - 11/05	66	5	3,960.00	27,610.0

Fuente: Elaboración propia

**Figura 21**

*Horas Hombre Trabajadas durante ejecución del proyecto*



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 28**

*Cantidad de incidentes y accidentes durante ejecución del proyecto*

PERIODO	N° de Incidentes		Accidentes Incapacitantes		Accidentes No Incapacitantes		Total Accidentes		Días Perdidos		
	Mes	Acum.	Mes	Acum.	Mes	Acum.	Mes	Acum.	Mes	Días Cargo	Acum.
	23/01 - 06/02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07/02 - 21/02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/02 - 08/03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09/03 - 23/03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24/03 - 03/04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07/05 - 11/05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 29**

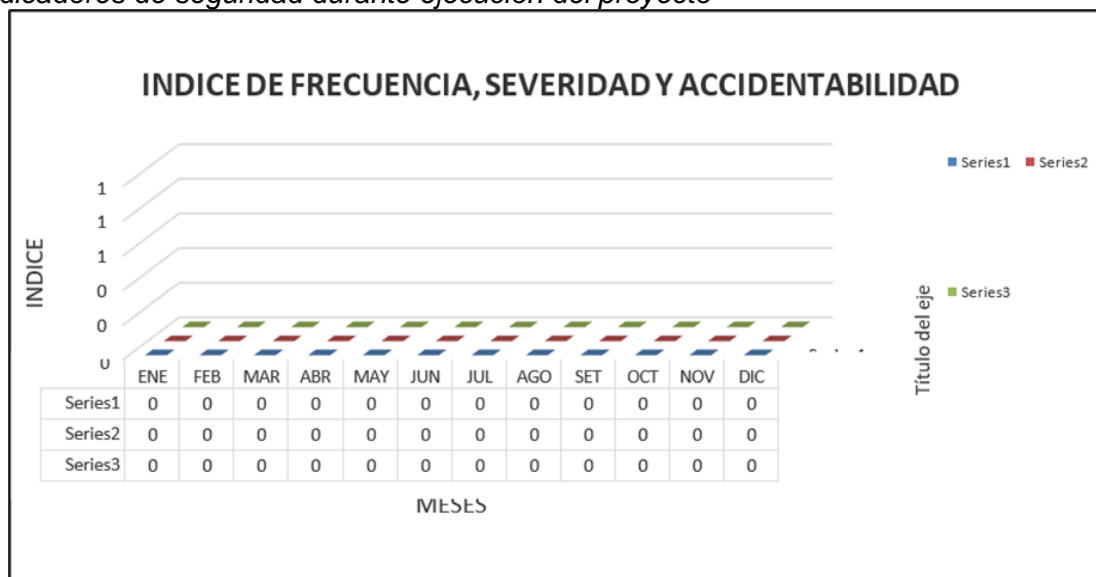
*Indicadores de seguridad durante ejecución del proyecto*

PERIODO	Índice de Frecuencia (IF)		Índice de Severidad (IS)		Índice de Accidentabilidad (IA)	
	Mes	Acumulado	Mes	Acumulado	Mes	Acumulado
	23/01 - 06/02	0	0	0	0	0
07/02 - 21/02	0	0	0	0	0	0
22/02 - 08/03	0	0	0	0	0	0
09/03 - 23/03	0	0	0	0	0	0
24/03 - 03/04	0	0	0	0	0	0
07/05 - 11/05	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Figura 22**

*Indicadores de seguridad durante ejecución del proyecto*



Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Validación de hipótesis

En esta sección se realizara el análisis estadístico para validar la hipótesis planteada, empezamos describiendo las hipótesis nula y alterna.

H0: La implementación de un SG-SST basado en ISO 45001 no reducirá significativamente la tasa de accidentes.

Ha: La implementación de un SG-SST basado en ISO 45001 reducirá significativamente la tasa de accidentes.

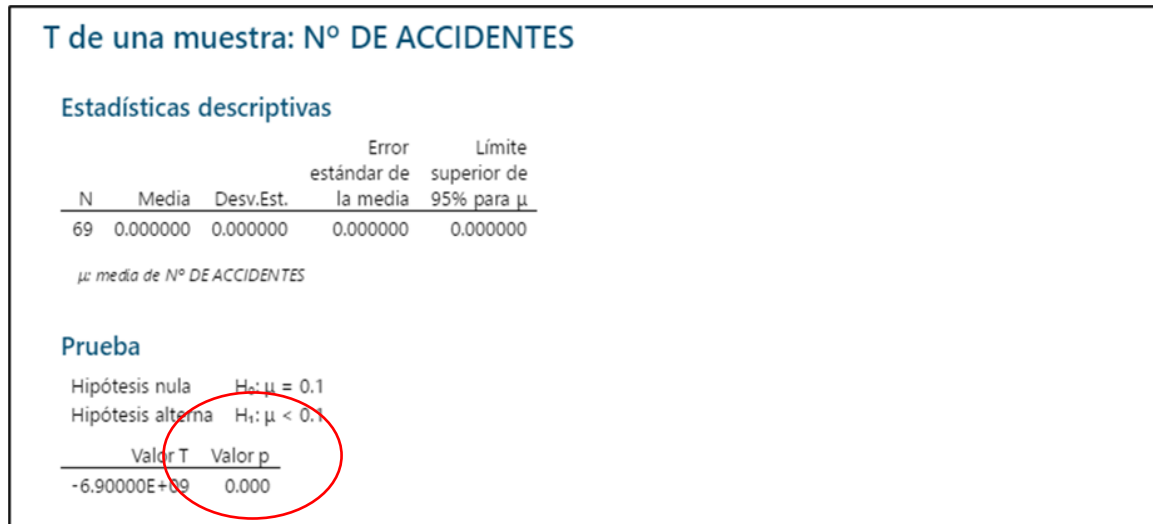
El indicador a analizar será la cantidad de accidentes registrados diariamente durante la ejecución del proyecto.

- Para este caso el tamaño de muestra fue de  $n = 69$ .
- Se considera un nivel de confianza del 95%, por lo que el grado de significancia es de 0.05. Para poder rechazar la hipótesis nula, el valor de p debe ser menor a 0.05.

Usando el software Minitab, se realiza la prueba t de una muestra, tenemos:

**Figura 23**

*Prueba t de una muestra*



Fuente: Elaboración propia

Debido a que el valor p es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula. Por lo que se acepta la hipótesis alterna.

Por lo tanto, la implementación de un SG-SST basado en ISO 45001 reducirá significativamente la tasa de accidentes.

## Conclusiones

Se logró desarrollar e integrar los elementos fundamentales del SG-SST en los procesos de gestión de la empresa, tales como la identificación de peligros, evaluación de riesgos, controles operacionales, capacitaciones, respuesta ante emergencias y participación de los trabajadores. Esta implementación permitió establecer una estructura sólida y coherente con los requisitos de ISO 45001:2018.

Tras la puesta en marcha del sistema, y durante el periodo de análisis comprendido, no se registraron accidentes ni incidentes laborales. En consecuencia, los principales indicadores de desempeño —frecuencia, severidad y accidentabilidad— presentaron un valor de cero (0), lo que evidencia la eficacia de las medidas implementadas y el compromiso de la organización con la prevención de riesgos.

La integración de herramientas como el IPERC, los Análisis de Trabajo Seguro (ATS), las charlas de sensibilización diaria y la dotación oportuna de Equipos de Protección Personal (EPP) contribuyeron significativamente a reducir la exposición al riesgo y fortalecer el compromiso del personal con la seguridad.

A través de capacitaciones, charlas diarias, evaluaciones constantes y la participación activa de los trabajadores, se fortaleció una cultura organizacional basada en la prevención, el autocuidado y el cumplimiento de procedimientos seguros, lo que contribuyó significativamente a mantener un entorno de trabajo seguro y saludable.

La empresa alcanzó un alto grado de cumplimiento de la normativa legal vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, lo que no solo permitió mitigar riesgos, sino también sentó las bases para un proceso de mejora continua, promoviendo una gestión proactiva orientada a la prevención más que a la corrección.

Finalmente, se concluye que un sistema de gestión alineado a estándares internacionales como la ISO 45001 es una herramienta eficaz para reducir a cero los accidentes laborales, elevar los niveles de seguridad, y generar entornos de trabajo saludables y sostenibles.

## **Recomendaciones**

Mantener y fortalecer el sistema de gestión implementado, promoviendo la mejora continua mediante auditorías internas periódicas, revisiones por la dirección y actualizaciones conforme a los cambios normativos y operacionales, con el fin de sostener los indicadores de siniestralidad en cero.

Reforzar la cultura preventiva a través de programas de formación continua, sensibilización y liderazgo en seguridad, asegurando que todos los niveles de la organización mantengan un compromiso activo y consciente con la gestión de riesgos laborales.

Evaluar periódicamente la eficacia de los controles implementados, mediante el análisis de los indicadores de desempeño en seguridad y salud ocupacional, permitiendo identificar oportunidades de mejora y tomar decisiones basadas en datos reales para prevenir riesgos futuros.

## Referencias bibliográficas

- Barrera, M. (2024). *5 Beneficios de la Norma ISO 45001*. Nueva ISO 45001 – Blog especializado en SST.
- Chata, Y. (2021). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en base a la ISO 45001 en la planta de la Corporación Minera Ananea* [Tesis profesional, Universidad Nacional del Altiplano].  
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/15109>
- Chopra, K. (2020). *Implementation of health risk management in higher educational institutions of India: an ISO 45001 and qualitative approach*. Journal of Solid-State Technology. <https://www.solidstatetechnology.us/index.php/JSST/article/view/8052>
- Colegio de Ingenieros del Perú – CIP. (2024). *Identificación de peligros y evaluación de riesgos*. Boletín Técnico CIP, abril 2024.
- Congreso de la República del Perú. (2011). Ley N° 29783 - *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Lima: El Peruano.
- Higa, R. (2022). *Implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional basado en la norma ISO 45001:2018 en la Compañía Minera Ares S.A.C. – Arequipa* [Tesis profesional, Universidad José Faustino Sánchez Carrión].  
<http://hdl.handle.net/20.500.14067/6607>
- ISO – International Organization for Standardization. (2018). *ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use*. Ginebra: ISO.
- ISO/SIGweb. (2023). *ISO 45001 Seguridad y Salud en el Trabajo – Introducción y factores de éxito*. <https://www.sigweb.cl/2023/04/24/iso-45-001-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Ministerio de Energía y Minas del Perú. (2016). D.S. N° 024-2016-EM – *Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería*. Lima: MINEM.

- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo del Perú. (2012). *D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley 29783*. Lima: MTPE.
- Montesinos, N. (2022). *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional basado en la ISO 45001 para reducir accidentes en Compañía Minera Kolpa S.A.* [Tesis profesional, Universidad Nacional del Altiplano].  
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/18760>
- Ngorsurachet, M., Naewkhamdee, N. & Warndee, K. (2024). *Application of the ISO 45001 system to reduce accidents at a hazardous warehouse of a company in the Sinsakhon Industrial Estate*. International Journal of Research in Commerce and Management Studies. <https://ijrcms.com/application-of-the-iso-45001-system-to-reduce-accidents-at-a-hazardous-warehouse-of-company-in-the-sinsakhon-industrial-estate/>
- Pico, C. (2019). *2,78 millones de trabajadores mueren cada año por accidentes del trabajo*. Agencia de Información Laboral.
- Purwanto, A. (2020). *Exploring impact of occupational health and safety ISO 45001 implementation on employee performance: evidence from Indonesian industries*. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3986631](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3986631)
- Rumbo Minero. (2024). *Número de accidentes mortales se está sincerando dentro del Reinfo – Entrevista a E. León (MINEM) y C. Heredia (MTPE)*. Revista Rumbo Minero, edición abril 2024.
- Veliz, R. (2018). *Implementación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, bajo la norma ISO 45001 para optimizar las operaciones mineras en la Compañía Minera Casapalca S.A.* [Tesis de Pregrado, Univ. Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/4968>.

## Anexos

	Pág.
Anexo 1: Registro de inducciones.....	1
Anexo 2: Registro de entrega de EPP .....	2
Anexo 3: Registro de charlas y capacitaciones .....	3
Anexo 4: ATS .....	4
Anexo 5: Permiso de trabajo de alto riesgo (PETAR).....	5
Anexo 6: Matriz IPERC .....	6

# Anexo 1: Registro de inducciones

SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		SGSST-CRR-IND-01 N° 001 Versión: 01			
REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA					
CENTRO DE TRABAJO	CONSORCIO RIO RIMAC		RUC: 20608496859		
DATOS DEL EMPLEADOR					
DOMICILIO:	AV. ALFREDO BENAVIDES 1180, OF 901, MIRAFLORES, LIMA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	FECHA		
SERVICIO:	*SERVICIO DE LIMPIEZA Y DESCOLMATACIÓN EN EL CAUCE DEL RÍO RIMAC, PROGRESIVA 0+000.00 A 3+850.00, TRAMO RAMIRO PRIALE, CON PROTECCIÓN DE ROCA AL VOLTEO EN EL MARGEN DERECHO, DISTRITO DE LURIGANCHO CHOSICA – LIMA – LIMA*				
DATOS DEL TRABAJADOR					
NOMBRE COMPLETO:			DNI:		
FECHA DE INGRESO:	CARGO A DESEMPEÑAR:	N° CELULAR:			
TIPO DE CAPACITACION					
INDUCCIÓN <input type="checkbox"/>	REINDUCCIÓN <input type="checkbox"/>		N° HORAS		
COMO POLÍTICA DEL CONSORCIO RIO RIMAC NINGÚN TRABAJADOR PUEDE INGRESAR A LABORAR SIN ANTES HABER PARTICIPADO EN EL PROCESO DE INDUCCIÓN EN TEMAS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES PROPIAS PARA LA CUAL FUE CONTRATADO Y DEL ENTORNO LABORAL, DURANTE INDUCCIÓN SST SE MENCIONAN LOS SIGUIENTES PUNTOS:					
TEMAS A TRATAR					
N°	TEMAS ESPECÍFICOS	SI	NO		
1	INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA				
2	HORARIOS - PUNTUALIDAD				
3	AUSENCIA POR ENFERMEDAD				
4	DÍAS DE PAGO				
5	SOLICITUD DE PERMISOS				
6	SEGURIDAD SOCIAL				
7	CAPACITACIONES				
8	POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
9	POLÍTICA DE ALCOHOL, DROGAS Y TABAQUISMO				
10	REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL				
11	COMITÉ DE SEGURIDAD				
12	PLAN DE EMERGENCIAS				
13	FACTORES DE RIESGO INHERENTE AL CARGO Y SUS CONTROLES				
14	REPORTE DE ACTOS Y CONDICIONES INSEGURAS				
15	PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTES DE TRABAJO				
16	REPORTE DE ACTOS Y CONDICIONES SUB ESTANDARES				
17	NORMAS DE SEGURIDAD A TENER EN CUENTA AL MOMENTO DE INGRESAR A LABORAR				
18	USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL				
DIVULGACIÓN FACTORES DE RIESGO AL INTERIOR DE LA EMPRESA					
HIGIÉNICOS		DE SEGURIDAD		OTROS	
BIOMECÁNICO		MECÁNICO		TRÁNSITO	
QUÍMICO		ELÉCTRICO		NATURAL	
BIOLÓGICO		LOCATIVO		ESPACIO CONFINADO	
FÍSICO		ALTURA		PÚBLICO	
PSICOSOCIAL				TECNOLÓGICO	
RESPONSABILIDADES DEL TRABAJADOR					
LOS TRABAJADORES, DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVIDAD VIGENTE Y EN EJECUCIÓN DE LA POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SST DE LA EMPRESA, SE COMPROMETEN A:					
» CONOCER Y APLICAR LA POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
» CONOCER Y TENER CLARA LA POLÍTICA DE ALCOHOL, DROGAS Y TABAQUISMO					
» PROCURAR EL CUIDADO INTEGRAL DE SU SALUD; CON EL FIN DE PREVENIR LESIONES Y ENFERMEDADES CAUSADAS POR LAS CONDICIONES DEL TRABAJO					
» SUMINISTRAR INFORMACIÓN CLARA, VERAZ Y COMPLETA SOBRE SU ESTADO DE SALUD					
» CUMPLIR LAS NORMAS, REGLAMENTOS E INSTRUCCIONES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA EMPRESA					
» INFORMAR OPORTUNAMENTE AL EMPLEADOR O CONTRATANTE ACERCA DE LOS PELIGROS Y RIESGOS LATENTES EN EL SITIO DE TRABAJO					
» PARTICIPAR EN LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN, MEDIANTE CAPACITACIONES EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.					
» REPORTAR INMEDIATAMENTE TODO ACCIDENTE DE TRABAJO O INCIDENTE					
» PARTICIPAR Y CONTRIBUIR AL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SGSST					
RECEPTOR DE INDUCCIÓN			RESPONSABLE DE LA INDUCCIÓN		
NOMBRE:			NOMBRE:		
CARGO:			CARGO:		
FIRMA			FIRMA		

## Anexo 2: Registro de entrega de EPP

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN		SGSST-CRR-EP-P-07				
ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL		Revisión: 01 Página: 1/1				
DATOS DEL EMPLEADOR:						
RAZON SOCIAL O DENOMINACION SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, Distrito, departamento, provincia)	Actividad Económica	N° Trabajadores en el centro Laboral		
CONSORCIO RIO RIMAC	20608496859	AV. ALFREDO BENAVIDES 1180, OF 901, MIRAFLORES, LIMA	ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA Y ACTIVIDAD ESCONEXAS DE CONSULTORÍA TÉCNICA			
DATOS DEL TRABAJADOR		DNI/CE	CARGO	FECHA DE APERTURA DE REGISTRO		
DESCRIPCIÓN	1ra ENTREGA		2da ENTREGA		3ra ENTREGA	
	FIRMA	FECHA	FIRMA	FECHA	FIRMA	FECHA
Casco Color: .....						
Barbiquejo						
Taflete para casco						
Protector auditivo: Tipo copa						
Protector de oído Tipo goma / silicona						
Respirador de dos vías						
Filtros de: .....						
Mascarilla tipo: .....						
Protector facial (Con adapt. de casco)						
Chaleco con cinta reflectiva						
Camisa staff						
Camisa de drill						
Pantalón de drill						
Cortaviento						
Capotines Impermeables						
Poncho impermeable						
Zapatos de seguridad c/punta de acero						
Botas de jebe punta de acero						
Zapatos de seguridad dieléctrico						
Bota de jebe de caña media / alta						
Arnés de Seguridad						
Línea de vida con un gancho c/ absorbedor de impacto						
Línea de vida con doble gancho c/ absorbedor de impacto						
Mandil de cuero						
Excarpines						
Lentes luna clara						
Lentes luna oscura						
Guantes tipo multiflex						
Guantes tipo badana						
Guantes tipo de cuero						
Guantes de Jebe						
Traje tipo tyvek						
RESPONSABLE DEL REGISTRO						
DATOS DEL TRABAJADOR		CARGO	FECHA	FIRMA		

\*RECIBO LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, INDICADOS EN EL CUADRO, ASÍ MISMO DE HABER RECIBIDO LA CAPACITACIÓN RESPECTIVA EN EL USO Y MANTENIMIENTOS DE LOS MISMOS, COMPROMETIDO EN DAR FIEL CUMPLIMIENTO EN BIEN DE PROTEGER MI PROPIA SALUD.

### Anexo 3: Registro de charlas y capacitaciones

SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		SGSST-CRR-CHA-02 N° 001 Versión: 01	
REGISTRO DE CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA			
CENTRO DE TRABAJO	CONSORCIO RIO RIMAC		RUC 20608496859
DATOS DEL EMPLEADOR			
DOMICILIO:	AV. ALFREDO BENAVIDES 1180, OF 901, MIRAFLORES, LIMA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	FECHA
ACTIVIDAD ECONÓMICA	ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA Y ACTIVIDADES CONEXAS DE CONSULTORÍA TÉCNICA		
TIPO DE CAPACITACION			
CHARLA <input type="checkbox"/>	CAPACITACIÓN <input type="checkbox"/>	ENTRENAMIENTO <input type="checkbox"/>	REUNION <input type="checkbox"/>
		SIMULACRO DE EMERGENCIA <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>
TEMA			N° HORAS
ASISTENTES			
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	N° DNI
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
RESPONSABLE DE LA CAPACITACION			
Nombre:		Firma	
Cargo:			
Temario del curso:			
-			
-			
Observaciones:			



Anexo 5: Permiso de trabajo de alto riesgo (PETAR)

		<b>FORMATO</b>		CÓDIGO: SGSST-CRR-PTS-05					
		<b>PETAR (PTS) EXCAVACIONES</b>		VERSIÓN: 01					
				FECHA: 25.01.2025					
<b>PROYECTO</b>		*SERVICIO DE LIMPIEZA Y DESCONTAMINACIÓN EN EL CAUCE DEL RÍO RIMAC, PROGRESIVA 0+000.00 A 3+850.00, TRAMO RAMIRO PRIALE, CON PROTECCIÓN DE ROCA AL VOLTEO EN EL MARGEN DERECHO, DISTRITO DE LURIGANCHO QHOSICA - LIMA - LIMA*		<b>FECHA DE EMISIÓN</b>					
<b>El Ejecutor del permiso está autorizado para:</b>									
<b>TRABAJAR EN EL AREA:</b>									
<b>TAREA autorizada en el presente Permiso</b>									
<b>PELIGROS POTENCIALES identificados previos al trabajo</b>									
Derumbes <input type="checkbox"/> terreno resbaladizo <input type="checkbox"/> Explosivos <input type="checkbox"/> Zanjas abiertas <input type="checkbox"/> Tránsito de vehículos <input type="checkbox"/> Tuberías enterradas <input type="checkbox"/> Cables eléctricos enterrados <input type="checkbox"/>									
Condiciones meteorológicas <input type="checkbox"/> Poca visibilidad <input type="checkbox"/> Superficie irregulares <input type="checkbox"/> Contacto eléctrico <input type="checkbox"/> Otros peligros enterrados <input type="checkbox"/>									
Otros Especificar <input type="checkbox"/> _____									
<b>HORA EMISION:</b>		<b>HORA DE FINALIZACIÓN</b>							
<b>SEGURIDAD EN EL ÁREA DE TRABAJO</b> (Marcar "X" la respuesta correcta)			<b>PRUEBAS EN INSTALACIONES</b> (Marcar "X" la respuesta correcta)						
1 ¿Se revisaron los planos existentes del lugar de trabajo para ubicar cables eléctricos, tuberías existentes y otras instalaciones? <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N			1 ¿Se conoce la inclinación necesaria del talud según el tipo de terreno y profundidad de la excavación - zanja? <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N						
2 ¿Será necesario el uso de explosivos para realizar la excavación? <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N			2 ¿Se cuenta con personal entrenado para realizar el trabajo de excavación? <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N						
3 ¿Se han colocado las escaleras para salidas e ingresos del personal y puentes para pasar de un lado al otro lado de la zanja? <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N			3 ¿Se designó un guía para la excavación con máquina? <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N						
4 ¿Si la excavación contiene agua, se puede con una bomba? <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N			4 ¿Se requieren permisos de terceros para esta tarea (concesionarios, propietarios, etc.) <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N						
5 ¿Se informó a otras compañías, EC u otros usuarios? <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N			5 ¿Se señaló el área de trabajo, al borde de la excavación - zanja? <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N						
6 ¿Se realizó un ATS? ¿Se difundió entre el personal? <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N			6 ¿Se identificaron y revisaron los procedimientos de emergencia? Rescate de personas enterradas en zanjas o al borde de un talud en superficie. <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N						
7 ¿Se inspeccionó la zona de trabajo para asegurar que los peligros potenciales identificados han sido controlados? <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N			7 ¿Se adoptaron las precauciones necesarias para asegurar que no están realizando otros trabajos que pueden ser peligrosos para las personas involucradas en esta tarea? <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N						
<b>MARQUE CON UNA "X" EL ELEMENTO o EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL REQUERIDO</b>									
Casco de seguridad <input type="checkbox"/> Calzado de seguridad <input type="checkbox"/> Protección visual / Mascaras faciales <input type="checkbox"/> Protección auditiva <input type="checkbox"/> Arnés de cuerpo completo <input type="checkbox"/> Protección respiratoria <input type="checkbox"/> Cinturón de seguridad <input type="checkbox"/>									
Guantes <input type="checkbox"/> Chaleco con cinta reflectiva <input type="checkbox"/> Otros, Especificar <input type="checkbox"/> _____									
<b>TRABAJADORES AUTORIZADOS QUE INTERVIENEN EN EL TRABAJO</b>									
<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>		<b>CARGO</b>	<b>FIRMA INICIO</b>	<b>FIRMA TÉRMINO</b>	<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>		<b>CARGO</b>	<b>FIRMA INICIO</b>	<b>FIRMA TÉRMINO</b>
1					5				
2					6				
3					7				
4					8				
<b>ADICIONALES (MARCAR con "X" la respuesta correcta a cada pregunta)</b>									
1 ¿Cuenta el operador de la máquina con la autorización de manejo? <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N				4 ¿Se requiere de algún entibado o sostenimiento especial? Especifique cual: _____ <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N					
2 Los equipos de detección están calibrados según la frecuencia y procedimientos de fabricación? FECHA DE LA ÚLTIMA CALIBRACIÓN <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N				5 ¿Es segura la zona de acopio de material? ¿Esta alejada lo suficiente de la excavación? _____ m de la excavación <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N					
3 ¿Se han implementado rutas de escape para casos de emergencia? ¿están libres de obstáculos? <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N									
<b>AUTORIZACION</b>									
<b>RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN</b>							<b>FIRMA</b>		
<b>Observaciones:</b>									
<b>Paralización del trabajo:</b> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO									









