



Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales

Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

Mejora del índice de accidentabilidad mediante la disciplina operativa en el sistema de gestión de seguridad en la Unidad San Cristóbal-Carahuacra-2024.

Tesis presentada por:

Jaita Chura, Yeferson Anthony

ORCID: 0009-0006-4281-9470

para optar el Título Profesional de Ingeniero de Minas

Asesor(a):

Mg. Montesinos Solorzano, Cesar Gerardo

ORCID: 0009-0001-8007-7862

Arequipa – Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA DE MINAS

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 11 de Marzo del 2026

Dictamen: 014875-C-EPIM-2026

Visto el borrador del expediente 014875, presentado por:

2018606441 - JAITA CHURA YEFERSON ANTHONY

Titulado:

MEJORA DEL ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD MEDIANTE LA DISCIPLINA OPERATIVA EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD EN LA UNIDAD SAN CRISTÓBAL-CARAHUACRA- 2024.

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Titulo Profesional/Titulo de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO DE MINAS

**29688402 - BARREDA DE LA CRUZ MIGUEL ALBERTO
DICTAMINADOR**



**40902304 - LINARES FLORES CASTRO ANTONIO ERICK
DICTAMINADOR**



**40379481 - PAREDES SALAS OMAR WILLY
DICTAMINADOR**



MEJORA DEL ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD MEDIANTE LA DISCIPLINA OPERATIVA EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD EN LA UNIDAD SAN CRISTÓBAL-CARAHUACRA-2024.

INFORME DE ORIGINALIDAD

17 %	17 %	5 %	8 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.continental.edu.pe	7 %
	Fuente de Internet	
2	Submitted to Universidad Continental	3 %
	Trabajo del estudiante	
3	repositorio.undac.edu.pe	2 %
	Fuente de Internet	
4	anboto.org	1 %
	Fuente de Internet	
5	hdl.handle.net	1 %
	Fuente de Internet	
6	cdn.www.gob.pe	1 %
	Fuente de Internet	
7	repositorio.uchile.cl	1 %
	Fuente de Internet	
8	vsip.info	1 %
	Fuente de Internet	
9	xdoc.mx	1 %
	Fuente de Internet	

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios, por el cuidado, la fortaleza y la guía que me brindó a lo largo de mi formación universitaria y durante el proceso de titulación.

Asimismo, dedico este trabajo a mis padres, Elsa Chura y Vidal Jaita, por los valores inculcados desde mis primeros años, por contribuir a mi formación como persona y por su apoyo incondicional, incluso frente a las adversidades que se presentaron en el camino.



AGRADECIMIENTOS

Expreso mi sincero agradecimiento a los docentes de mi Universidad, quienes, con dedicación y compromiso, contribuyeron a mi formación académica, inculcándome disciplina y brindándome sólidos conocimientos a lo largo de cada uno de los ciclos universitarios.

Asimismo, agradezco el acompañamiento, la orientación y las enseñanzas impartidas, las cuales han sido fundamentales para mi crecimiento profesional y han resultado de gran utilidad en el desempeño de mis funciones en la empresa en la que actualmente laboro.



RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la Unidad Minera San Cristóbal – Carahuacra, una operación minera subterránea mecanizada dedicada a la explotación de yacimientos polimetálicos, con el propósito de reducir los elevados índices de accidentabilidad y severidad registrados durante el año 2023. Dichos indicadores evidenciaron una problemática significativa en materia de seguridad, reflejada en accidentes incapacitantes, incidentes operativos y elevados costos asociados a días perdidos y daños a la propiedad.

El objetivo general del estudio fue mejorar el índice de accidentabilidad mediante la implementación de la Disciplina Operativa como elemento clave del sistema de Gestión de Seguridad. Para ello, se desarrolló este elemento en sus cuatro etapas fundamentales: disponibilidad, calidad, comunicación y cumplimiento, complementadas con programas de entrenamiento, concientización y orientación dirigidos a todos los colaboradores durante el periodo 2024.

La investigación se enmarca en la línea de Seguridad Minera y se sustenta en un enfoque metodológico aplicado, orientado a identificar las actividades con mayor ocurrencia de accidentes e incidentes, así como a evaluar el impacto de la Disciplina Operativa en la reducción de costos asociados a eventos no deseados. El estudio se apoya en antecedentes nacionales e internacionales que destacan la Disciplina Operativa como un factor determinante para fortalecer la cultura de seguridad, minimizar errores humanos y mejorar la eficiencia operacional.

Finalmente, la investigación busca aportar evidencia empírica sobre la efectividad de la Disciplina Operativa en la reducción de los índices de accidentabilidad y severidad, contribuyendo al fortalecimiento del sistema de gestión de seguridad y a la sostenibilidad de las operaciones mineras subterráneas.

Palabras clave: Disciplina Operativa, Seguridad Minera y Accidentabilidad

ABSTRACT

This research was conducted at the San Cristóbal – Carahuacra Underground Mining Unit, a mechanized underground operation dedicated to the extraction of polymetallic deposits, with the aim of reducing the high accident frequency and severity rates recorded during 2023. These indicators revealed a significant safety problem, reflected in disabling accidents, operational incidents, and high costs associated with lost workdays and property damage.

The main objective of the study was to improve the accident rate through the implementation of Operational Discipline as a key element of the Safety Management System. This element was developed through its four fundamental stages: availability, quality, communication, and compliance, supported by training, awareness, and guidance programs addressed to all personnel during the 2024 period.

The research is framed within the field of Mining Safety and follows an applied methodological approach, focused on identifying the activities with the highest occurrence of accidents and incidents, as well as evaluating the impact of Operational Discipline on accident reduction and cost minimization. The study is supported by national and international research that highlights Operational Discipline as a determining factor in strengthening safety culture, minimizing human error, and improving operational efficiency.

Finally, this research seeks to provide empirical evidence on the effectiveness of Operational Discipline in reducing accident frequency and severity rates, contributing to the strengthening of the safety management system and the sustainability of underground mining operations.

Keyword: Operational Discipline, Mining Safety, and accident frequency rates

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

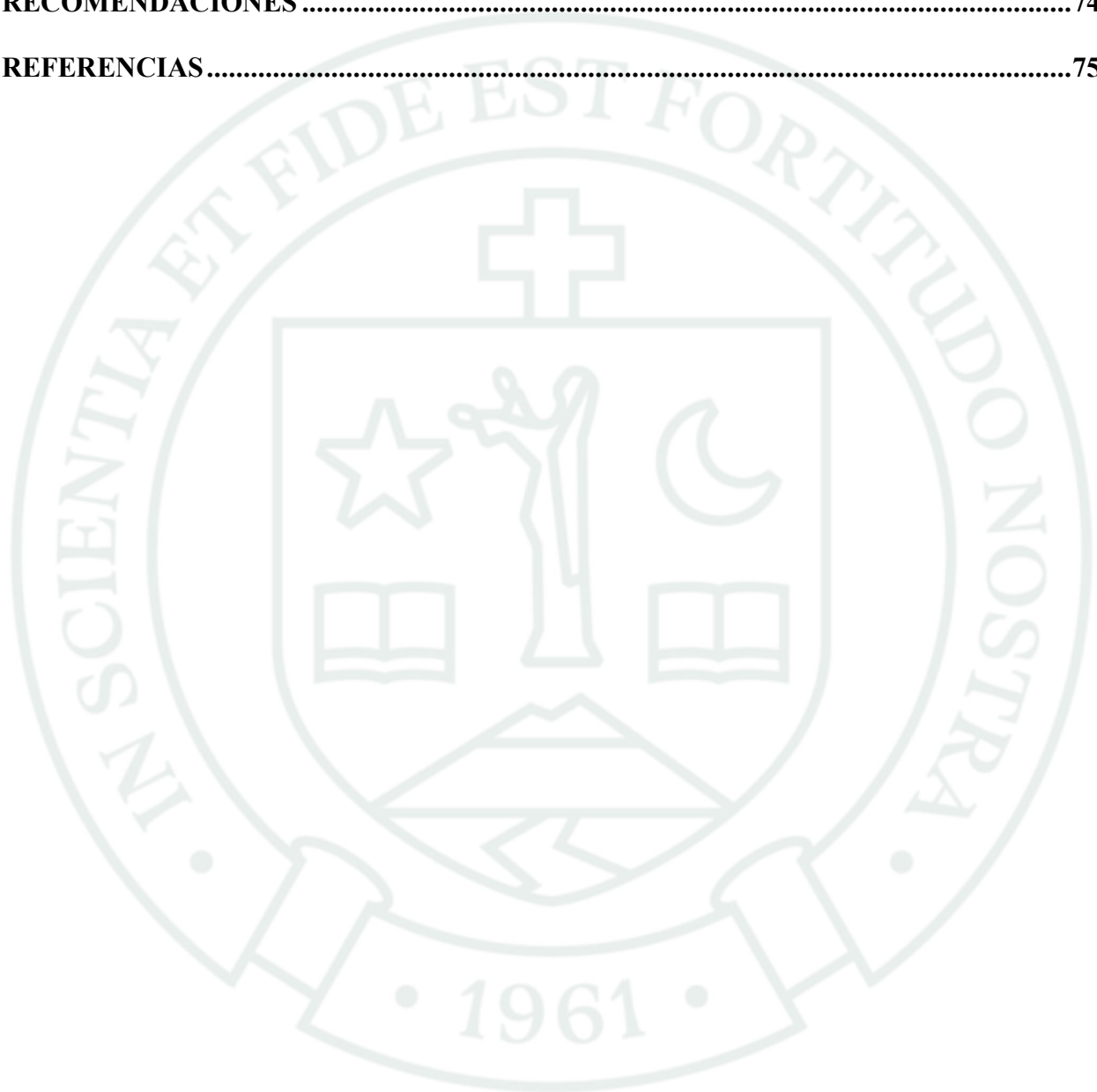
ABSTRACT

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
1. Planteamiento del problema	2
2. Objetivos.....	3
2.1. Objetivo general.....	3
2.2. Objetivo específico	3
3. Preguntas de la investigación	3
3.1. Pregunta principal.....	3
3.2. Preguntas secundarias.....	3
4. Líneas de investigación.....	4
5. Justificación de la investigación.....	4
5.1. Social	4
5.2. Económica.....	4
6. Palabras Clave.....	5
6.1. Costos	5
6.2. Índice de frecuencia.....	5
6.3. Índice de severidad	5
6.4. Índice de accidentabilidad	5

6.5. Incidentes	5
6.6. Accidentes	5
6.7. Normativa	5
7. Aporte Metodológico	6
CAPÍTULO II	7
1. Estado del arte	7
1.1. Desarrollo y consolidación internacional del concepto	7
1.2. Avances en Latinoamérica y el sector minero	9
1.3. Tendencias contemporáneas y brechas de investigación	10
2. Antecedentes de la investigación	12
2.1. Internacional.....	12
2.2. Nacional	15
3. Hipótesis	19
4. Variables	19
4.1. Variables Dependientes.....	19
4.2. Variables Independientes	19
CAPÍTULO III.....	20
MARCO METODOLÓGICO	20
1. Tipo y nivel de investigación	20
2. Diseño de la investigación	20
3. Alcances y Limitaciones	20
3.1. Alcance	20
3.2. Limitaciones.....	21

4. Métodos de investigación	21
4.1. Documental	21
4.2. Observación	21
5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
5.1. Técnicas	21
5.2. Instrumentos.....	21
6. Población y muestra	22
6.1. Población	22
6.2. Muestra	22
CAPÍTULO IV	23
1. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	23
1.1. Análisis e interpretación de resultados	23
1.2. Indicadores de Seguridad – 2023	25
1.3. Clasificación de Nivel y Potencial Máximo de Consecuencia para Accidentes e Incidentes de Seguridad y Salud Ocupacional:	28
1.3.1. <i>First Aid Injury (FAI), Lesión de Primeros Auxilios.....</i>	28
<i>Restrictive Work Injury (RWI), Lesiones de trabajo restringidas</i>	28
1.3.2. <i>Medical treatment Injury (MTI), Lesión que requiere tratamiento médico</i>	28
1.3.3. <i>Lost Time Injury (LTI), Lesión relacionada con tiempo perdido</i>	28
1.3.4. <i>Near Miss Risk Index (NMRI).</i>	28
1.3.5. <i>High Potential Risk Incident (HPRI)</i>	29
1.3.6. <i>Total Recordable Injury Frequency Rate (TRIFR)</i>	29
1.3.7. <i>Lost Time Injury Frequency Rates (LTIFR).</i>	29

1.3.8. <i>Disabling Injury Severity Rates (DISR)</i>	29
1.4. Inventario de actividades-Procedimientos	37
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	74
REFERENCIAS	75



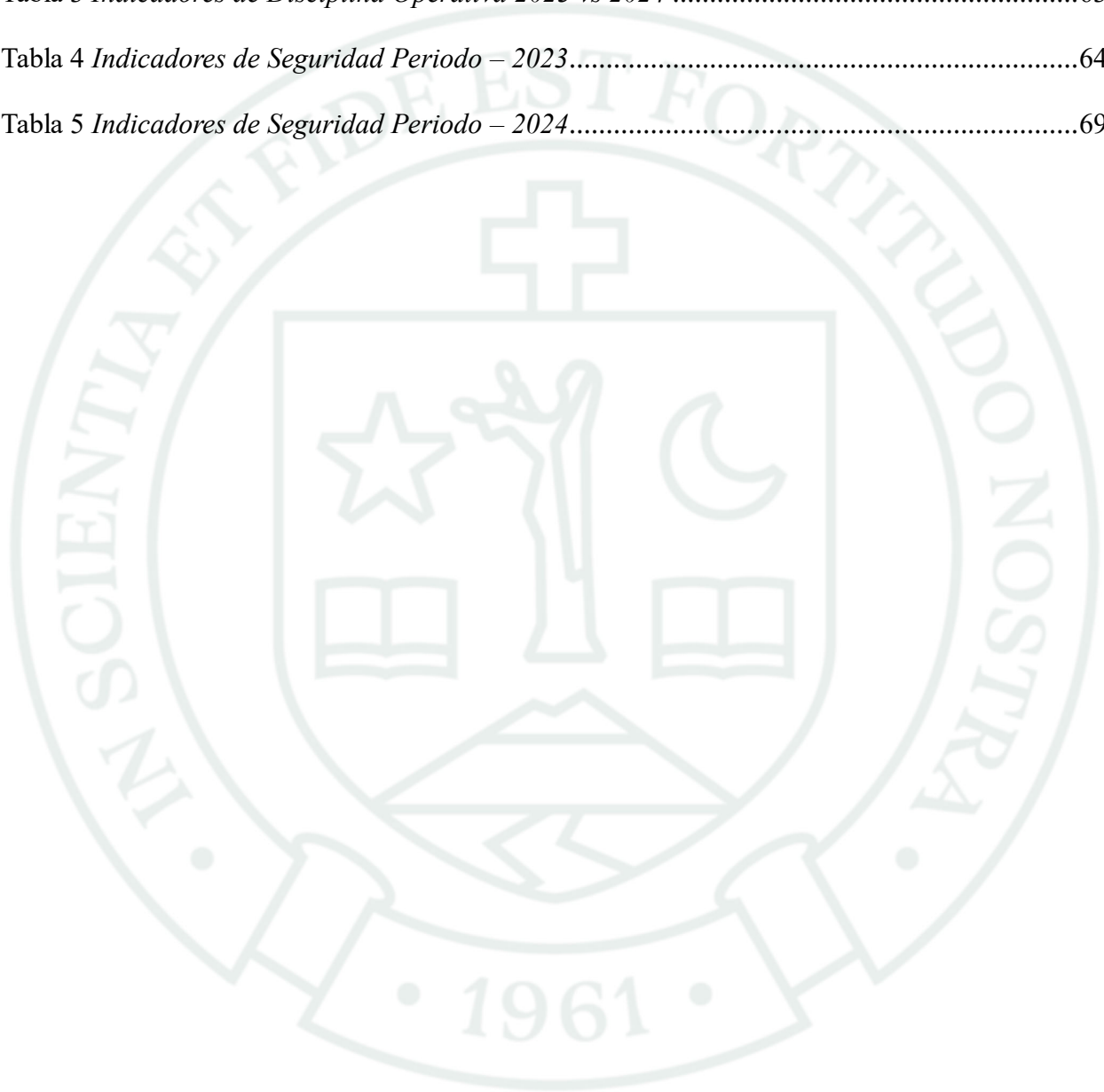
ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Elementos del Sistema de Gestión de Seguridad</i>	23
Figura 2 <i>Riesgos Críticos y Transversales</i>	24
Figura 3 <i>Ciclo de la Disciplina Operativa</i>	25
Figura 4 <i>LTIFR: Índice de frecuencia</i>	26
Figura 5 <i>DSIR: Índice de Severidad</i>	26
Figura 6 <i>TRIFR: Índice de Accidentabilidad</i>	27
Figura 7 <i>Resumen general de eventos - 2023</i>	32
Figura 8 <i>Resumen General de eventos con lesión a la persona - 2023</i>	33
Figura 9 <i>Resumen de Incidentes Operativos - 2023</i>	34
Figura 10 <i>Análisis Pareto de Incidentes Operativos y Eventos de alto potencial (HPRI'S)</i>	35
Figura 11 <i>Análisis de costos por accidentes - 2023</i>	36
Figura 12 <i>Etapas 1 – “Disponibilidad”</i>	37
Figura 13 <i>Estatus de Inventario de Actividades-Procedimientos (IAP) - Compañía</i>	38
Figura 14 <i>Estatus de Inventario de Actividades-Procedimientos (IAP) – Empresas Contratistas</i>	39
Figura 15 <i>Inventario de Actividades del Área de Operaciones Mina</i>	40
Figura 16 <i>Etapas 2 – “Calidad”</i>	43
Figura 17 <i>Formulario de OPT en la plataforma SSOMAC</i>	44
Figura 18 <i>Información extraída en Excel</i>	45
Figura 19 <i>Análisis de OPT en Power Bi</i>	46
Figura 20 <i>ESG-VOL-GLO-01-01 Estándar de Gestión de Riesgos</i>	47
Figura 21 <i>Análisis crítico de VCC's (Verificación de Controles Críticos) en Power Bi</i>	48
Figura 22 <i>Análisis Crítico de Auditoria de IPERC continuo</i>	49

Figura 23 <i>Análisis Crítico de Inspecciones Planificadas</i>	50
Figura 24 <i>Análisis Crítico de Verificaciones de Acciones de Eventos (VAE)</i>	51
Figura 25 <i>Presentación semanal para el corporativo (antigua)</i>	52
Figura 26 <i>Presentación semanal para el corporativo (actual)</i>	53
Figura 27 <i>Etapa 3 - "Comunicación"</i>	54
Figura 28 <i>Relanzamiento de Riesgos Críticos a todo nivel</i>	55
Figura 29 <i>Programa de capacitación de PETS y Estándares Operativos</i>	56
Figura 30 <i>Etapa 4 - "Cumplimiento"</i>	58
Figura 31 <i>Estructura de Inspección Gerencial</i>	59
Figura 32 <i>Verificación de Controles Críticos (RRCC 04)</i>	61
Figura 33 <i>Acompañamiento a la línea de supervisión</i>	62
Figura 34 <i>Resumen integral de incidentes de seguridad y HPRI</i>	65
Figura 35 <i>Resumen General de eventos con lesión a la persona – 2024</i>	66
Figura 36 <i>Resumen de Incidentes Operativos – 2024</i>	67
Figura 37 <i>Performance de Seguridad Periodo – 2023</i>	68
Figura 38 <i>Performance de Seguridad Periodo – 2024</i>	70
Figura 39 <i>Performance de Seguridad 2024 vs 2023</i>	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Equivalencia de clasificación de accidentes e incidentes</i>	30
Tabla 2 <i>Consolidado de indicadores - 2023</i>	31
Tabla 3 <i>Indicadores de Disciplina Operativa 2023 vs 2024</i>	63
Tabla 4 <i>Indicadores de Seguridad Periodo – 2023</i>	64
Tabla 5 <i>Indicadores de Seguridad Periodo – 2024</i>	69



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 <i>Formato de Inventario de Actividades/Procedimientos</i>	79
Anexo 2 <i>Formato de Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro</i>	80
Anexo 3 <i>Lista de distribución de Documentos</i>	82
Anexo 4 <i>Mapeo de Procesos</i>	83
Anexo 5 <i>Formato de Auditoria de IPERC continuo</i>	84
Anexo 6 <i>Formato de Auditoria de comportamiento seguro (ACS)</i>	85
Anexo 7 <i>Formato de Observación Planificada de Trabajo (OPT)</i>	87
Anexo 8 <i>Formato de Verificación de Acciones de Eventos (VAE)</i>	88
Anexo 9 <i>Formato de Verificación de Controles Críticos (VCC)</i>	89
Anexo 10 <i>Formato de Inspección de Observación</i>	90

INTRODUCCIÓN

La minería subterránea es una actividad estratégica, pero presenta elevados riesgos laborales debido a la complejidad de sus operaciones y la interacción entre personas, equipos y procesos. En la Unidad Minera San Cristóbal – Carahuacra, los altos índices de accidentabilidad y severidad reflejan la necesidad de fortalecer la gestión de seguridad y reducir los accidentes e incidentes operativos.

La Disciplina Operativa surge como herramienta clave para mejorar la seguridad, promoviendo el cumplimiento constante de los procedimientos y fortaleciendo la cultura organizacional. Estudios nacionales e internacionales demuestran que su aplicación reduce errores humanos, optimiza la eficiencia y contribuye a la sostenibilidad de las operaciones.

Esta investigación tiene como objetivo implementar la Disciplina Operativa en la Unidad Minera San Cristóbal-Carahuacra mediante sus cuatro etapas: disponibilidad, calidad, comunicación y cumplimiento. Se busca identificar las actividades más críticas, reducir la accidentabilidad y minimizar los costos asociados a accidentes e incidentes, garantizando la seguridad de los trabajadores y la eficiencia operativa.

El aporte de este estudio radica en ofrecer una metodología que puede aplicarse a otras unidades mineras, fortaleciendo la prevención, la cultura de seguridad y la mejora continua en la industria minera.

CAPÍTULO I

1. Planteamiento del problema

Actualmente la explotación en minería subterránea presenta índices de accidentabilidad y severidad altos según las estadísticas publicadas por el ministerio de Energía y Minas, lo que nos impulsa a centrar la investigación en la unidad minera San Cristóbal-Carahuacra.

La Unidad minera San Cristóbal-Carahuacra es una mina subterránea mecanizada con métodos de explotación de sub Level Stopping (SLS) y Over Cut and Fill (OCF), actualmente se viene explotando yacimientos polimetálicos (Zn, Pb, Ag y Cu). Dentro de los índices de seguridad, el índice de accidentabilidad el año 2023 representó valores muy altos, obteniendo los siguientes indicadores; índice de accidentabilidad (TRIFR) de 1.65 y el índice de severidad por accidentes incapacitantes (DISR) culminó con 147, representando 1244 días perdidos por 7 accidentes incapacitantes y 10 accidentes leves (5 MTI = Lesión que requiere tratamiento médico, 2 RWI = lesión que requiere trabajo restringido y 3 FAI = Lesión de primeros auxilios). Estos resultados representan una gran preocupación en materia de seguridad para la unidad operativa San Cristóbal – Carahuacra.

El objetivo es mejorar el índice de accidentabilidad mediante la Disciplina Operativa como elemento principal de la presente investigación. Se minimizará el índice de accidentabilidad del año 2023 en el año 2024. El método de la Disciplina Operativa será desarrollado considerando sus cuatro etapas principales: disponibilidad, calidad, comunicación y cumplimiento, etapas que ayudarán a obtener un menor índice de accidentabilidad en el 2024. Durante el periodo 2024 se pondrá en práctica programas de entrenamiento, concientización y orientación a todos los colaboradores de la unidad.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Mejorar el índice de accidentabilidad mediante la Disciplina Operativa en el sistema de Gestión de Seguridad en la Unidad Minera San Cristóbal-Carahuacra.

2.2. Objetivo específico

- Identificar las actividades principales donde se presente mayor número de accidentes e incidentes en la Unidad Minera San Cristóbal-Carahuacra.
- Desarrollar el elemento de la Disciplina Operativa en sus 4 etapas para mejorar los índices de accidentabilidad en la Unidad Minera de San Cristóbal-Carahuacra.
- Demostrar la disminución de costos por accidentes una vez aplicado la disciplina operativa en la Unidad Minera San Cristóbal-Carahuacra.

3. Preguntas de la investigación

3.1. Pregunta principal

¿Cómo la Disciplina Operativa reducirá el índice de accidentabilidad en el sistema de Gestión de Seguridad en la Unidad San Cristóbal-Carahuacra?

3.2. Preguntas secundarias

- ¿Se identificará las actividades principales donde se presente mayor número de accidentes e incidentes en la Unidad Minera San Cristóbal-Carahuacra?
- ¿Cómo el desarrollo del elemento de la Disciplina Operativa minimizará el índice de accidentabilidad en la Unidad Minera San Cristóbal-Carahuacra?
- ¿Cuál es el costo por accidente una vez aplicado el elemento de la Disciplina Operativa en la Unidad Minera de San Cristóbal-Carahuacra en el periodo 2023 y 2024?

4. Líneas de investigación

Seguridad Minera, comprende el análisis, el seguimiento y la evaluación del sistema de gestión basado en la disciplina operativa.

5. Justificación de la investigación

La presente investigación se desarrolló en la Unidad operativa San Cristóbal-Carahuacra, se han registrado diversos accidentes con lesión a la persona e incidentes operativos (daños a la propiedad), ocasionando ausencias laborales y gastos operativos en la producción. La finalidad de la presente investigación es disminuir el porcentaje de accidentes registrados determinados parámetros y disminuyendo los índices de accidentabilidad y severidad mediante el desarrollo de la disciplina operativa.

La Disciplina Operativa forma parte del sexto elemento del nuevo modelo de sistema de gestión de Seguridad de Volcan y comprende de cuatro etapas: Disponibilidad, Calidad, Comunicación y Cumplimiento. Esta iniciativa busca mejorar la seguridad e integridad de los colaboradores y eficiencia en las operaciones, reduciendo así los índices de frecuencia y severidad como también los gastos operativos producto de los accidentes con daño a la propiedad.

5.1. Social

Disminuir los accidentes para salvar la integridad de cada colaborador en la Unidad operativa manteniendo la unidad familiar en la sociedad.

5.2. Económica

La presente investigación permite disminuir los costos en la fase operativa demostrándose de este modo que la producción y la seguridad van de la mano.

6. Palabras Clave

6.1. Costos

Hace referencia a los diferentes esfuerzos empleados y que se representan cuantitativamente para poder lograr un ingreso.

6.2. Índice de frecuencia

Hace referencia a la cantidad de accidentes incapacitantes por un millón de horas hombre trabajadas entre las horas hombres trabajadas.

6.3. Índice de severidad

Relación de número de días perdidos por accidente x un millón de horas hombre trabajadas entre las horas hombre trabajadas.

6.4. Índice de accidentabilidad

Hace referencia al número de accidentes por cada mil trabajadores.

6.5. Incidentes

Todo evento que se da de manera repentina y que no causa daños a la persona, ambiente y comunidad, pero si puede generar daños en los procesos o equipos.

6.6. Accidentes

Un evento que se produce de manera directa por una acción o condición que no cumple con los estándares establecidos, y como resultado de esto, genera lesiones a la persona, problemas funcionales, discapacidad o incluso la muerte.

6.7. Normativa

Conjunto de normas, leyes o pautas fijadas para regular una actividad, proceso o conducta en un área específica y en la sociedad.

7. Aporte Metodológico

El presente estudio propone una metodología de Seguridad que busca promover una cultura preventiva lo cual esta propuesta integra las herramientas de gestión del comportamiento seguro, observaciones planificadas de tarea, monitoreo de inspecciones, cumplimiento riguroso de procedimientos, permitiendo su adaptación a otras áreas mineras o empresas del sector. Además, la metodología propuesta integra elementos de mejora continua que pueden incorporarse en los sistemas de gestión de seguridad en cualquier empresa de la industria.



CAPÍTULO II

1. Estado del arte

La disciplina operativa a partir del inicio de siglo ha adquirido una relevancia creciente dentro de los sistemas integrados de gestión de seguridad industrial y minera, al ser reconocida como una herramienta esencial para garantizar la ejecución segura, uniforme y consistente de las tareas críticas. Este concepto, que se origina en la gestión de seguridad de procesos (Process Safety Management, PSM), acarrea la necesidad de controlar los factores humanos y organizacionales que originan la mayoría de los incidentes en industrias de alto riesgo (Center for Chemical Process Safety [CCPS], 2007).

Por ende, se puede conceptualizar a la disciplina operativa como el compromiso sistemático de cumplir con los procedimientos establecidos de manera exacta y constante, aun en condiciones inestables o en constante cambio (Rashid et al., 2021). Su propósito no es solo estandarizar la ejecución, más bien, se busca el desarrollo de una cultura organizacional basada en la obediencia consciente, el liderazgo visible y la responsabilidad colectiva.

1.1. Desarrollo y consolidación internacional del concepto

El CCPS (2017) plantea que la disciplina operativa es un componente esencial del modelo de gestión de seguridad de procesos, y a su vez, busca reducir los errores humanos que derivan en fallas críticas. A raíz de grandes accidentes industriales como Texas City del año 2005 (Chemical Safety Board [CSB], 2007) o Deepwater Horizon del año 2010 (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2015), diversas agencias, entre ellas la Occupational Safety and Health Administration (OSHA, 2019) y la National Safety Council (NSC, 2020), enfatizaron la necesidad de fortalecer la disciplina operativa mediante entrenamiento, supervisión conductual y verificación cruzada.

La disciplina operativa simboliza la manifestación más tangible de la cultura de seguridad organizacional, puesto que implica un compromiso activo del personal con las normas de seguridad y los valores de la empresa. La consistencia en la ejecución de procedimientos, la retroalimentación inmediata y la observancia mutua entre compañeros consolidan un entorno de control conductual positivo.

En el ámbito energético, Ávalos-Bravo et al. (2023) desarrollaron en México un sistema digital para la mejora de la disciplina operativa en PEMEX, basado en la metodología LAGS (Learn–Assess–Generate–Sustain). Los resultados expusieron una reducción significativa en las desviaciones operativas y un fortalecimiento de la trazabilidad de tareas críticas. Este enfoque evidencia que la digitalización y el seguimiento automatizado de procedimientos incrementan la adherencia y reducen los errores humanos.

Por su parte, Torres (2021) señala que la aplicación de la disciplina operativa en plantas de gas natural licuado, la adherencia a los procedimientos y la comunicación efectiva entre operadores redujeron los incidentes de alta severidad en un 38 %. En la misma línea, Rashid et al. (2021) concluyeron que la implementación de disciplina operativa en plantas químicas pakistaníes generó un descenso del 41 % en accidentes menores y del 50 % en eventos de pérdida de contención.

Asimismo, CCPS (2007) subraya que la disciplina operativa está íntimamente relacionada con la excelencia operacional, pues la variabilidad en la ejecución afecta no solo la seguridad, sino también la eficiencia y la productividad. En su estudio longitudinal sobre 15 refinerías norteamericanas, los autores concluyeron que las empresas con programas maduros de disciplina operativa mostraban índices de accidentabilidad 35 % menores que aquellas sin sistemas formales de control de procedimientos.

Otros autores como Reason (2016), Hollnagel (2018) y Le Coze (2020) aportan una visión desde la psicología cognitiva y los sistemas sociotécnicos, señalando que la disciplina operativa no puede imponerse únicamente mediante normas, sino que requiere una interiorización del riesgo y una retroalimentación continua del comportamiento seguro. Estas perspectivas complementan la visión técnica del CCPS, al reconocer que la disciplina operativa es también un fenómeno cultural y conductual.

1.2. Avances en Latinoamérica y el sector minero

En América Latina, la adopción del enfoque de disciplina operativa se ha extendido a sectores como la minería, el petróleo, la energía y la manufactura. En Perú, su incorporación dentro de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSST) ha permitido mejorar los indicadores de accidentabilidad y reducir los incidentes de alto potencial (HIPO).

Picoy et al. (2019) evidenciaron en la Mina Ticlio que la aplicación de disciplina operativa durante el carguío de explosivos incrementó el rendimiento del proceso en un 22 % y redujo los incidentes por errores humanos. Casallo (2023) confirmó estos resultados en la Unidad Julcani de Compañía de Minas Buenaventura, donde la gestión integrada de riesgos y la disciplina operativa redujeron el índice de frecuencia de accidentes (IF) en 35 % y el índice de severidad (IS) en 40 % en el primer año de aplicación.

Del mismo modo, Torres (2021) analizó la implementación de la disciplina operativa en la Unidad Yauliyacu de Minera Los Quenuales, concluyendo que la observación conductual, la comunicación bidireccional y la supervisión disciplinaria son los tres factores que más contribuyen a la sostenibilidad de la seguridad en mina subterránea.

En Chile, en el año 2020 hallaron que las empresas cupríferas que integraron indicadores de disciplina operativa en sus programas de seguridad lograron reducir hasta en un 25 % el índice

de frecuencia de accidentes en tres años (Colegio de Ingenieros del Perú, 2022). Similarmente, Ta et al. (2022) demostraron que la disciplina operativa actúa como variable mediadora entre el liderazgo preventivo y los resultados de seguridad, reforzando la hipótesis de que el compromiso del liderazgo es esencial para sostener la disciplina operativa en el tiempo.

A nivel institucional, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2022) reportó que las empresas mineras con programas formales de disciplina operativa presentan índices de accidentabilidad 27 % inferiores al promedio nacional. Este hallazgo confirma la efectividad de su implementación sistemática dentro de los marcos normativos peruanos como la Ley N.º 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y el D.S. N.º 024-2016-EM – Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.

Por su parte, Irurita (2012) demostró que la madurez del sistema de gestión influye directamente en la consolidación de la disciplina operativa, pues una organización con liderazgo visible, comunicación abierta y procesos estandarizados desarrolla una cultura de cumplimiento más fuerte.

En este mismo contexto, Volcan (2023) formalizó la disciplina operativa como el sexto elemento del Sistema SSOMAC, estructurado en cuatro dimensiones clave: disponibilidad, calidad, comunicación y cumplimiento. Este enfoque permite controlar los riesgos desde la planificación hasta la ejecución de cada tarea, asegurando que todas las actividades se realicen con los recursos, conocimientos y condiciones adecuadas.

1.3. Tendencias contemporáneas y brechas de investigación

La literatura reciente reconoce la disciplina operativa como un mecanismo de integración entre cultura, liderazgo y desempeño en seguridad (Minauro, 2017). Los avances tecnológicos, como el uso de sistemas de monitoreo digital, inteligencia artificial y machine learning, abren

nuevas posibilidades para el control de desviaciones y el aprendizaje en tiempo real (Liu et al., 2025). Estas herramientas permiten analizar el cumplimiento de tareas y predecir comportamientos inseguros antes de que se materialicen en incidentes.

Sin embargo, persisten vacíos en la investigación. Según Le Coze (2020), aún existen pocas evaluaciones empíricas sobre el impacto cuantitativo de la disciplina operativa en la reducción de los índices de accidentabilidad, especialmente en contextos mineros de alta complejidad geológica y cultural. La mayoría de los estudios se concentra en industrias químicas o petroleras, lo que deja espacio para investigaciones aplicadas en minería subterránea, como la desarrollada en la Unidad San Cristóbal-Carahuacra, donde la variabilidad operativa y las condiciones de trabajo extremo representan desafíos adicionales.

En esta línea, Minauro (2017) resaltan que la disciplina operativa debe ser tratada no solo como un conjunto de reglas, sino como un indicador de madurez cultural que se refuerza mediante liderazgo, formación continua y mecanismos de retroalimentación. CCPS (2007) agregan que la disciplina operativa, al integrarse con la gestión de desempeño y los indicadores de seguridad proactivos, se convierte en un predictor fiable de la resiliencia organizacional.

Por último, Geller (2021) y Dekker (2022) sostienen que el futuro de la disciplina operativa se orienta hacia modelos de seguridad basada en el comportamiento (Behavior-Based Safety) y seguridad adaptativa (Safety-II), donde el énfasis no solo está en evitar errores, sino en promover condiciones que favorezcan las decisiones seguras en entornos cambiantes.

En síntesis, el estado del arte revela una convergencia teórica y práctica: la disciplina operativa constituye un eje estratégico para la mejora continua de la seguridad minera, al combinar el control de procedimientos con el fortalecimiento cultural y la tecnología. No obstante, persisten vacíos empíricos en su medición y en su impacto directo sobre los indicadores de accidentabilidad.

En este contexto, la presente investigación en la Unidad San Cristóbal-Carahuacra, Volcan busca aportar evidencia concreta sobre cómo la disciplina operativa, integrada en el sistema SSOMAC, incide en la reducción de los índices de accidentabilidad durante el periodo 2023–2024, contribuyendo así a la sostenibilidad y excelencia operacional del sector minero peruano.

2. Antecedentes de la investigación

2.1. Internacional

En la investigación desarrollada por Rashid et al. (2021), publicada en la revista Process Safety Progress, se analizó la disciplina operativa como un componente esencial dentro de los sistemas de gestión de seguridad de procesos industriales (PSM, por sus siglas en inglés). El estudio tuvo como finalidad principal la evaluación de la importancia del compromiso, la constancia y la precisión en la ejecución de las tareas operativas, entendidas como pilares fundamentales de una cultura organizacional de seguridad sólida. El artículo se basó en una revisión conceptual y aplicada de prácticas industriales en diversas empresas del sector químico y petroquímico, complementada con casos documentados de incidentes operacionales. A través del análisis comparativo, los autores identificaron que los programas de seguridad de procesos más eficaces comparten tres pilares fundamentales: una cultura de seguridad sólida, un liderazgo comprometido con la seguridad y una disciplina operativa rigurosa respaldada por sistemas robustos de gestión de seguridad. Como resultado, Rashid et al. concluyeron que la disciplina operativa es el elemento integrador y determinante para la efectividad de los sistemas de gestión de seguridad de procesos, ya que garantiza la consistencia y precisión en la ejecución de actividades críticas, minimizando la probabilidad de errores humanos y técnicos. El estudio tiene una gran relevancia práctica y académica, al demostrar que la disciplina operativa no solo representa una práctica técnica, sino también un reflejo del compromiso cultural y organizacional

con la seguridad. Su enfoque aporta fundamentos teóricos sólidos para investigaciones vinculadas al desarrollo de sistemas de control de gestión y seguridad operacional en contextos mineros e industriales, como el presente estudio, donde la disciplina operativa constituye un eje transversal para la prevención de accidentes, la mejora continua y la cultura de cumplimiento organizacional.

En la investigación desarrollada en México por Ávalos et al. (2023), se propuso la elaboración de un sistema de información orientado a mejorar la disciplina operativa en la empresa petrolera PEMEX, bajo la aplicación de la metodología LAGS (Lean, Agile, Green y Six Sigma). El eje central del estudio fue garantizar el cumplimiento estricto de los procedimientos administrativos, técnicos y de mantenimiento, asegurando la estandarización y trazabilidad de los procesos críticos en todos los entornos laborales de la organización. La investigación tuvo un enfoque aplicado y tecnológico, y se sustentó en el diseño e implementación de un sistema integral de control operativo capaz de gestionar la documentación, registro, monitoreo y evaluación de las actividades realizadas por las distintas áreas funcionales. El sistema incluyó módulos especializados para el seguimiento de incidentes en áreas clave como transporte, mantenimiento y servicios de ductos, lo que permitió una supervisión sistemática y la consolidación de una base de datos centralizada. A través de la metodología LAGS, los autores integraron principios de eficiencia, agilidad y sostenibilidad, buscando fortalecer la mejora continua y la excelencia operativa en los procesos internos de la empresa. Como conclusión, los autores determinaron que la implementación del sistema de información propuesto fortalece significativamente la disciplina operativa, al fomentar la responsabilidad individual, el control de cumplimiento de los procedimientos y la retroalimentación constante entre las áreas operativas. Este antecedente resulta especialmente útil para la presente investigación, ya que valida la importancia de establecer

sistemas estructurados de control y monitoreo que fortalezcan la disciplina operativa y aseguren el cumplimiento de estándares técnicos y de seguridad en entornos de alto riesgo.

En la investigación desarrollada en Santiago, Chile, por Areyuna (2022), perteneciente a la Universidad de Chile, Facultad de Economía y Negocios, se diseñó un sistema de control de gestión estratégico para la Compañía Minera El Soldado, perteneciente al grupo Anglo American. El objetivo del estudio fue integrar los procesos operativos con la estrategia del negocio, buscando un mayor alineamiento entre las áreas funcionales y una medición confiable del desempeño organizacional para fortalecer la competitividad y sostenibilidad de la empresa minera. La investigación utilizó una metodología de diseño aplicada, sustentada en el modelo de Kaplan y Norton (2012), orientada a la implementación de un Sistema de Control de Gestión (SCG). Para el diagnóstico estratégico se aplicaron herramientas de análisis interno y externo, como PESTEL, Recursos y Capacidades, y un FODA cuantitativo. Asimismo, se emplearon instrumentos de gestión como el Business Model Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2011), el Mapa Estratégico, el Cuadro de Mando Integral (CMI) y los tableros de gestión y control, que permitieron traducir los objetivos estratégicos en indicadores (KPIs) y metas de desempeño. El estudio también incluyó la propuesta de un esquema de incentivos para las superintendencias de Operaciones Mina y Mantención Mina, alineado con los resultados de los indicadores. Como principales conclusiones, el autor determinó que la implementación del sistema de control de gestión propuesto permite alinear los objetivos estratégicos con los incentivos del personal, logrando una mejor articulación entre la estrategia corporativa y los resultados operativos. Asimismo, el estudio destacó la importancia de la comunicación interna de la misión, visión y valores de la empresa. La investigación resulta de gran utilidad para el sector minero, ya que evidencia cómo la gestión estratégica basada en indicadores y tableros de control puede convertirse en una herramienta

efectiva para fortalecer la disciplina operativa, mejorar la toma de decisiones y reducir brechas de desempeño.

2.2. Nacional

En la investigación desarrollada en la Unidad Minera Ticlio, Perú, por Picoy et al. (2019), publicada en la revista Ciencia y Desarrollo, se analizó la influencia de la disciplina operativa durante el proceso de carguío de emulsión encartuchada sobre el rendimiento y la seguridad operacional. El objetivo central del estudio fue evaluar cómo la aplicación rigurosa de procedimientos operativos y de control en las labores mineras impacta en la prevención de accidentes, incidentes y pérdidas materiales, fortaleciendo a su vez la cultura de seguridad dentro de las operaciones subterráneas. La investigación tuvo un enfoque aplicado y correlacional, con un alcance descriptivo-explicativo. Se basó en la observación directa de los procesos de carguío y en la identificación de actos y condiciones subestándar en el área de operaciones de la minera Volcan. Asimismo, se desarrollaron análisis de riesgo por tarea y evaluaciones jerarquizadas de control, considerando la interacción entre el personal, los equipos y el entorno de trabajo. La metodología permitió establecer una relación entre la disciplina operativa —entendida como el cumplimiento estricto de las normas, procedimientos y estándares de seguridad— y el desempeño técnico del proceso de carguío, especialmente en la reducción de fallas y pérdidas asociadas al uso de explosivos industriales. Como resultado, los autores concluyeron que la disciplina operativa constituye un factor determinante para la prevención de accidentes e incidentes en minería subterránea, ya que permite detectar y corregir oportunamente condiciones inseguras en talleres, equipos y áreas de operación. Además, resaltaron que la aplicación sistemática de controles jerárquicos y el análisis de riesgos por actividad contribuyen directamente a mejorar la eficiencia operativa, la seguridad del personal y la protección ambiental. Este antecedente tiene gran

relevancia práctica para el sector minero peruano, ya que demuestra cómo la disciplina operativa integra la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad dentro de las operaciones extractivas; asimismo, su aplicación en la minería de Volcan S.A.A. constituye una evidencia concreta de cómo los principios de la disciplina operativa pueden reducir los riesgos laborales y mejorar el desempeño productivo, sirviendo de base referencial para la presente investigación.

En la investigación llevada a cabo por Casallo (2023) en la Compañía de Minas Buenaventura S.A.A., Unidad Minera Julcani (Huancavelica, Perú), se abordó la relación entre la gestión de riesgos, la disciplina operativa y los comportamientos seguros dentro del entorno minero. El eje central se basó en la determinación de la influencia de la gestión de riesgos aplicada juntamente con la disciplina operativa y los comportamientos seguros en la disminución de accidentes laborales dentro de la operación minera. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo correlacional, y se aplicó una muestra aleatoria conformada por 94 trabajadores de la mina Julcani, pertenecientes a diferentes áreas operativas. La recolección de datos se realizó mediante encuestas estructuradas y análisis estadístico, con el fin de identificar los niveles de relación entre la gestión de riesgos y los factores humanos asociados a la disciplina y el comportamiento seguro. Los resultados fueron procesados con herramientas estadísticas inferenciales, permitiendo determinar el grado de correlación entre las variables. Casallo (2023) concluyó que existe una alta influencia de la gestión de riesgos en la etapa de la disciplina operativa y en la adopción de comportamientos seguros, destacando que el 36.1% de los colaboradores encuestados afirmaron percibir una dependencia directa entre ambas variables. Esto indica que el fortalecimiento de la cultura preventiva y el cumplimiento disciplinado de los procedimientos de trabajo seguro contribuyen significativamente a la reducción de accidentes e incidentes en las operaciones mineras. Este antecedente es altamente relevante para el ámbito de la seguridad minera, ya que

resalta la interconexión entre la disciplina operativa y la gestión de riesgos como pilares fundamentales de la cultura de seguridad organizacional. Además, pone en evidencia la necesidad de implementar programas de capacitación, liderazgo y seguimiento que fomenten comportamientos seguros y disciplinados entre los trabajadores.

El proyecto de investigación elaborada por Torres (2021) en la Empresa Minera Los Quenuales S.A.A., Unidad Yauliyacu, tuvo como propósito determinar el grado de influencia de la implementación de la Disciplina Operativa en las diferentes actividades operativas de la organización. El estudio se centró en analizar cómo la aplicación sistemática de normas, procedimientos y conductas seguras impacta directamente en la reducción de accidentes y en la mejora del desempeño de las operaciones mineras. El enfoque metodológico fue cuantitativo, de tipo descriptivo y correlacional, orientado a evaluar la relación entre la disciplina operativa y la gestión de las actividades diarias en el ámbito operativo. Se recopilaron datos mediante encuestas aplicadas al personal operativo y análisis documental de registros de incidentes y accidentes, con el fin de identificar los efectos de la implementación de programas de disciplina operativa sobre los índices de seguridad laboral. El análisis estadístico permitió establecer el grado de influencia de las variables dentro del entorno minero. Los resultados demostraron que la Disciplina Operativa ejerce una influencia positiva y significativa en las actividades operacionales de la empresa. Su implementación permitió disminuir de manera notable la frecuencia de accidentes laborales y la ocurrencia de incidentes operativos, mejorando la eficiencia del trabajo y fortaleciendo la cultura de seguridad organizacional. El autor concluyó que la observancia estricta de los procedimientos establecidos, el cumplimiento de estándares de seguridad y la supervisión constante contribuyen a una mayor estabilidad en los procesos productivos y a la prevención de pérdidas humanas y materiales. Este estudio es relevante dentro del contexto minero peruano, ya que evidencia

empíricamente cómo la Disciplina Operativa se convierte en un eje estratégico para la sostenibilidad de las operaciones, integrando seguridad, productividad y comportamiento organizacional.

El estudio desarrollado por Cangahuala y Salas (2022), titulado “Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la prevención de accidentes laborales en empresas mineras” tuvo como objetivo determinar la influencia de la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO) en la reducción de accidentes laborales en la empresa Austin Engineering Perú S.A.C. Los autores plantearon que, ante el contexto de alta competitividad del sector minero, la adopción de sistemas de gestión estructurados permite fortalecer la cultura preventiva, mejorar la planificación operativa y preservar el bienestar del recurso humano, elemento clave para la sostenibilidad y la productividad empresarial. Desde el punto de vista metodológico, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y diseño preexperimental, con mediciones antes y después de la implementación del sistema. La población estuvo conformada por 135 trabajadores, representando el 100 % del total de colaboradores de la empresa. Se aplicaron técnicas de observación directa, listas de verificación (checklist), encuestas y entrevistas, con un periodo de registro de 12 meses. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para grupos relacionados (pre-test y post-test), estableciendo un nivel de significancia de 0,05. Los resultados fueron concluyentes: el sistema de gestión implementado permitió reducir el Índice de Severidad en un 92,11 % y el Índice de Frecuencia en un 70,81 %, demostrando la efectividad del enfoque preventivo y de la planificación operativa disciplinada. Los autores concluyen que el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional se constituye como una herramienta eficaz para la prevención de accidentes laborales en el ámbito minero, al articular el liderazgo gerencial, la capacitación del

personal, la disciplina operativa y la mejora continua. Este antecedente es de alta relevancia para la presente investigación, ya que, valida la pertinencia del enfoque de gestión por procesos aplicado al contexto minero peruano, en el que la disciplina operativa se integra como un componente esencial para garantizar la seguridad y la eficiencia de las operaciones en unidades como San Cristóbal-Carahuacra.

3. Hipótesis

¿La Disciplina Operativa ayuda a minimizar los índices de accidentabilidad y severidad por accidentes e incidentes en la unidad minera de San Cristóbal-Carahuacra?

4. Variables

4.1. Variables Dependientes

Índice de accidentabilidad.

4.2. Variables Independientes

Es el número de incidentes y accidentes que se tuvo en actividades rutinarias como perforación de frentes y tajeos, desate mecanizado y transporte de mineral.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

1. Tipo y nivel de investigación

El estudio presente es de tipo descriptivo ya que se busca detallar características de la disciplina operativa en la optimización del índice de accidentabilidad.

Y explicativo porque se demostrará la relación de causa y efecto de la disciplina operativa en el índice de accidentabilidad de la operación minera en la unidad de San Cristóbal-Carahuacra.

Se procederá a la recolección de datos y el análisis de estos semanalmente por un periodo de 1 año aplicando métodos de observación en campo de inspección programada, capacitaciones programadas y obligatorias, revisión de procedimientos y análisis estadístico para poder disminuir los índices de accidentabilidad y severidad por accidentes e incidentes en la unidad minera de San Cristóbal-Carahuacra.

2. Diseño de la investigación

El estudio se estructuró siguiendo un enfoque explicativo y evaluativo. A lo largo de su desarrollo, se llevaron a cabo diversas revisiones y análisis que permitieron obtener una imagen clara de la situación actual en la que se encuentra en materia de seguridad en la unidad de San Cristóbal-Carahuacra pudiendo identificar factores contribuyentes relacionados directamente a disciplina operativa donde se vio una alternativa de solución inmediata.

3. Alcances y Limitaciones

3.1. Alcance

El Sistema de Gestión SSOMAC es aplicable para toda la unidad de San Cristóbal-Carahuacra y demás unidades de Volcan.

3.2. Limitaciones

Acceso a los permisos internos para el uso de la base de datos del SGI SSOMAC.

4. Métodos de investigación

4.1. Documental

Para la recolección de datos se realizó el análisis estadístico de los indicadores de frecuencia y severidad, principales causas y que factores contribuyentes denominan en las investigaciones realizadas.

4.2. Observación

Nos permite observar con precisión las condiciones reales en las que se encuentra la mina en materia de seguridad, con un mapeo general y detallado identificar alternativas de solución mediante inspecciones planificadas e inopinadas en cada frente de trabajo.

5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

5.1. Técnicas

- Matriz de Mapeo de procesos
- Matriz de Inventario de Actividades / Procedimientos (IAP)
- Procedimientos corporativos
- Estándares transversales
- Matriz de observaciones planificadas y no planificadas
- Investigaciones por la metodología ICAM de todos los eventos
- Tablas y gráficos de información

5.2. Instrumentos

- Formato de OPT 's (Observaciones planificadas de trabajo)
- Formato de ACS's (Auditorias de Comportamiento Seguro)

- Programa de capacitación de PETS y Estándares
- Formato de análisis de costo
- Power Bi
- Microsoft Excel
- Microsoft Project
- Canva
- Power Point

6. Población y muestra

6.1. Población

Operación Mina San Cristóbal-Carahuacra.

6.2. Muestra

3 guardias de Operaciones Mina – Compañía.

CAPÍTULO IV

1. RESULTADOS Y DISCUSIONES

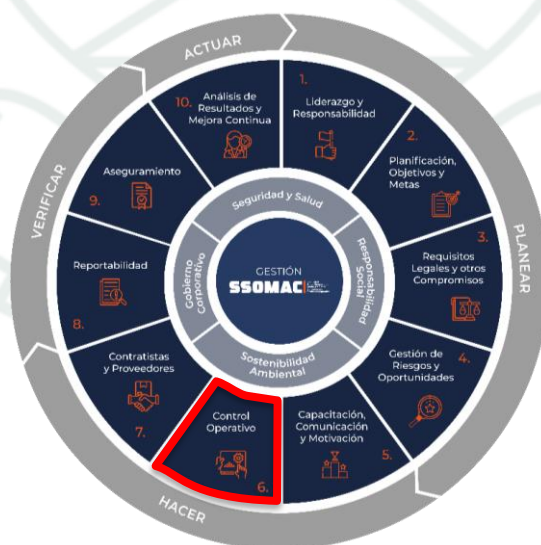
1.1. Análisis e interpretación de resultados

En la Unidad minera San Cristóbal-Carahuacra y en todas las unidades de Volcan Compañía Minera S.A.A. la gestión de seguridad armoniza, integra e interconecta nuestros procesos y actividades a través de 10 elementos de los cuales el presente trabajo de tesis tratará del elemento N°6: “Control Operativo”, donde la disciplina operativa es la raíz, pieza clave de dicho elemento.

La Disciplina Operativa (elemento N°6), es la ejecución continua de todos los procedimientos escritos de trabajo, ya sean operativos, administrativos y de mantenimiento de alguna industria, teniendo en cuenta la disponibilidad, que sean de calidad, que se cumpla de manera eficiente y se capacite de manera efectiva a un público determinado por actividad. La etapa de disciplina operativa para la prevención de accidentes es fundamental desde un punto estratégico.

Figura 1

Elementos del Sistema de Gestión de Seguridad



Nota. Departamento de Seguridad

Figura 2

Riesgos Críticos y Transversales

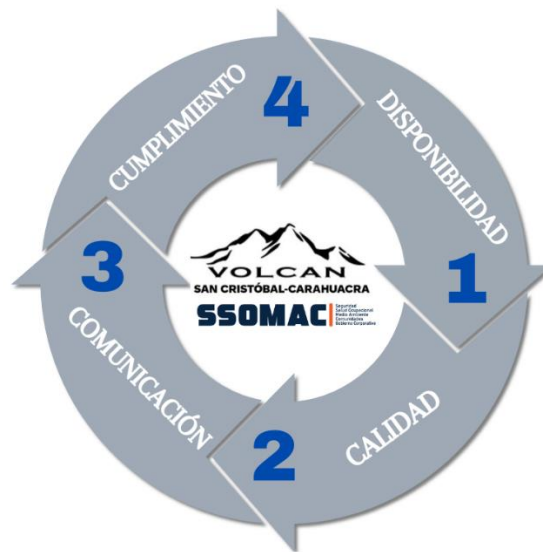


Nota. Departamento de Seguridad

Desarrollar Disciplina Operativa en sus cuatro etapas en la unidad de San Cristóbal-Carahuacra nos permitió tener un amplio análisis crítico de las herramientas de gestión de las cuales nos ayudó con el aseguramiento de los diferentes controles críticos preventivos para una excelente gestión de Seguridad en la unidad de San Cristóbal-Carahuacra.

Figura 3

Ciclo de la Disciplina Operativa



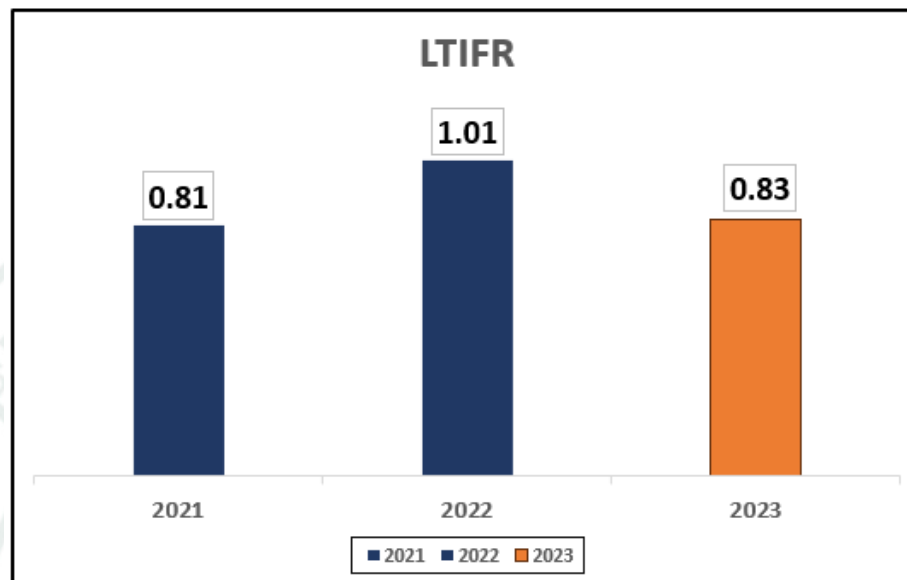
Nota. Elaboración propia

1.2. Indicadores de Seguridad – 2023

Las siguientes estadísticas de Seguridad son los principales indicadores al cierre de años anteriores, se resalta el año 2023 como base de la investigación.

Figura 4

LTIFR: Índice de frecuencia

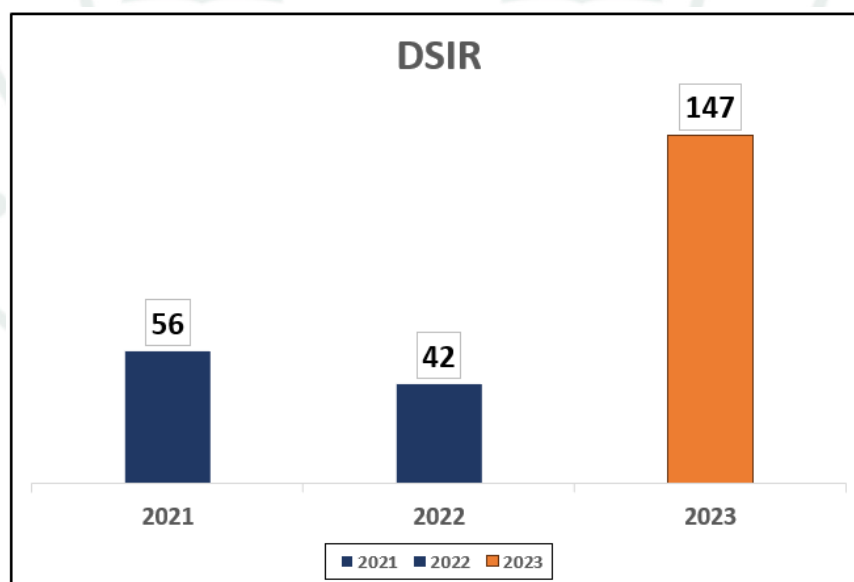


Índice de Frecuencia (LTIFR):

$$I.F = \frac{N^{\circ} \text{ de accidentes} \times 10^6}{\text{Horas Hombre trabajadas}}$$

Figura 5

DSIR: Índice de Severidad

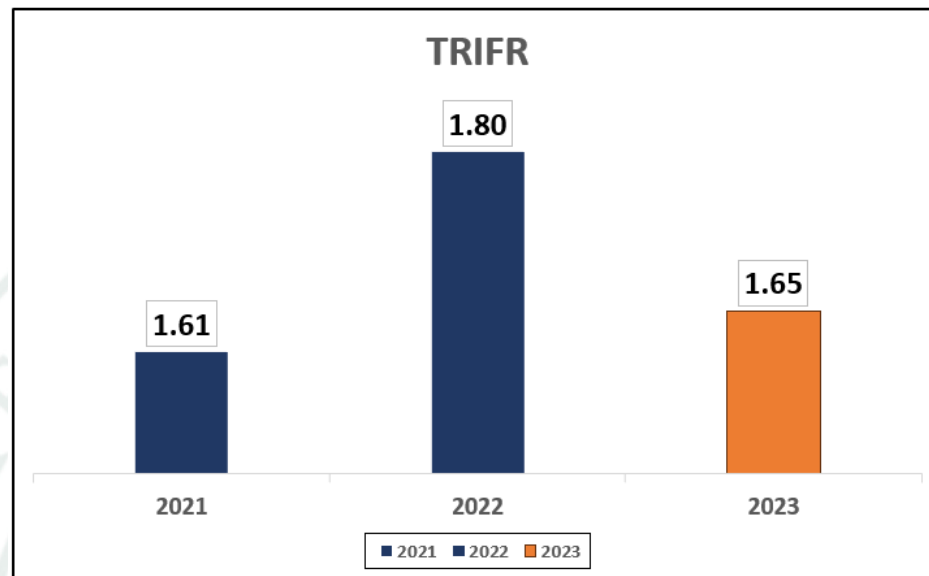


Índice de Severidad (DSIR):

$$I.S = \frac{N^{\circ} \text{ de días perdidos} \times 10^6}{\text{Horas Hombre trabajadas}}$$

Figura 6

TRIFR: Índice de Accidentabilidad



Índice de Accidentabilidad (TRIFR):

$$I.A = \frac{\text{Índice de Frecuencia} \times \text{Índice de Severidad}}{1000}$$

1.3. Clasificación de Nivel y Potencial Máximo de Consecuencia para Accidentes e Incidentes de Seguridad y Salud Ocupacional:

1.3.1. First Aid Injury (FAI), Lesión de Primeros Auxilios

Una lesión de primeros auxilios es una lesión que es tratada por una persona certificada en primeros auxilios o si hay una lesión que requiere la apertura de un botiquín de primeros auxilios.

Restrictive Work Injury (RWI), Lesiones de trabajo restringidas

Una lesión de trabajo restringida es una lesión ocupacional que provoca que un trabajador, sea física o mentalmente incapaz, de llevar a cabo la totalidad o parte de sus funciones normales o de desempeñar su posición (funciones de trabajo de rutina) durante cualquier turno programado de trabajo posterior a aquel en que se produjo la lesión.

1.3.2. Medical treatment Injury (MTI), Lesión que requiere tratamiento médico

Una lesión que requiere tratamiento médico es una lesión ocupacional que no ha sido clasificada como LTI o RWI, que requirió un tratamiento más allá de los primeros auxilios.

1.3.3. Lost Time Injury (LTI), Lesión relacionada con tiempo perdido

Una lesión relacionada con tiempo perdido es una lesión ocupacional (excluyendo las enfermedades ocupacionales) que provoca que el trabajador lesionado sea incapaz de laborar cualquier turno programado de trabajo posterior a aquel en que se produjo la lesión.

1.3.4. Near Miss Risk Index (NMRI).

Son todos aquellos eventos que no hayan generado una consecuencia, cuyo potencial máximo de consecuencia (PMC) puede ser Categoría 1, 2 o 3.

1.3.5. High Potential Risk Incident (HPRI)

Son todos aquellos casi accidentes o accidentes que bajo circunstancias ligeramente diferentes en tiempo y espacio pudo haber ocasionado un evento con Potencial Máximo de Consecuencia (PMC) de Categoría 4 o 5.

1.3.6. Total Recordable Injury Frequency Rate (TRIFR)

Es una métrica comúnmente utilizada en la industria para medir la seguridad en el lugar de trabajo. Se refiere al número total de lesiones y enfermedades laborales registradas en una organización durante un período determinado de tiempo, generalmente un año, por cada millón de horas trabajadas.

1.3.7. Lost Time Injury Frequency Rates (LTIFR).

Es una métrica que se utiliza comúnmente en la industria para medir la frecuencia de lesiones laborales que resultan en tiempo perdido. Esta métrica mide la cantidad de lesiones en el lugar de trabajo que resultan en un tiempo perdido de trabajo específico, como un día completo o una parte de este, por cada millón de horas trabajadas.

1.3.8. Disabling Injury Severity Rates (DISR)

Es una métrica que se utiliza en la industria para medir la gravedad de las lesiones en el lugar de trabajo. Esta métrica mide la cantidad de días perdidos debido a lesiones laborales, en relación con las horas trabajadas.

Tabla 1*Equivalencia de clasificación de accidentes e incidentes*

Categoría	Nivel de Gravedad	Clasificación Volcan	Clasificación DS 024-2016-EM
Categoría 1	Insignificante	FAI	Accidente Leve
Categoría 2	Menor	RWI MTI	
Categoría 3	Moderado	LTI	Accidente Incapacitante
Categoría 4	Grave	(<5) Accidentes mortales debidos, casos de incapacidad permanente o enfermedad debidos a un único incidente	Accidente Mortal de 1 a 4 Accidente Incapacitante permanente Total/Incapacitante permanente parcial
Categoría 5	Catastrófico (5 o más personas)	(>5) Múltiples accidentes mortales, casos de incapacidad permanente debido a un único incidente.	Accidentes Mortales

Tabla 2

Consolidado de indicadores - 2023

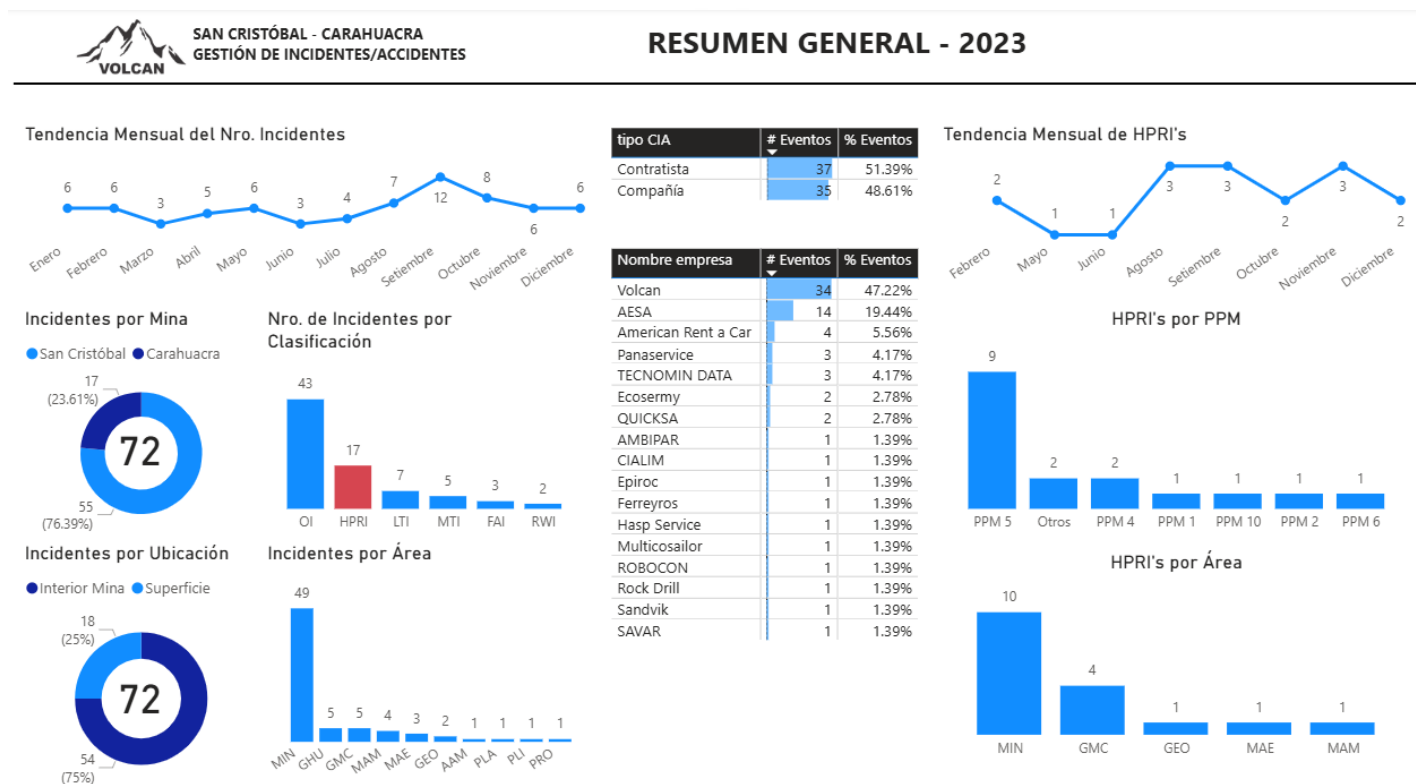
CONSOLIDADO SC - CA	2023	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Categoría 05 - Catastrófico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Categoría 04 - Mortal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Categoría 03 LTI - Incapacitantes	7	0	3	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0
Categoría 02 RWI - Trabajo Restringido	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Categoría 02 MTI - Tratamiento Médico	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Categoría 01 FAI - Primeros Auxilios	3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Accidentes a la Propiedad	43	4	1	3	3	4	2	4	2	6	7	4	3
HPRI - High Potential Risk Incident	17	0	2	0	0	1	1	0	3	3	2	3	2
NMRI - Near Miss Risk Incident	3,243	350	346	402	314	338	357	235	162	144	131	305	159
PARE	8,799	851	837	999	779	836	876	611	579	576	540	673	642
Felicitaciones	19,014	1,360	1,487	1,671	1,310	1,502	1,703	1,580	1,623	1,595	1,399	1,913	1,871
INDICES	2023	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
LTIFR-Lost Time Injury Frequency Rate	1	0	4	0	1	0	0	0	1	3	0	0	0
DISR-Disabling Injury Severity Rate	147	86	116	202	198	218	200	186	179	178	111	42	46
TRIFR-Total Recordable Injury Frequency	2	1	6	0	1	1	0	0	3	3	1	1	1
Horas hombre trabajadas	8,472,783	723,705	671,717	733,903	722,244	710,526	713,973	666,102	692,700	680,531	768,593	709,349	679,440
Días perdidos por accidentes	1,244	62	78	148	143	155	143	124	124	121	85	30	31

Nota. Obtenido de Departamento de Seguridad

En el 2023 se registraron 7 accidentes incapacitantes (LTIFR= Accidentes con tiempo perdido), 10 accidentes leves (5 MTI = Lesión que requiere tratamiento médico, 2 RWI = lesión que requiere trabajo restringido y 3 FAI = Lesión de primeros auxilios), de todos los eventos suscitados se registró 1244 días perdidos como resultado del año 2023.

Figura 7

Resumen general de eventos - 2023

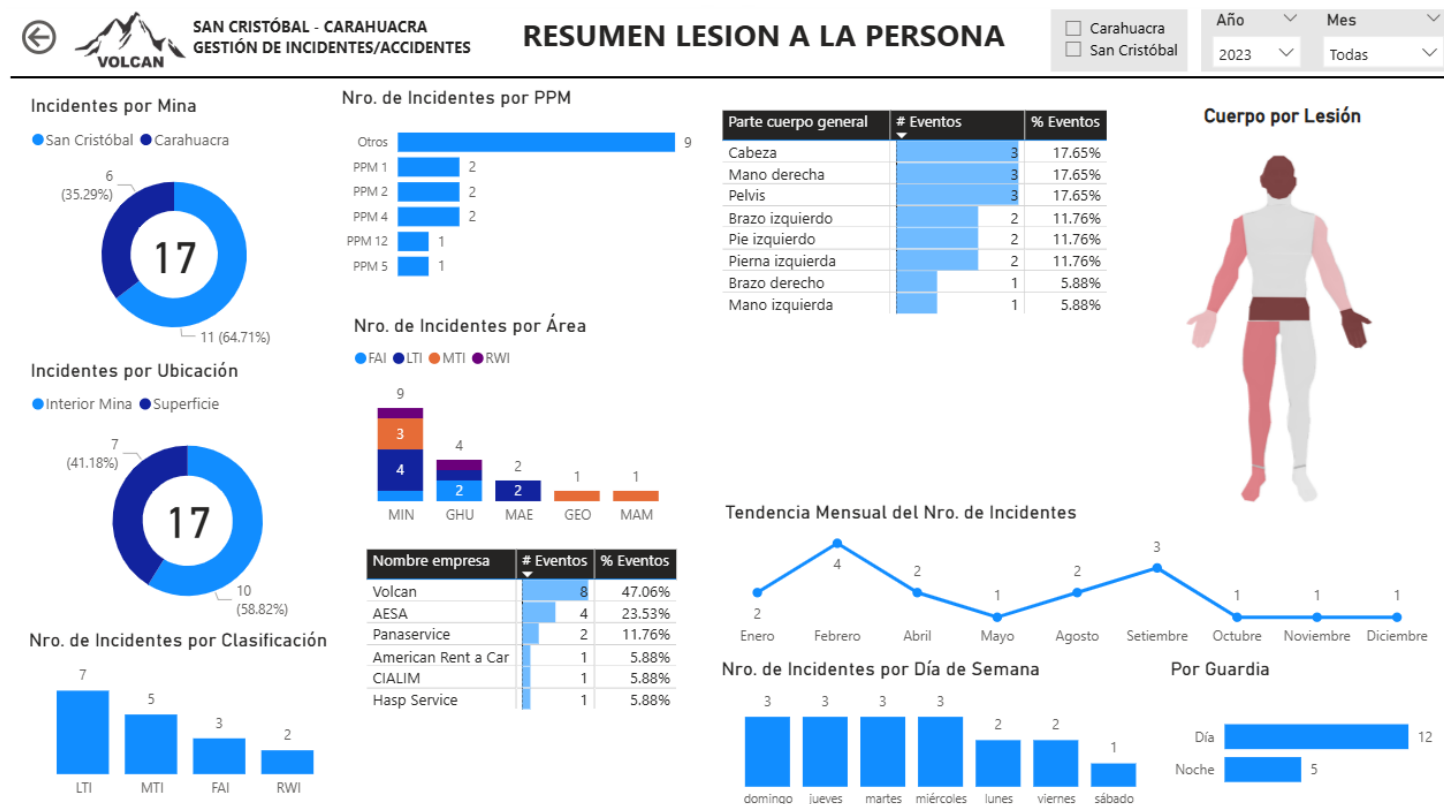


72 eventos registrados, de los cuales 43 son incidentes operativos, 17 eventos de alto potenciales (HPRI), el 68% de eventos corresponden al área de mina donde fue nuestro principal objetivo para disminuir la cantidad de eventos.

Se puede observar que de los eventos de alto potencial registrados (HPRI'S), el principal RRCC corresponde a falla del macizo rocoso.

Figura 8

Resumen General de eventos con lesión a la persona - 2023

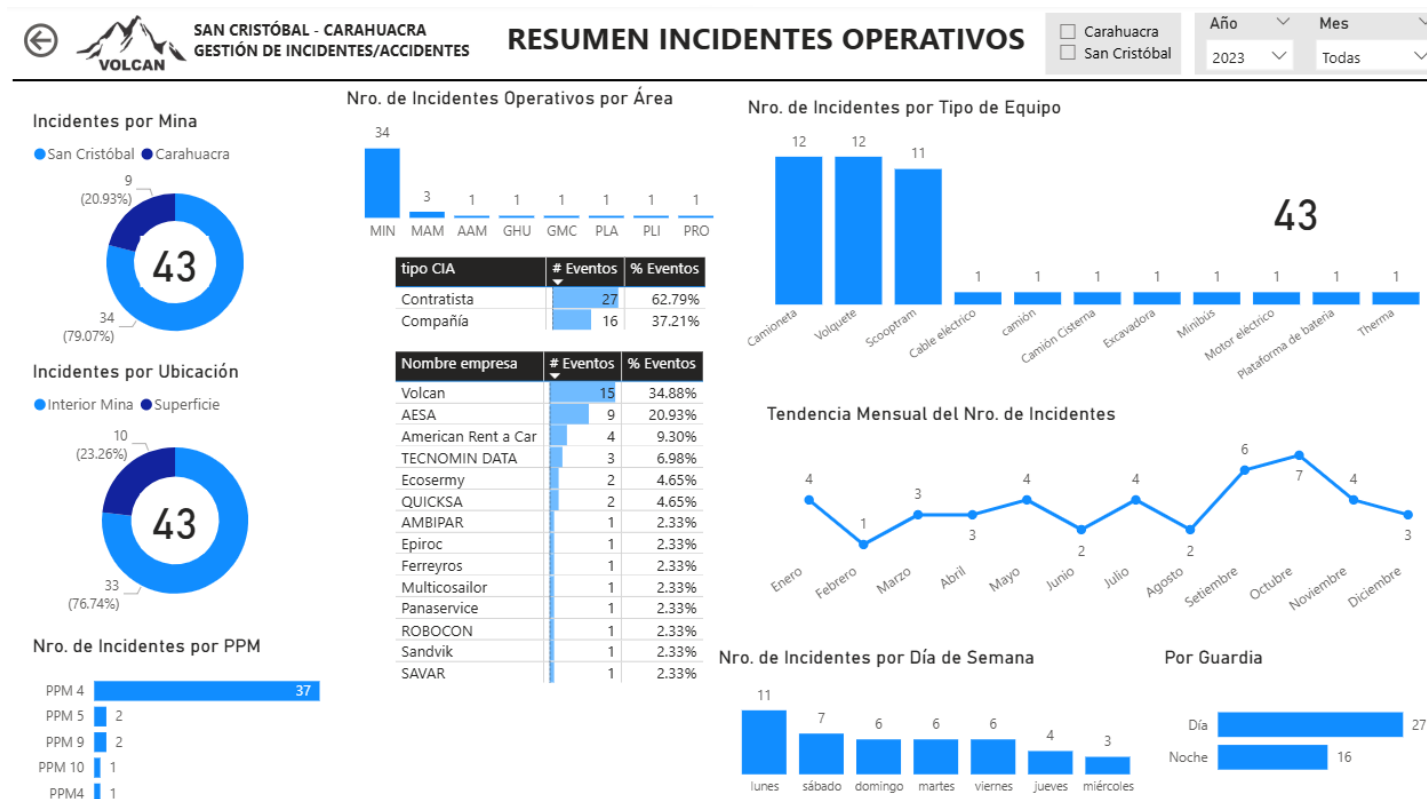


Nota. Obtenido de Departamento de Seguridad

El 53% de eventos con lesión a la persona no fueron relacionados directamente a algún Riesgo Crítico de la Compañía, se relación a actos subestándares y comportamental.

Figura 9

Resumen de Incidentes Operativos - 2023

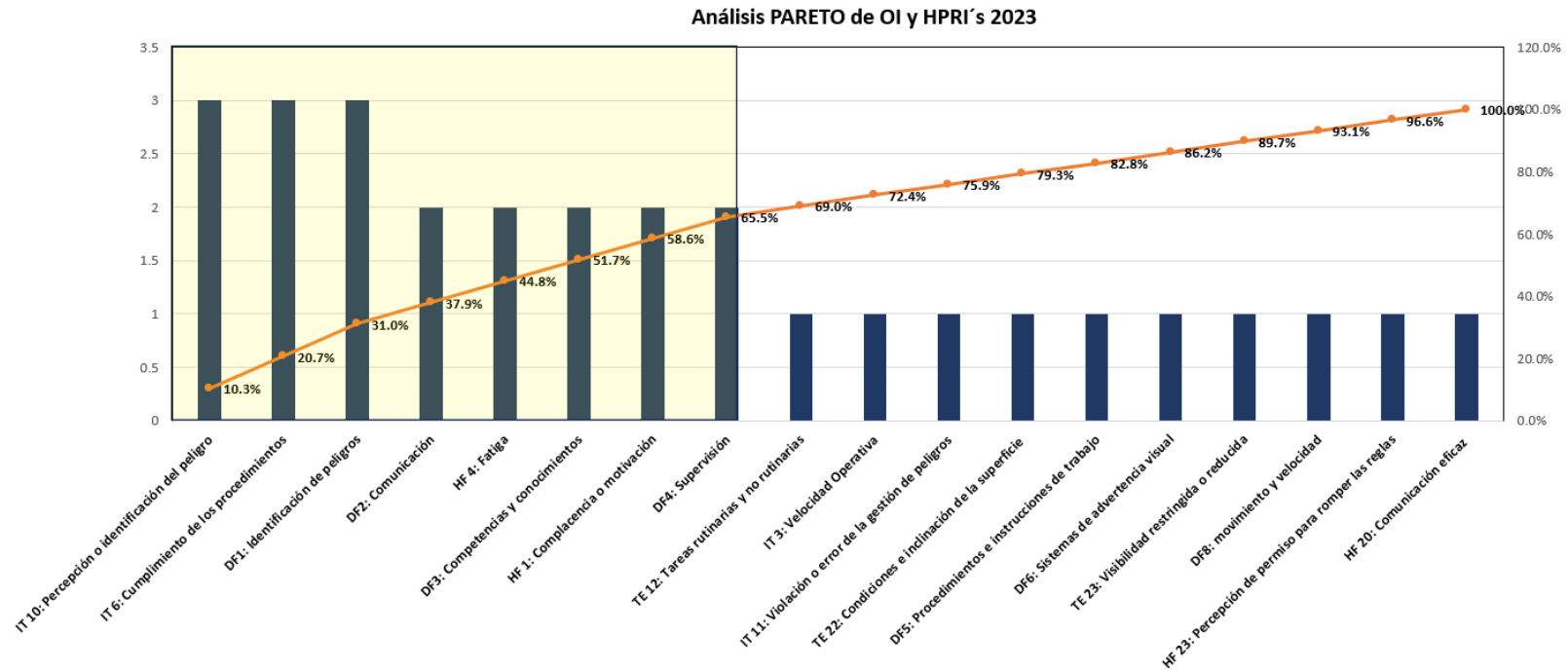


Nota. Obtenido de Departamento de Seguridad.

El 86% de los incidentes operativos corresponden al Riesgo Crítico N°4 “Equipos Móviles”, 4% a “Falla Macizo Rocos” y 4% a “Incendio y Explosión”.

Figura 10

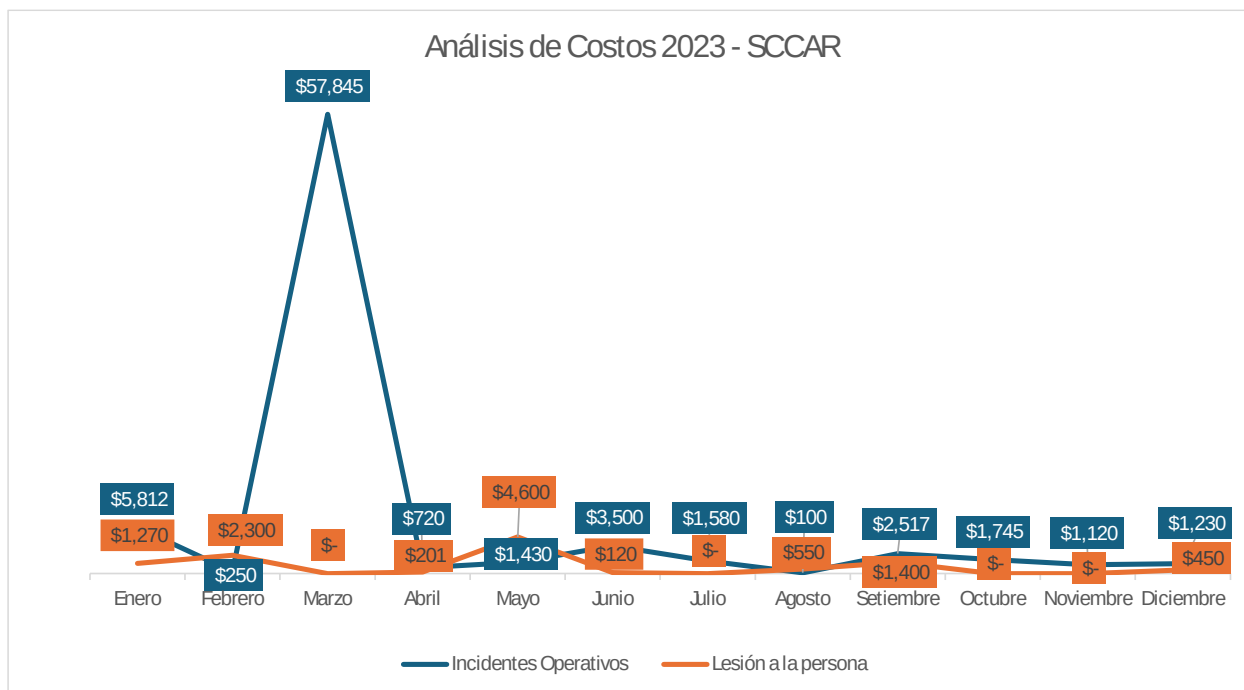
Análisis Pareto de Incidentes Operativos y Eventos de alto potencial (HPRI'S)



De acuerdo con el análisis Pareto que se realizó respecto a las investigaciones realizadas, se observa defensas fallidas o ausentes, identificación de acciones individuales y en equipo, condiciones del entorno y factores organizacionales, todos relacionados a Disciplina Operativa.

Figura 11

Análisis de costos por accidentes - 2023



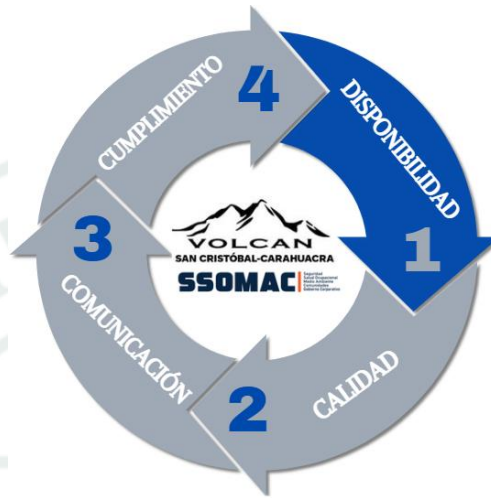
Nota. Obtenido de Departamento de Seguridad

Como resultado por los eventos suscitados el año 2023 se obtuvo un total de 88,740 \$ por accidentes lo que generó una gran pérdida y preocupación en materia de Seguridad para la Compañía y Empresas Contratistas Mineras, se implementaron acciones preventivas y correctivas frente a estos eventos y sobre todo trabajar en Disciplina Operativa.

Como se puede observar en el gráfico de líneas, en marzo del 2023 se tuvo dos Incidentes Operativos de alto potencial que fueron “Pérdida de Control y Colisión del Volquete contra el hastial de la Rampa 589 negativa nivel 580” y “Desprendimiento de banco sobre brazo y cuchara de scoop en tajo SLS” lo cual generó un costo alto por incidente.

Figura 12

Etapa 1 – “Disponibilidad”



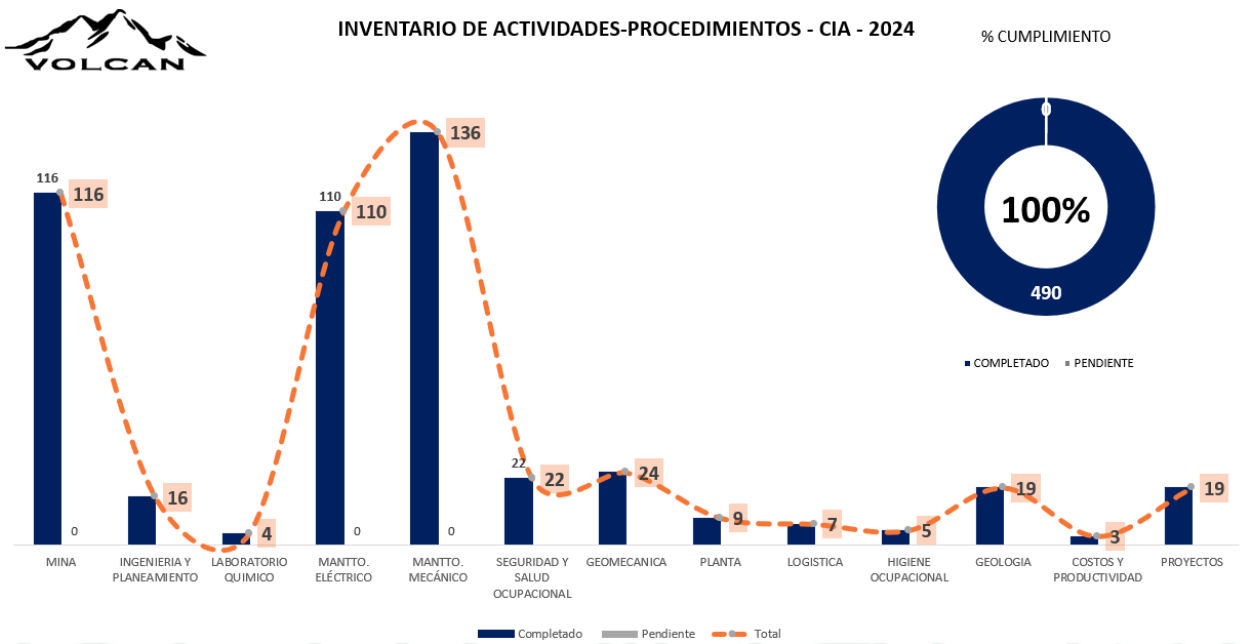
1.4. Inventario de actividades-Procedimientos

A inicios del año 2024, se revisó el Inventario de Actividades-Procedimientos (IAP) de todas las áreas de la unidad San Cristobal-Carahuacra y se observó ninguna de las áreas tenían mapeado sus actividades como lo indica el estándar de Disciplina Operativa por lo que este Inventario de Actividades-Procedimientos es fundamental y punto de partida para el desarrollo de la Disciplina Operativa.

Se revisó el formato de Inventario de Actividades-Procedimientos para su posterior difusión con todas las áreas y sus empresas contratistas con la finalidad de tener disponible y empezar a trabajar Disciplina Operativa teniendo como origen el Inventario de Actividades-Procedimientos.

Figura 13

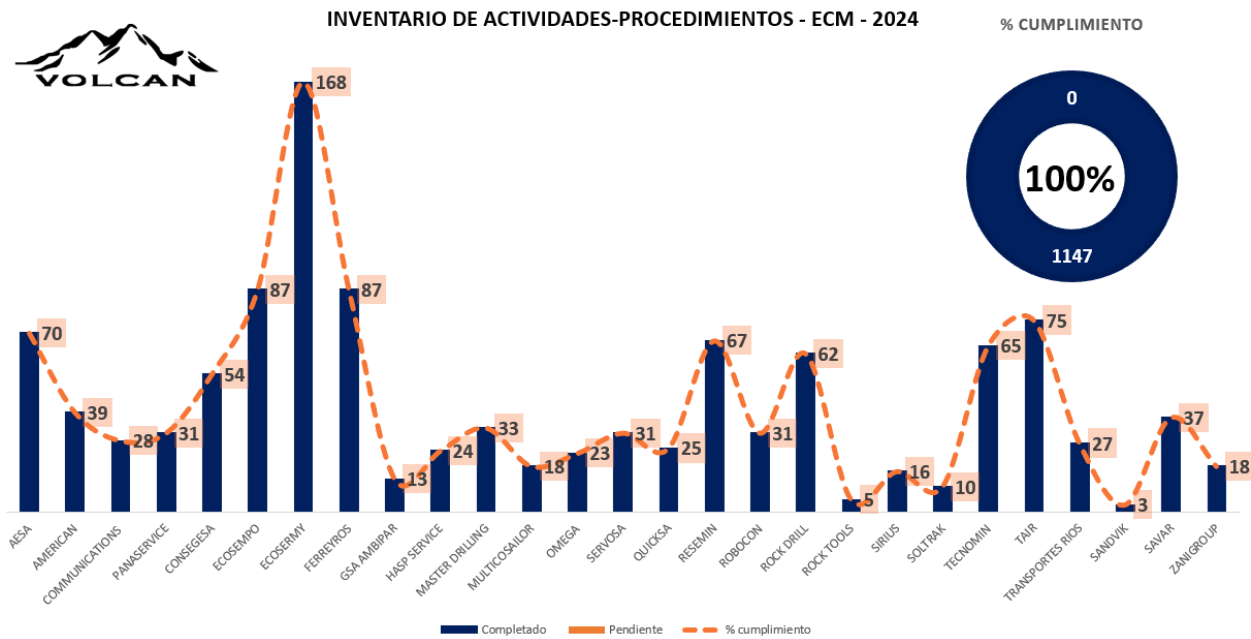
Estatus de Inventario de Actividades-Procedimientos (IAP) - Compañía



Nota. Elaboración Propia

Figura 14

Estatus de Inventario de Actividades-Procedimientos (IAP) – Empresas Contratistas



Nota. Elaboración Propia

Figura 15

Inventario de Actividades del Área de Operaciones Mina

		SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO - SSOMAC										Código		REG-VOL-SCC-06-01		
												Revisión		0		
												Área		SSO		
												Páginas		1 de 1		
Unidad Operativa:		San Cristóbal - Carahuacra										Área:				
Fecha:		05/05/2024			Elaborado por:			Operaciones Mina								
Ítem	Comité	Area	Sub Area	Proceso	Actividad	TRANSVERSAL	Sev	Prob	Exp	Riesgo Puro	Nivel de Prioridad	Nivel de Riesgo según el DS 024 Modificatoria DS 023 Modificatotia DS 034	RRCC / TRANS	Riesgos Catastrófico	Proc. en SSOMAC	Código
3	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Traslado de equipo de perforación en interior mina	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-003
4	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Traslado de equipo de perforación de superficie a interior mina	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-004
22	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Preparación de tajos para relleno hidráulico	NO	16	8	4	512	3	ALTO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-022
23	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Relleno hidráulico en tajos	NO	16	8	4	512	3	ALTO	RRCC 5	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-023
24	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Reparación de tuberías de relleno hidráulico	NO	8	8	4	256	4	MEDIO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-024
25	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Preparación de barreras para relleno hidráulico	NO	16	8	3	384	4	MEDIO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-025
26	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Envío de pulpa de relave a tajo a interior mina	NO	16	8	3	384	4	MEDIO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-026
27	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Desenrollado de tuberías de HDPE en Superficie	SI	8	16	3	384	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-027
28	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Relleno detrítico de tajos en bresting con scooptram	SI	16	8	4	512	3	ALTO	RRCC 4	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-028
29	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Relleno de tajos de taladros largos con dumper	NO	16	8	4	512	3	ALTO	RRCC 4	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-029
30	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Relleno detrítico de tajos de taladros largos con scooptram	NO	32	8	3	768	2	ALTO	RRCC 4	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-030
31	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Transporte de mineral o desmonte con Dumper	SI	32	8	2	512	3	ALTO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-031
32	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Transporte de personal con camioneta de superficie a interior mina	SI	8	32	2	512	3	ALTO	RRCC 4	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-032
33	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Transporte de materiales con camioneta o camión en interior mina	SI	8	32	2	512	3	ALTO	RRCC 4	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-033
34	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Traslado de Scooptran de superficie a interior mina	SI	8	32	2	512	3	ALTO	RRCC 4	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-034
35	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Traslado de scooptram en interior mina	SI	8	32	2	512	3	ALTO	RRCC 4	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-035
36	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Carguío, traslado y descarga de materiales con Scooptram	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 4	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-036
37	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Carga y descarga de equipos de perforación con cama baja	SI	16	16	1	256	4	MEDIO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-037
38	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Transporte de materiales con plataforma	SI	4	8	4	128	4	MEDIO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-038
39	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Transporte de mineral con locomotora	NO	8	32	1	256	4	MEDIO	TRANS B	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-039
40	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Transporte de personal con caleza	NO	16	16	1	256	4	MEDIO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-040
41	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Manejo de camioneta en superficie	SI	16	16	1	256	4	MEDIO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-041
42	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Carguío de material (mineral o desmonte) con scoop a volquete o dumper	SI	16	16	2	512	3	ALTO	RRCC 4	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-042
43	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Limpieza con scoop a control remoto (tajos de taladros largos, reales, banqueros y chimeneas abiertas)	NO	32	8	2	512	3	ALTO	RRCC 5	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-043
44	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Limpieza con scooptram a control remoto en tajos de taladros largos para la generación de cara libre	NO	32	8	2	512	3	ALTO	RRCC 5	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-044
45	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Limpieza de frente con Scooptram diesel	SI	16	16	2	512	3	ALTO	RRCC 5	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-045
46	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Limpieza de material rimado con Scooptram al pie de la Raise Borer (RB)	NO	32	8	2	512	3	ALTO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-046
47	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Traslado del refugio metálico con Scooptram	NO	32	8	1	256	4	MEDIO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-047
105	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Desate mecanizado de rocas	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 5	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-105
106	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Desatado manual de rocas	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 5	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-106
109	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Sostenimientos con pernos helicoidales y malla electrosoldada con Jumbo empernador	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 5	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-109
110	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Sostenimiento con pernos helicoidales con Jumbo empernador	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 5	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-110
111	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Sostenimiento con pernos helicoidales y malla electrosoldada (negra-galvanizada) con jumbo empernador	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 5	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-111
112	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Sostenimiento con perno swellex y malla electrosoldada con Jumbo empernador	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 5	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-112
113	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Sostenimiento con Pernos Swellex con Jumbo empernador	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 5	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-113
114	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Sostenimiento con cimbras tipo H6	NO	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 5	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-114
115	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Sostenimiento con pernos swellex y malla electrosoldada (negra-galvanizada) con jumbo empernador	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 5	SI	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-115
119	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Preparación y Trasegado de Concreto Premezclado	NO	32	4	2	256	4	MEDIO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-119
120	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Limpieza de Loza de Planta de Concreto	NO	32	4	2	256	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-120
121	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Verificación y Limpieza de Tolva de agregado_Arena Altron	NO	32	4	2	256	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-121
122	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Limpieza de Mezclador de Planta Altron	NO	32	4	2	256	4	MEDIO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-122
123	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Recepción de insumos para preparación de concreto premezclado - Altron	NO	32	4	2	256	4	MEDIO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-123
124	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Traslado de Aditivo	SI	32	4	2	256	4	MEDIO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-124
125	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Limpieza de Loza de Planta de Concreto	SI	32	4	2	256	4	MEDIO	RRCC 15	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-125
126	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Verificación y Limpieza de Tolva de agregado_Arena Betonmac	NO	32	4	2	256	4	MEDIO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-126
127	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Limpieza de tanque de agua	NO	32	4	2	256	4	MEDIO	RRCC 10	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-127
128	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Limpieza de mezclador de planta Betonmac	NO	32	4	2	256	4	MEDIO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-128
129	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Recepción de insumos para preparación de concreto premezclado - Betonmac	NO	32	4	2	256	4	MEDIO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-129
130	Mina	Mina	Operaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Trasegado de aditivo	NO	8	8	3	192	4	MEDIO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-130

 SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO - SSOMAC Título: Inventario de Actividades / Procedimientos				Código		REG-VOL-SCC-06-01										
				Revisión		0										
				Área		SSO										
				Páginas		1 de 1										
Unidad Operativa:		San Cristóbal - Carahuacra										Área:				
Fecha:		05/05/2024			Elaborado por:			Operaciones Mina								
Ítem	Comité	Area	Sub Area	Proceso	Actividad	TRANSVERSAL	Sev	Prob	Exp	Riesgo Puro	Nivel de Prioridad	Nivel de Riesgo según el DS 024 Modificatoria DS 023 Modificatolia DS 034	RRCC / TRANS	Riespos Catastrófico	Proc. en SSOMAC	Código
1	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Perforación de Taladros Largos Negativos con equipos electrohidráulico	NO	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 1	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-001
2	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Perforación de Sellada con jumbo	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 1	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-002
5	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Eliminación de tiros cortados en labores de avance	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 9	Si	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-005
6	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Eliminación de tiros cortados en tajos de taladros largos	NO	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 9	Si	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-006
7	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Plasteo de bancos	SI	16	8	3	384	4	MEDIO	RRCC 9	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-007
8	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Lavado de equipo de perforación	SI	8	8	4	256	4	MEDIO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-008
9	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Levantamiento de Taladros en tajos de Taladros Largos Negativos	NO	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 1	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-009
10	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Perforación de frente con Jumbo electrohidráulico	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 1	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-010
11	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Perforación de tajos en Breasting con Jumbo	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 1	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-011
12	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Carguío y voladura de sellada con escalera	SI	64	8	1	512	3	ALTO	RRCC 9	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-012
13	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Carguío y voladura de tajos en breasting con escalera	SI	64	8	1	512	3	ALTO	RRCC 9	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-013
14	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Carguío y voladura de tajos en breasting con utilitario	SI	64	8	1	512	3	ALTO	RRCC 2	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-014
15	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Carguío y voladura de frentes con Utilitario	SI	64	8	1	512	3	ALTO	RRCC 2	Si	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-015
16	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Carguío y voladura de frentes con escalera	SI	64	8	1	512	3	ALTO	RRCC 9	Si	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-016
17	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Carguío y voladura de tajos con Taladros Largos Negativo	NO	64	8	1	512	3	ALTO	RRCC 9	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-017
18	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Transporte de explosivos o accesorios con camioneta en interior mina	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 9	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-018
19	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Traslado de explosivos y accesorio con mochila	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 9	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-019
20	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Transporte de explosivos o accesorios con camioneta - camión desde superficie a interior mina	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 9	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-020
21	Mina	Mina	P&V	Preparación, desarrollo y explotación	Dstrucción de explosivos y materiales relacionados	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 9	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-021
48	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Recuperación de Tuberías de 2,4 y 6 HDPE	NO	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 10	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-048
49	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Reparacion de Tuberías 2,4 y 6 HDPE	NO	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 10	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-049
50	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Traslado de tubería HDPE de 2,4 y 6 con equipos y vehículos móviles	NO	16	4	5	320	4	MEDIO	RRCC 10	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-050
51	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Electrofusión de Tuberías (HDPE)	NO	16	8	4	512	3	ALTO	RRCC 6	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-051
52	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Termofusion de tuberías (HDPE)	NO	16	8	4	512	3	ALTO	RRCC 6	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-052
53	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Instalación de tuberías de HDPE	NO	32	8	1	256	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-053
54	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Instalación de tubería HDPE (2", 4" y 6" en chimeneas - RB	NO	32	8	1	256	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-054
55	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Instalación de bombas sumergibles con Scoop Utilitario en interior mina	SI	8	8	4	256	4	MEDIO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-055
56	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Operacion de bombas sumergibles en mina	NO	8	8	4	256	4	MEDIO	RRCC 6	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-056
57	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Carga y descarga de bomba sumergible con camión grúa con tacle o utilitario en Sup	NO	8	8	4	256	4	MEDIO	RRCC 6	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-057
58	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Traslado de bombas sumergibles con scoop en interior mina	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-058
59	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Limpieza de pozas de sedimentación con scoop y/o utilitario	NO	16	16	2	512	3	ALTO	RRCC 4	Si	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-059
60	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Limpieza de pozas de sedimentacion con bomba de lodos	NO	32	8	1	256	4	MEDIO	RRCC 4	Si	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-060
61	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Colocación de alcayatas en labores de avance y producción con utilitario	SI	16	16	1	256	4	MEDIO	RRCC 2	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-061
62	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Colocación de alcayatas en labores de avance y producción con escalera	SI	16	16	1	256	4	MEDIO	RRCC 2	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-062
63	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Recuperación de labores inundadas con bombas sumergibles FG	NO	16	8	4	512	3	ALTO	RRCC 10	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-063
64	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Desenrollado de tubería de HDPE en interior mina	NO	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-064
65	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Colocado de tapones con malla en labores abandonadas	SI	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-065
66	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Limpieza de cuneta a pulso	SI	8	16	1	128	4	MEDIO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-066
67	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Inyección de agua o aire para la remoción de sólidos en cámaras de bombeo	NO	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 10	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-067
68	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Preparación de dique con Scooptran	NO	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 10	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-068
69	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Encofrado y desencofrado en superficie e interior mina	SI	8	8	4	256	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-069
70	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Desinstalación de bombas sumergibles con Scoop y/o Utilitario en interior mina	NO	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-070
71	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Inyectado de cáncamo con utilitario	SI	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-071
72	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Hermetizado de labores con bloquetas, Malla metálica con madera	NO	8	8	4	256	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-072
73	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Encarrilamiento de locomotora y carros mineros	NO	8	8	4	256	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-073
74	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Operación de Equipo Utilitario	SI	16	4	4	256	4	MEDIO	RRCC 1	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-074
75	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Operación de martillo Rotopercutor	SI	8	8	4	256	4	MEDIO	TRANS A	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-075
76	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Ubicación e instalación de tanque de aire comprimido	NO	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 13	Si	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-076
77	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Descampaneo de chimeneas y echaderos de mineral	NO	32	8	3	768	2	ALTO	RRCC 2	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-077
78	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Bloqueo de energía neumática - hidráulica	SI	16	8	4	512	3	ALTO	RRCC 1	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-078
79	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Transporte de materiales en camioneta o camión en interior mina	SI	8	32	2	512	3	ALTO	RRCC 4	Si	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-079
80	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Trabajos con Equipo oxicorte en superficie	SI	8	8	4	256	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-080
81	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Trabajos con equipo oxicorte en interior mina	SI	8	8	4	256	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-081
82	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Soldadura por arco eléctrico en interior mina	SI	8	8	4	256	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-082
83	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Soldadura por arco eléctrico en interior	SI	8	8	4	256	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-083
84	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Traslado de tubería de HDPE de 2" o 4" con equipo utilitario, camión, motoniveladora, retroexcavadora, minicargador	NO	16	8	2	256	4	MEDIO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-084
85	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Chuteo de mineral a carros mineros	NO	8	8	3	192	4	MEDIO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-085
86	Mina	Mina	Servicios	Preparación, desarrollo y explotación	Chuteo de mineral a volquetes - Tunel de integración	NO	8	8	3	192	4	MEDIO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-086
104	Mina	Mina	Rehabilitaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Rehabilitación de labores antiguas	NO	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 3	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-104
107	Mina	Mina	Rehabilitaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Instalación de cable bolting	NO	16	16	2	512	3	ALTO	RRCC 4	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-107
108	Mina	Mina	Rehabilitaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Tensado de Cable Bolting	NO	16	16	2	512	3	ALTO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-108
116	Mina	Mina	Rehabilitaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Perforación e inyectado de cable bolting con equipo cabletec	NO	16	16	2	512	3	ALTO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-116
117	Mina	Mina	Rehabilitaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Perforación e inyectado de cable bolting con equipo cableraptor	NO	16	16	2	512	3	ALTO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-117
118	Mina	Mina	Rehabilitaciones	Preparación, desarrollo y explotación	Preparación de cable bolting en superficie	NO	8	16	2	256	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-118

	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO - SSOMAC										Código		REG-VOL-SCC-06-01			
											Revisión		0			
											Área		SSO			
											Páginas		1 de 1			
Título: Inventario de Actividades / Procedimientos																
Unidad Operativa:		San Cristóbal - Carahuacra										Área:				
Fecha:		05/05/2024				Elaborado por:		Operaciones Mina								
Ítem	Comité	Area	Sub Area	Proceso	Actividad	TRANSVERSAL	Sev	Prob	Exp	Riesgo Puro	Nivel de Prioridad	Nivel de Riesgo según el DS 024 Modificatoria DS 023 Modificatotia DS 034	RRCC / TRANS	Riesgos Catastrófico	Proc. en SSOMAC	Código
87	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Instalacion Ventilador Auxiliar Colgado en Alcayata con Scissor Lift y utilitario	NO	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 2	Si	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-087
88	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Demolición de concreto armado con herramientas manuales	NO	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-088
89	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Operación de Martillo Rotopercutor	SI	8	4	4	128	4	MEDIO	TRANS A	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-089
90	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Limpieza manual de caseta RB, zanja, canales y terreno	SI	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 5	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-090
91	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Lavado y acopio de mangas recuperadas	NO	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 15	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-091
92	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Instalacion de parrilla metalica en cabeza de chimenea de ventilación	NO	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 2	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-092
93	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Traslado de ventilador a interior mina con Scooptram	NO	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 4	Si	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-093
94	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Soldadura de Estructuras Metálicas	NO	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-094
95	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Preparación y soldadura de Ductos Metálicos	NO	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-095
96	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Instalación, reparación y desinstalación de mangas de ventilación	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 2	Si	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-096
97	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Construcción, armado de marco metálico e instalación de puerta metálica de Ventilación	SI	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-097
98	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Hermetizado de labores con bloquetas, madera, malla metálica	NO	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 3	Si	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-098
99	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Vaciado de concreto para losa	SI	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-099
100	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Instalación de ventilador principal en superficie e interior mina	NO	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 2	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-100
101	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Instalación de ventilador auxiliar en base de concreto	NO	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 13	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-101
102	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Desinstalación de ventilador auxiliar colgado en alcayatas con Scissor lift y Utilitario	NO	8	4	4	128	4	MEDIO	RRCC 2	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-102
103	Mina	Mina	Ventilación	Preparación, desarrollo y explotación	Instalación de alcayatas para ventilador auxiliar	NO	32	16	1	512	3	ALTO	RRCC 2	No	Vigente	PETS-SCC-SEG-COP-103

Al realizar el mapeo del Inventario de Actividades y Procedimientos del área de mina, se identificó y verificó la disponibilidad de 116 procedimientos para todas las actividades realizadas por el área de mina, con esto se cumple al 100% en el indicador de disponibilidad.

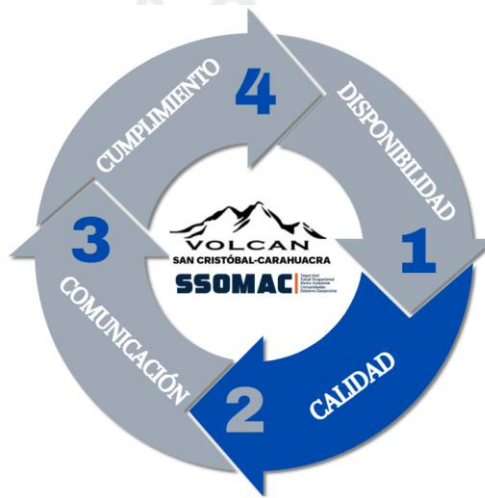
$$\text{Indice de Disponibilidad (ID)} = \frac{\text{Procedimientos Disponibles}}{\text{Total de procedimientos requeridos}} \times 100$$

$$ID = \frac{116}{116} \times 100$$

$$ID = 100\%$$

Figura 16

Etapas 2 – “Calidad”



La etapa de calidad es fundamental y clave para el proceso de disciplina operativa, Volcan Compañía cuenta con un Sistema de Gestión Integrado de Salud, Seguridad Ocupacional, Medio ambiente y Calidad (SGI SSOMAC) que fue implementado el año 2003, una plataforma completa donde se lleva toda la Gestión de Seguridad, específicamente se realiza y almacenas herramientas de gestión ejecutadas de acuerdo con la matriz de liderazgo por puesto de trabajo, almacena información por cada herramienta de gestión para poder realizar análisis crítico lo cual no se vio años anteriores.

La OPT es una herramienta de gestión estratégica para disciplina operativa, y la siguiente figura contempla todos los indicadores de la ejecución de OPT que nos ayudará a realizar análisis crítico de los PETS observados y realizar planes de acción que ayudará a entender mejor el paso a paso de los colaboradores.

Figura 17

Formulario de OPT en la plataforma SSOMAC

SGI SSOMAC - [Regi] Estructura SSOMAC

Registro de Observaciones Planeadas de Trabajo OPT

VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A. REG-VOL-GLD-10-100

Formulario de OPT (Observación Planeada de Trabajo)

Centro de Producción: [dropdown] Área Visitada: [dropdown] Fecha: [20/11/2025] Hora: [04:38:38]

Nombre Colaborador: [dropdown] Lugar Exacto: [Zona: [dropdown] Nivel: [dropdown] Yacimiento: [dropdown]]

PETS Observado: [dropdown] Tipo: [dropdown] Lugar: [dropdown]

Supervisor Observ: [dropdown]

2. Verificación del Entrenamiento y Cumplimiento del Procedimiento/PETS Si No

- 2.1 El observado conoce y tiene la habilidad necesaria para realizar la labor? ☐ ☐
- 2.2 Es consciente de la importancia de realizar el Procedimiento/PETS? ☐ ☐
- 2.3 El colaborador realiza correctamente el paso a paso? (Si felicitar al colaborador) ☐ ☐
- 2.4 El colaborador requiere de re inducción en los procedimientos? ☐ ☐

Cantidad Total Tareas según PETS [input]
Cantidad Total de Tareas cumplidas por colaborador en el PETS [input]

Indice de Cumplimiento del Procedimiento PETS [input]

4. Otros conocimientos Si No

- 4.1 El operador conoce y aplica la Política de Gestión Integrada? (observar la conducta del operador durante la ejecución de la tarea. Ej: Uso de EPP, prevención de incidentes ocupacionales de acción de incidentes ocupacionales, materiales y ambientales de aire, agua y suelo) ☐ ☐

3. Verificación de la Calidad del Procedimiento PETS Si No

- 3.1 ¿Está Vigente y Actualizado? ☐ ☐
- 3.2 ¿Es claro y fácil de entender? ☐ ☐
- 3.3 ¿Está conservado? Solo aplica si tiene Procedimiento/PETS físico ☐ ☐
- 3.4 ¿La actividad observada cuenta con la secuencia de tareas escritas en el PETS ☐ ☐
- 3.5 ¿Considera la identificación de los Peligros y Riesgos de las Tareas? ☐ ☐
- 3.6 ¿Establece las medidas preventivas de mitigación de los riesgos? ☐ ☐
- 3.7 ¿Conduce a los resultados esperados para la ejecución de la actividad? ☐ ☐
- 3.8 ¿Conoce el acceso al Procedimiento/PETS para consulta? ☐ ☐
- 3.9 ¿Define claramente las responsabilidades? ☐ ☐
- 3.10 ¿Herramientas disponibles / adecuadas para la labor? ☐ ☐
- 3.11 ¿Requiere y cuenta con equipos de comunicación? ☐ ☐
- 3.12 ¿Están disponibles los EPPs definidos para la tarea? ☐ ☐

Indice de Calidad del Procedimiento [input]

5. Acciones a ser tomadas

Descripción	Acción/Correctiva	Responsable	Cuando
[Empty table for recording actions]			

Nota. Elaboración propia

En las presentaciones semanales que se tiene con las Empresas Contratistas no se presentaba análisis crítico de la gestión de seguridad durante esa semana por parte de las Empresas Contratistas, revisando el Sistema SSOMAC se pudo extraer toda la información correspondiente a las herramientas de gestión que se registraban y eso ayudó a realizar un análisis crítico por cada una de ellas.

Figura 18

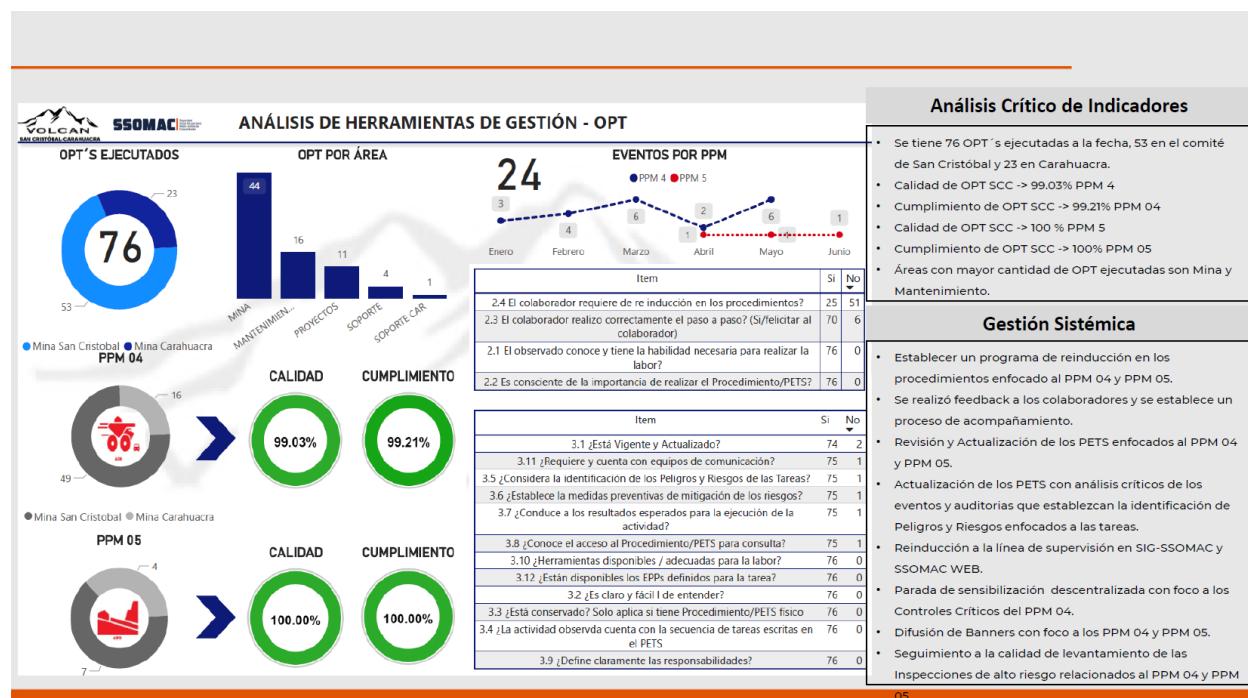
Información extraída en Excel

INDICADORES OPT SCR...									
Buscar									
Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Ayuda Acrobat Script Lab Diseño de tabla Comentarios Compartir									
Pegar Fuente Alineación Número Estilos Celdas Edición Confidencialidad Complementos Analizar datos Copilot Crear un PDF									
H1 Auditor									
	B	F	I	J	K	L	M	N	O
1	CentroProd	Comite	ComiteRpte	Colaborador	ICP	ICaP	TotalOPT	CodCat	ItemCat
2	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP02	2. Verificacio 2.1 El observado conoce y tiene la habilidad necesaria para re	
3	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP02	2. Verificacio 2.2 Es consciente de la importancia de realizar el Procedimien	
4	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP02	2. Verificacio 2.3 El colaborador realizo correctamente el paso a paso? (Si/fi	
5	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP02	2. Verificacio 2.4 El colaborador requiere de re inducción en los procedmie	
6	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP03	3. Verificació 3.1 ¿Está Vigente y Actualizado?	
7	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP03	3. Verificació 3.2 ¿Es claro y fácil l de entender?	
8	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP03	3. Verificació 3.3 ¿Está conservado? Solo aplica si tiene Procedimiento/PETS	
9	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP03	3. Verificació 3.4 ¿La actividad observa cuenta con la secuencia de tareas e	
10	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP03	3. Verificació 3.5 ¿Considera la identificación de los Peligros y Riesgos de las	
11	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP03	3. Verificació 3.6 ¿Establece la medidas preventivas de mitigación de los rie	
12	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP03	3. Verificació 3.7 ¿Conduce a los resultados esperados para la ejecución de	
13	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP03	3. Verificació 3.8 ¿Conoce el acceso al Procedimiento/PETS para consulta?	
14	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP03	3. Verificació 3.9 ¿Define claramente las responsabilidades?	
15	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP03	3. Verificació 3.10 ¿Herramientas disponibles / adecuadas para la labor?	
16	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP03	3. Verificació 3.11 ¿Requiere y cuenta con equipos de comunicación?	
17	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP03	3. Verificació 3.12 ¿Están disponibles los EPPs definidos para la tarea?	
18	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0.05882353	OP04	4.1 El operador conoce y aplica la Política de Gestión Integradi	
19	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0		5. Acciones a Revisar y actualizar el paso segun el formato actual para la ins	
20	Mina San Cristobal	MINA	Logistica Carah 42603653 QUI	0.91304348	1	0		5. Acciones a Actualizar el PETS segun la secuencia de pasos	
21	Mina San Cristobal	MANTENIMI	Mantenimientc 42452081 VALVI	1	1	0.05882353	OP02	2. Verificacio 2.1 El observado conoce y tiene la habilidad necesaria para re	
22	Mina San Cristobal	MANTENIMI	Mantenimientc 42452081 VALVI	1	1	0.05882353	OP02	2. Verificacio 2.2 Es consciente de la importancia de realizar el Procedimien	
23	Mina San Cristobal	MANTENIMI	Mantenimientc 42452081 VALVI	1	1	0.05882353	OP02	2. Verificacio 2.3 El colaborador realizo correctamente el paso a paso? (Si/fi	
OPT SC-CAR Consolidado x Areas y Comites Detalle x Comites Detalle x OPTS Gráficos PPM 4_5 Hoja1									
Listo Accesibilidad: es necesario investigar Recuento: 13933 Uno o más complementos no pudieron instalarse ni descargar funciones personalizadas. Configuración de visualización 100%									

Nota. SGI SSOMAC

Figura 19

Análisis de OPT en Power Bi



Nota. Elaboración propia

Se empezó a realizar el análisis crítico de OPT'S específicamente de dos Riesgos Críticos, Equipos Móviles y Falla del Macizo Rocos, ya que en el primer semestre se tuvo un total de 24 eventos.

En este análisis se pudo identificar que las OPT'S no se estaban realizando de manera correcta donde los indicadores de calidad y cumplimiento superaban el 98% lo cual no contrastaba con la cantidad de eventos que se tenía en el primer semestre. Se formó el equipo multidisciplinario como lo indica en el Estándar de Disciplina Operativa para poder realizar la revisión de procedimientos en su totalidad de acuerdo con la frecuencia de revisión de calidad de los procedimientos.

Figura 20

ESG-VOL-GLO-01-01 Estándar de Gestión de Riesgos

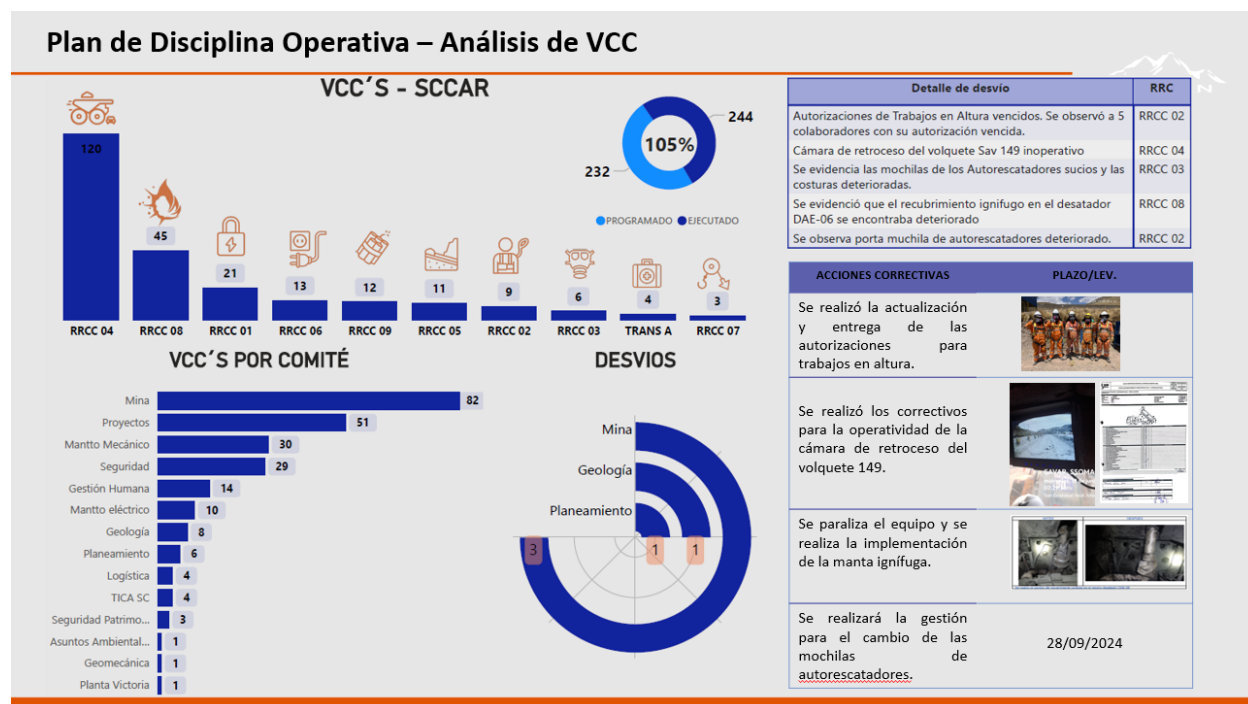
Tipo	Descripción del Riesgo	Valores de Riesgo Residual	Nivel de Control Requerido	Frecuencia de Revisión del PETS
A	Intolerable / Crítico / Desastroso	>1000	Estudios Urgentes / Eliminar	Mínimo 2 veces al año
B	Muy Alto / Grave / Grande	700 a 999	Bloqueo Físico / Habilitación Formal / Procedimiento de Operación / Monitoreo Continuo / Entrenamiento	Mínimo 2 veces al año
C	Alto / Serio / Importante	400 a 699	Habilitación Formal / Procedimiento de Operación / Monitoreo Periódico / Entrenamiento	Mínimo 1 vez al año
D	Medio / Significativo / Notorio	100 a 399	Procedimiento de Operación / Entrenamiento	Mínimo 1 vez al año
E	Bajo / Tolerable / Menor	< 99	Tolerar	1 vez al año

Al realizar análisis crítico de las OPT's en el primer trimestre y llevarlo al Power Bi fue de gran soporte para identificar en macro las observaciones que tenían cada procedimiento al ejecutar las OPT's y abarcar en su totalidad para luego ser actualizadas teniendo un resultado favorable respecto a la calidad.

Complementado en esta etapa se realizaron diversos análisis críticos de las diferentes herramientas de gestión ejecutadas por la primera línea de supervisión teniendo en cuenta el puesto de trabajo que ayudaron a elaborar planes de acción preventivos en todo el periodo 2024.

Figura 21

Análisis crítico de VCC's (Verificación de Controles Críticos) en Power Bi

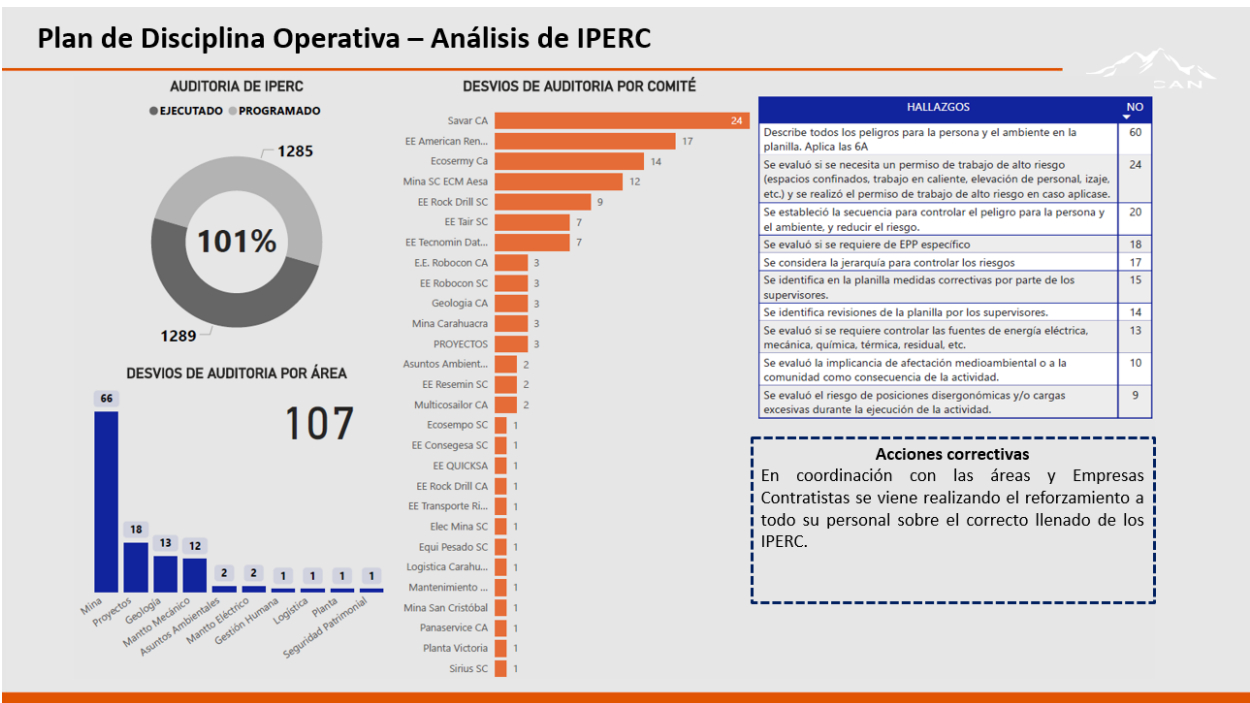


Nota. Elaboración propia

Mensualmente el promedio de Verificaciones de Controles Críticos programadas está entre 230 y 250, revisar cada VCC toma su tiempo y se optimizó extrayendo toda la información ingresada de las Verificaciones de Controles Críticos ejecutadas mensualmente, esto ayudo en identificar desvíos en cada Control Crítico o brechas técnicas, como es una herramienta de calidad la revisión se hace cada 15 días para tomar acciones inmediatas y correctivas.

Figura 22

Análisis Crítico de Auditoria de IPERC continuo



Nota. Elaboración propia

De acuerdo con el análisis Pareto realizado uno de los indicadores con mayor desvío es la baja percepción del peligro que directamente está relacionado al IPERC continuo, una herramienta bastante robusta para la identificación del peligro, después del análisis nos mostró dos resultados importantes, el identificar mayor número de desvíos en la auditoria nos da a entender que realmente estamos haciendo una auditoria de IPERC correctamente y nos da un mensaje claro para realizar planes de acción de manera preventiva como oportunidad de mejora.

Por otro lado, hay empresas que superan los 150 trabajadores por guardia donde no contrasta la cantidad de desvíos que se muestra como resultado en un mes vs la cantidad de eventos que tienen a la fecha.

Figura 23

Análisis Crítico de Inspecciones Planificadas

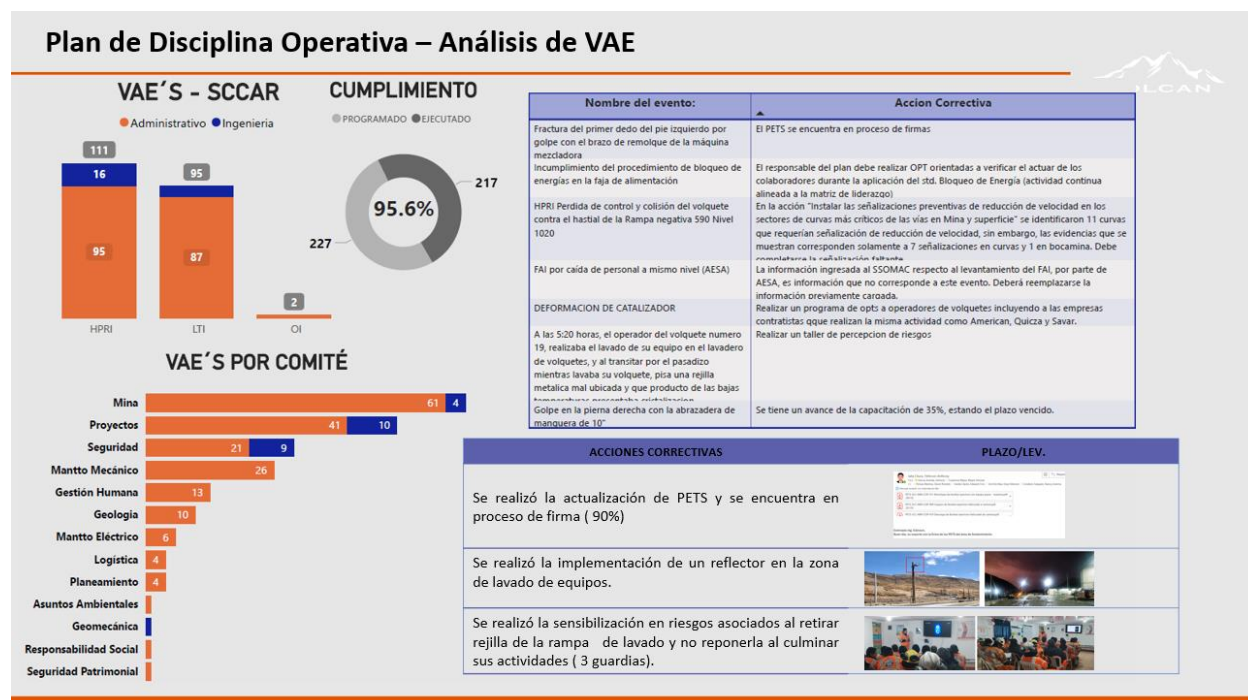


Nota. Elaboración propia

Las inspecciones planificadas se empezaron a mostrar mediante un dashboard para un mejor control, considerando 3 indicadores principales, observaciones por nivel de riesgo, por área perteneciente y por estado, esto nos ayudó a identificar con claridad los desvíos y cuales requieren de mayor atención.

Figura 24

Análisis Crítico de Verificaciones de Acciones de Eventos (VAE)

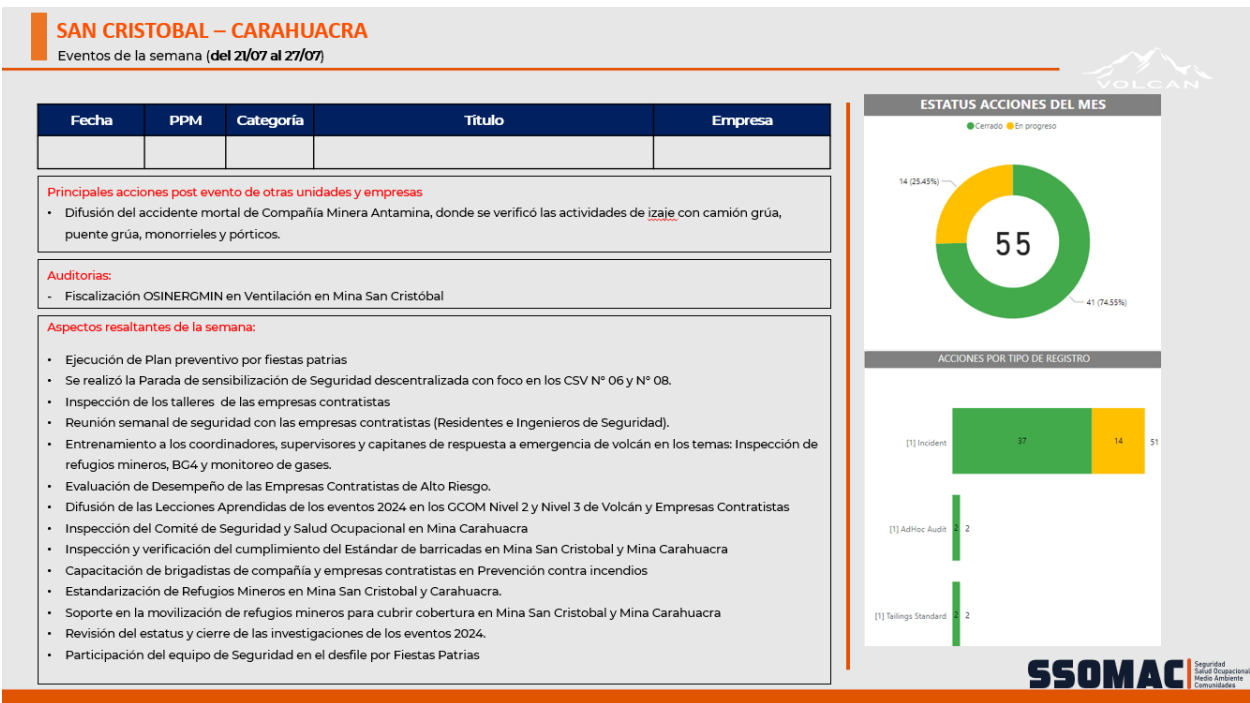


Nota. Elaboración propia

Realizar este análisis crítico en Power nos facilita el seguimiento al cumplimiento de las Verificaciones de Acciones de Eventos con el objetivo del aseguramiento y que sean efectivos los planes de acción que se plantean después de la investigación de accidentes e incidentes.

Figura 25

Presentación semanal para el corporativo (antigua)



Nota. Departamento de Seguridad

La imagen mostrada es la presentación ejecutiva para la exposición semanal a nivel corporativo respecto a la gestión de la semana indicada. Se vio oportunidades de mejora y se implementó todos estos análisis en Power Bi de acuerdo con disciplina operativa

Figura 26

Presentación semanal para el corporativo (actual)



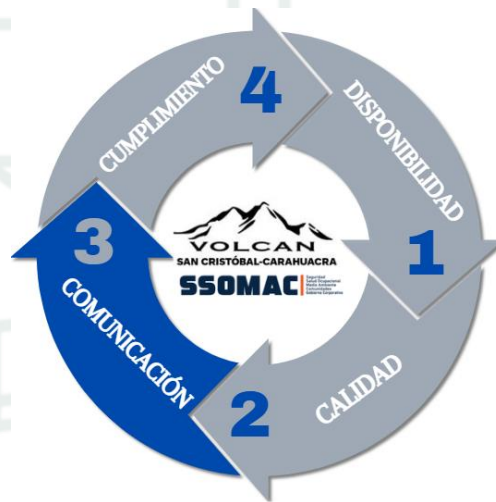
Nota. Elaboración propia

En la PPT mostrada se incluyó principales indicadores de seguridad e historial de eventos a la fecha VS el año 2023 lo que ayudó a mostrar y exponer a detalle y de manera ejecutiva los indicadores de la Unidad Minera San Cristobal - Carahuacra, también se incluyó análisis crítico de OPT'S, Verificación de acciones de eventos (VAE), Auditorias de IPERC continuo, expedientes de labor acorde a las etapas de la Disciplina Operativa y acciones preventivas que se ejecutaron.

Como resultado,

Figura 27

Etapas 3 - "Comunicación"



En la etapa de Comunicación se realizó un relanzamiento de los Riesgos Críticos que aplica a la Unidad San Cristóbal-Carahuacra, se realizó acompañamientos estratégicos a la línea de supervisión, inspecciones planificadas más efectivas y planes de contención preventivos después de los análisis críticos realizados.

Figura 28

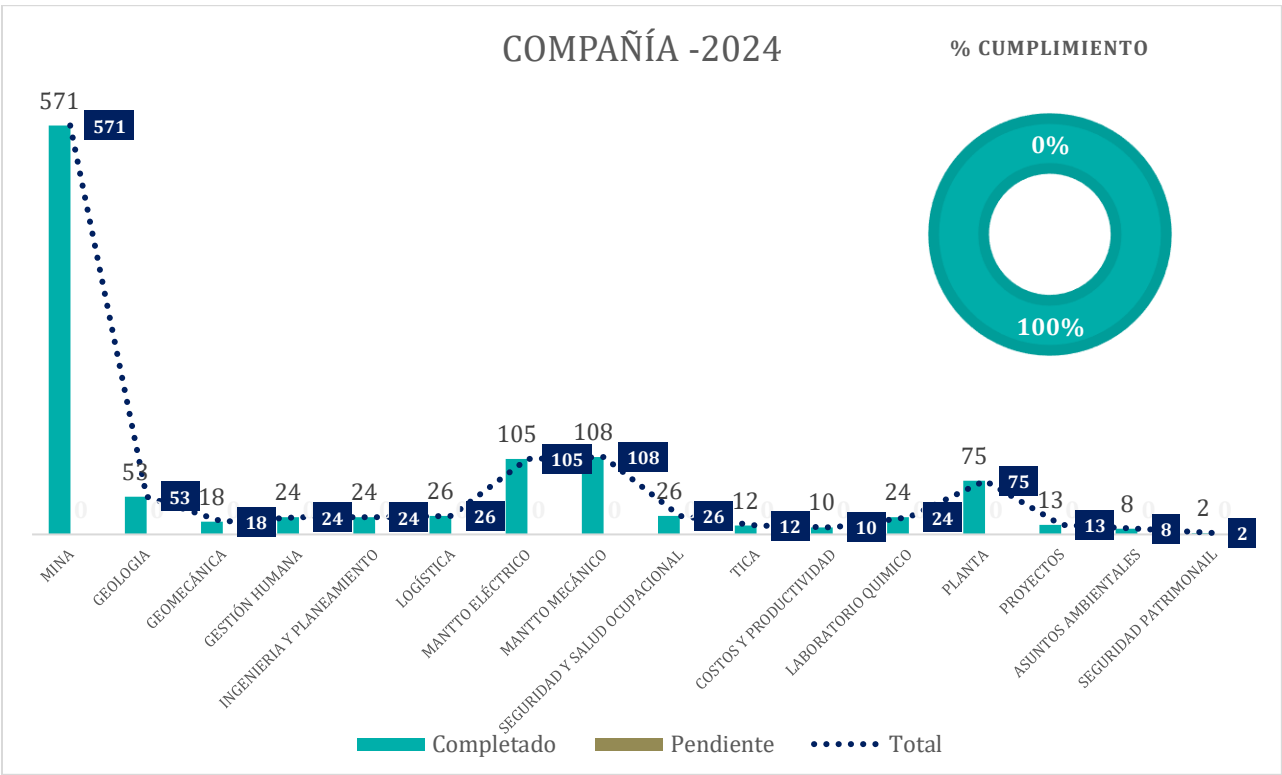
Relanzamiento de Riesgos Críticos a todo nivel



Nota. Elaboración propia

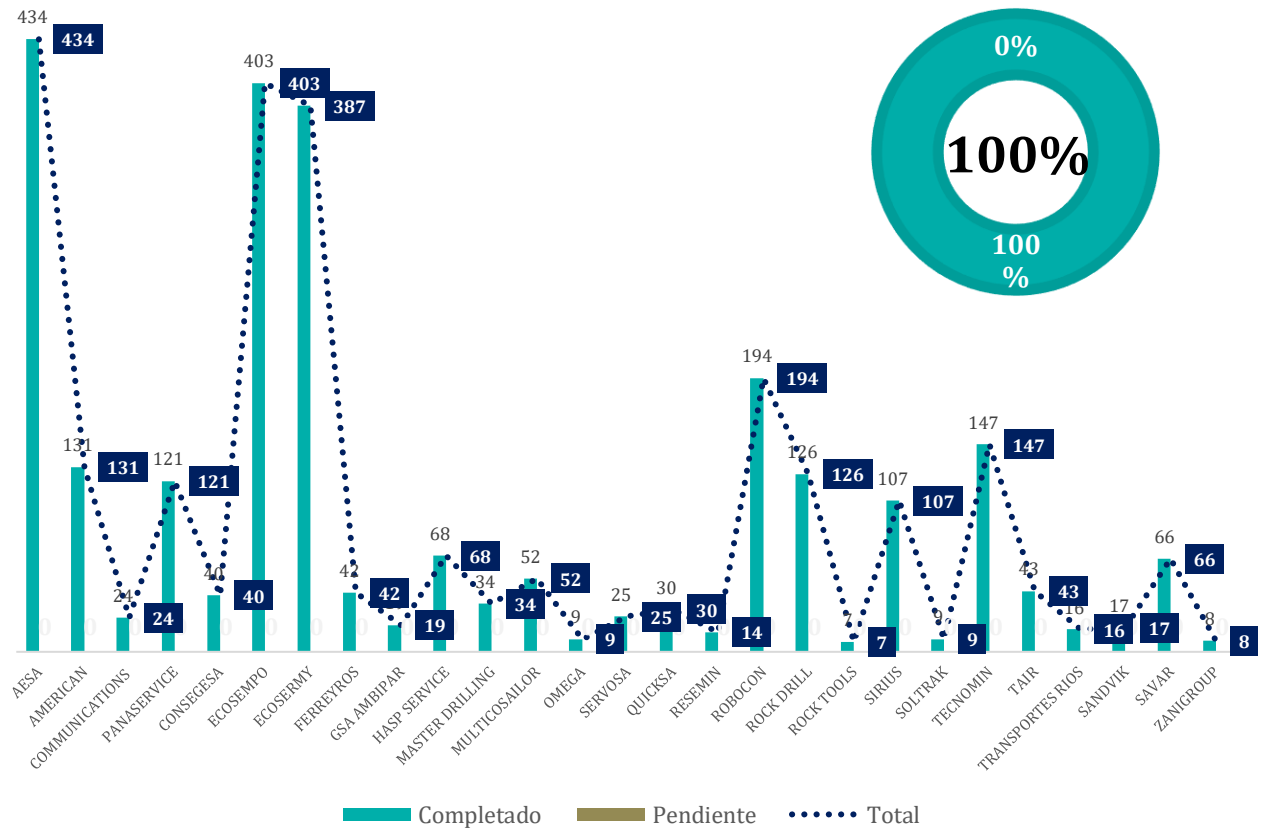
Figura 29

Programa de capacitación de PETS y Estándares Operativos



EMPRESAS CONTRATISTAS - 2024

% CUMPLIMIENTO



Nota. Elaboración Propia

Para Empresas Contratistas:

$$\text{Índice de Comunicación (ICo)} = \frac{\# \text{ de personas aprobadas (calificadas)}}{\# \text{ de personas a capacitar}} \times 100$$

$$ID = \frac{2573}{2573} \times 100$$

$$ID = 100\%$$

Para Compañía:

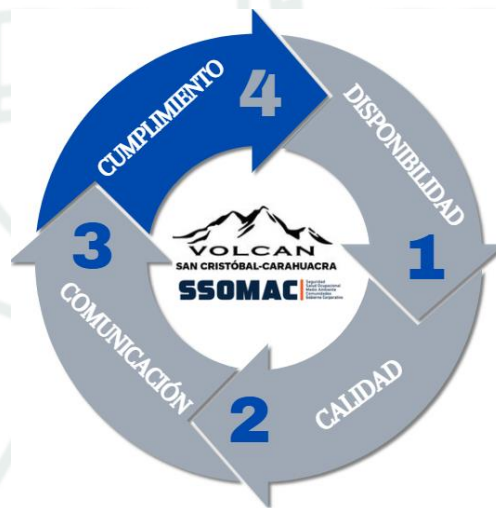
$$\text{Índice de Comunicación (ICo)} = \frac{\# \text{ de personas aprobadas (calificadas)}}{\# \text{ de personas a capacitar}} \times 100$$

$$ID = \frac{1099}{1099} \times 100$$

$$ID = 100\%$$

Figura 30

Etapa 4 - "Cumplimiento"



En esta etapa se vino haciendo el seguimiento continuo al cumplimiento de los estándares y procedimientos operativos, a raíz de los análisis críticos mostrados hubo una mejora en el formato de inspección planificada por la alta gerencia lo que ayudó a una mejor estructuración de acuerdo con la Disciplina Operativa y seguimiento a los levantamientos de observaciones.

La Inspección Gerencial es una herramienta basada en la verificación, evaluación y análisis crítico y busca asegurar que las actividades se están ejecutando de manera segura de acuerdo con lo planificado y en concordancia con la política, estándares y procedimientos SSOMAC.

Antes de trabajar en la Disciplina Operativa en la Unidad de San Cristobal – Carahuacra, se desarrollaba de una manera normal, se formaba grupos de 5 y se realizaba la inspección de acuerdo con la zona que tocaba.

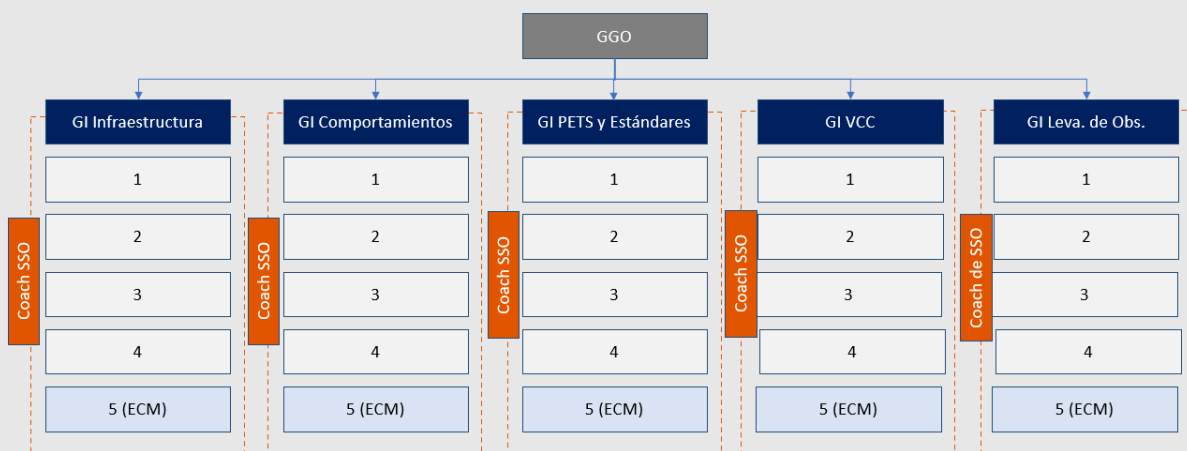
Se vio una oportunidad de mejora en estructurar mejor la Inspección Gerencial basado en la Disciplina Operativa y fue la siguiente.

Figura 31

Estructura de Inspección Gerencial

Inspección Gerencial				
Revisión en campo por Grupo de Inspección (GI)				
GI Infraestructura	GI Comportamental	GI Procedimental	GI VCC	GI Leva. de Obs.
Verificar: Falta de orden y limpieza Herramientas defectuosas Equipos en mal estado Materiales defectuosos Congestión Señalizaciones insuficientes Protecciones inadecuadas Ruidos y vibraciones excesivas Iluminación o ventilación inadecuada Peligros de incendio o explosiones Gases, polvos u otros sobre el límite máximo permisible	Verificar: Comportamientos que salvan Vidas Límites de velocidad Uso de EPPs Uso de dispositivos de Seguridad Auditoria de Comportamiento Seguro	Verificar: Auditoria IPERC Orden de Trabajo PETS actualizados Estándares de Trabajo Observación planeada de Tareas	Verificar: Revisión de la eficacia de los controles críticos	Verificar: Revisión de las acciones implementadas y su efectividad
Coach de SSO: Evalúa Calidad	Coach de SSO: Evalúa Calidad	Coach de SSO: Evalúa Calidad	Coach de SSO: Evalúa Calidad	Coach de SSO: Evalúa Calidad

Estructura



Nota. Elaboración Propia

La Inspección Gerencial se estructuró en cinco grupos estratégicos, cada uno acompañado por un coach del Departamento de Seguridad para brindar la orientación correspondiente. Esta organización permitió distribuir los temas a observar de manera más eficiente, logrando una cobertura más completa y observaciones más detalladas.

Seguimiento al cumplimiento de las Verificaciones de Controles Críticos Equipos Móviles y Falla del Macizo Rocosó

Figura 32

Verificación de Controles Críticos (RRCC 04)

SECCIÓN 5: PPM (IMPLEMENTACIÓN)/ SEGUIMIENTO DE C.C.

7



EQUIPOS MÓVILES

Equipos móviles

- Lavado de banderines de bloqueo.
- Inspección de fatiga y somnolencia a operadores de volquete.
- Se realizó la Verificación de control crítico del PPM 4, FHP-CC-10
- Implementación de cámara de retroceso, alarma de pre aviso en los equipos: Utilitario UAE 13, Jumbo JAE 46 y camioneta de traslado de explosivos BXN-816













GLENCORE

SECCIÓN 5: PPM (IMPLEMENTACIÓN)/ SEGUIMIENTO DE C.C.

8



FALLA DEL MACIZO ROCOSO

Falla del Macizo Rocos

- Se completa barretillas Bb p 1020.
- Se realiza descarga de rocas sueltas de las mallas SN 79 3 w
- Se realiza Cortado de malla cm 14 Rp 314 w
- Se realiza campaña de corte de malla en el SN 68 0W.





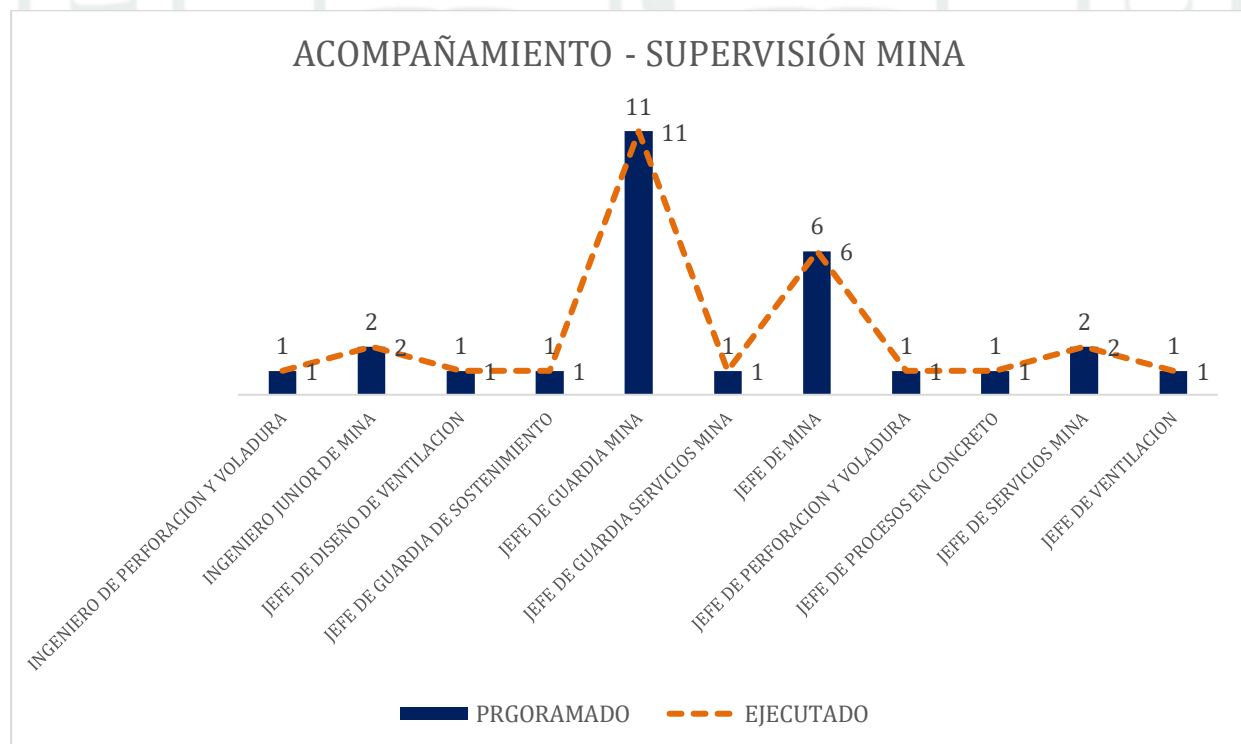
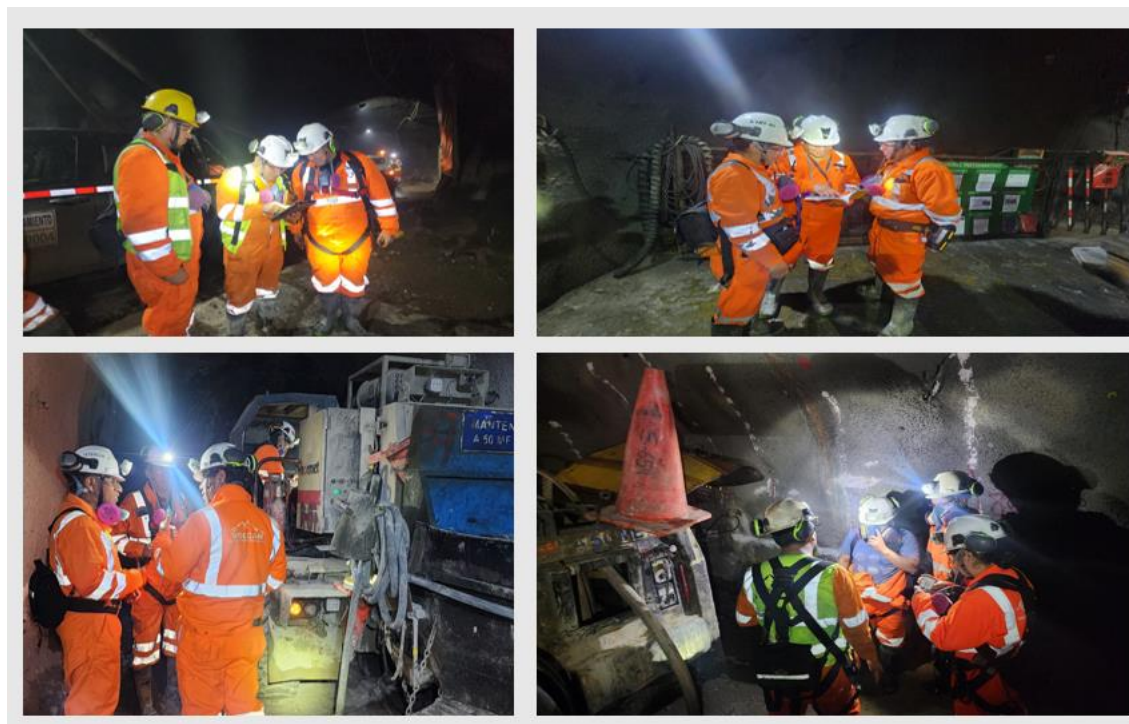



GLENCORE

Nota. Departamento de Seguridad

Figura 33

Acompañamiento a la línea de supervisión



Nota. Elaboración propia

A fin de verificar el cumplimiento del Ciclo de la Disciplina Operativa en la Unidad San Cristobal – Carahuacra se aplicó la siguiente formula:

$$\text{Indice de Cumplimiento (ICu)} = \frac{\# \text{ de personas que aplica el PETS}}{\# \text{ de personas a evaluar}} \times 100$$

$$ID = \frac{1099}{1099} \times 100$$

$$ID = 100\%$$

Al obtener este resultado y contrastar con las evidencias mostradas confirmamos la influencia positiva en el proceso operativo de la operación aplicando y desarrollando de manera correcta la Disciplina Operativa en la Unidad San Cristóbal-Carahuacra, continuamos en la mejora continua para llegar a la excelencia operativa y afirmamos que todas nuestras actividades están completamente mapeadas y cuentan con sus procedimientos.

Tabla 3

Indicadores de Disciplina Operativa 2023 vs 2024

Disciplina Operativa	Disponibilidad	Calidad	Comunicación	Cumplimiento
2023	75%	No se realizó la revisión con el equipo multidisciplinario	50%	50%
2024	100%	Se ejecutó la revisión con todo el equipo multidisciplinario incluido un representante de los trabajadores	100%	100%

Nota. Elaboración propia

Tabla 4

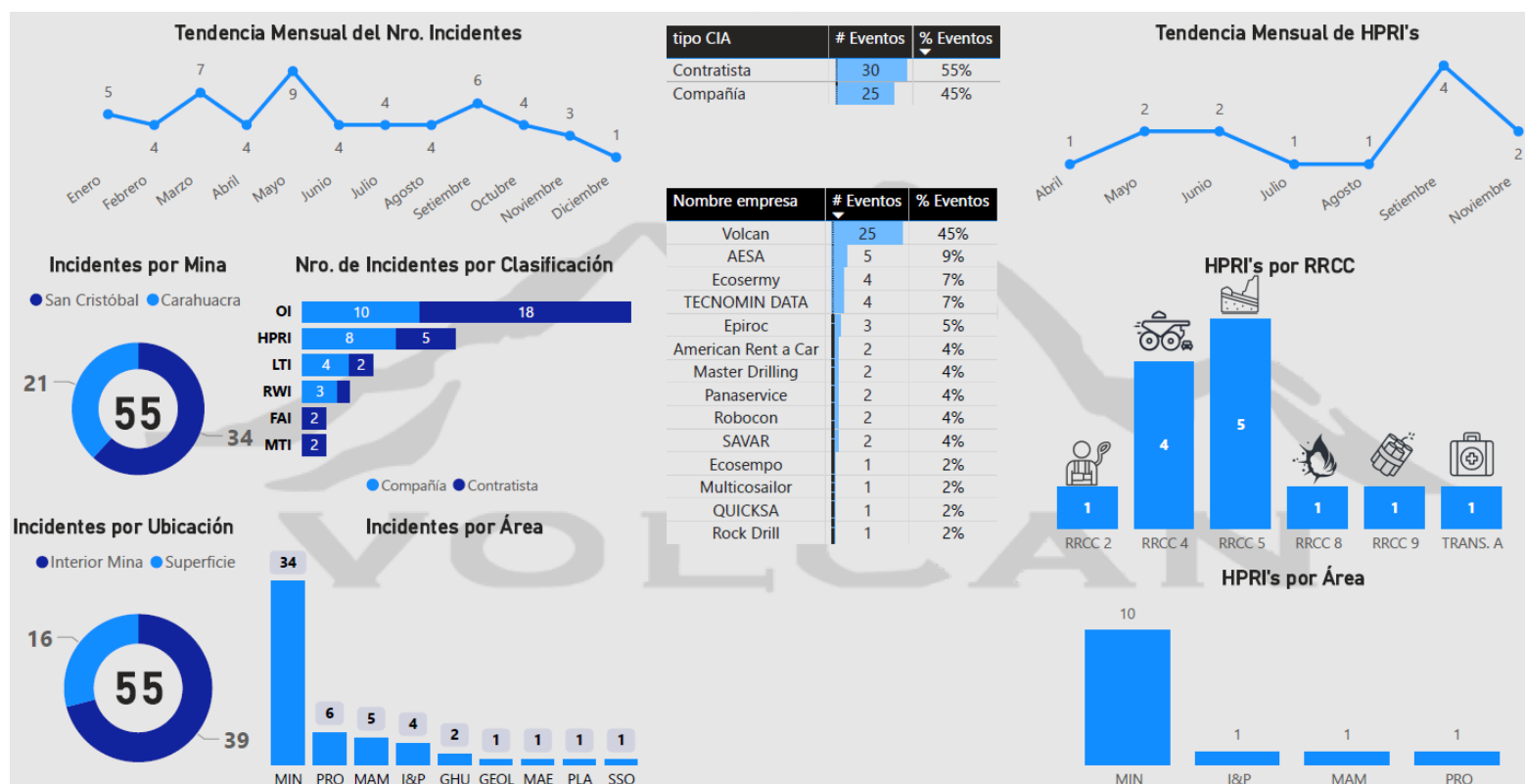
Indicadores de Seguridad Periodo – 2023

CONSOLIDADO SC - CA	2023	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Categoría 05 - Catastrófico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Categoría 04 - Mortal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Categoría 03 LTI - Incapacitantes	7	0	3	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0
Categoría 02 RWI - Trabajo Restringido	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Categoría 02 MTI - Tratamiento Médico	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Categoría 01 FAI - Primeros Auxilios	3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Accidentes a la Propiedad	43	4	1	3	3	4	2	4	2	6	7	4	3
HPRI - High Potential Risk Incident	17	0	2	0	0	1	1	0	3	3	2	3	2
NMRI - Near Miss Risk Incident	3,243	350	346	402	314	338	357	235	162	144	131	305	159
PARE	8,799	851	837	999	779	836	876	611	579	576	540	673	642
Felicitaciones	19,014	1,360	1,487	1,671	1,310	1,502	1,703	1,580	1,623	1,595	1,399	1,913	1,871
INDICES	2023	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
LTIFR-Lost Time Injury Frequency Rate	1	0	4	0	1	0	0	0	1	3	0	0	0
DISR-Disabling Injury Severity Rate	147	86	116	202	198	218	200	186	179	178	111	42	46
TRIFR-Total Recordable Injury Frequency	2	1	6	0	1	1	0	0	3	3	1	1	1
Horas hombre trabajadas	8,472,783	723,705	671,717	733,903	722,244	710,526	713,973	666,102	692,700	680,531	768,593	709,349	679,440
Días perdidos por accidentes	1,244	62	78	148	143	155	143	124	124	121	85	30	31

Nota. Obtenido de Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional – Compañía Minera Volcan S.A.A.

Figura 34

Resumen integral de incidentes de seguridad y HPRI

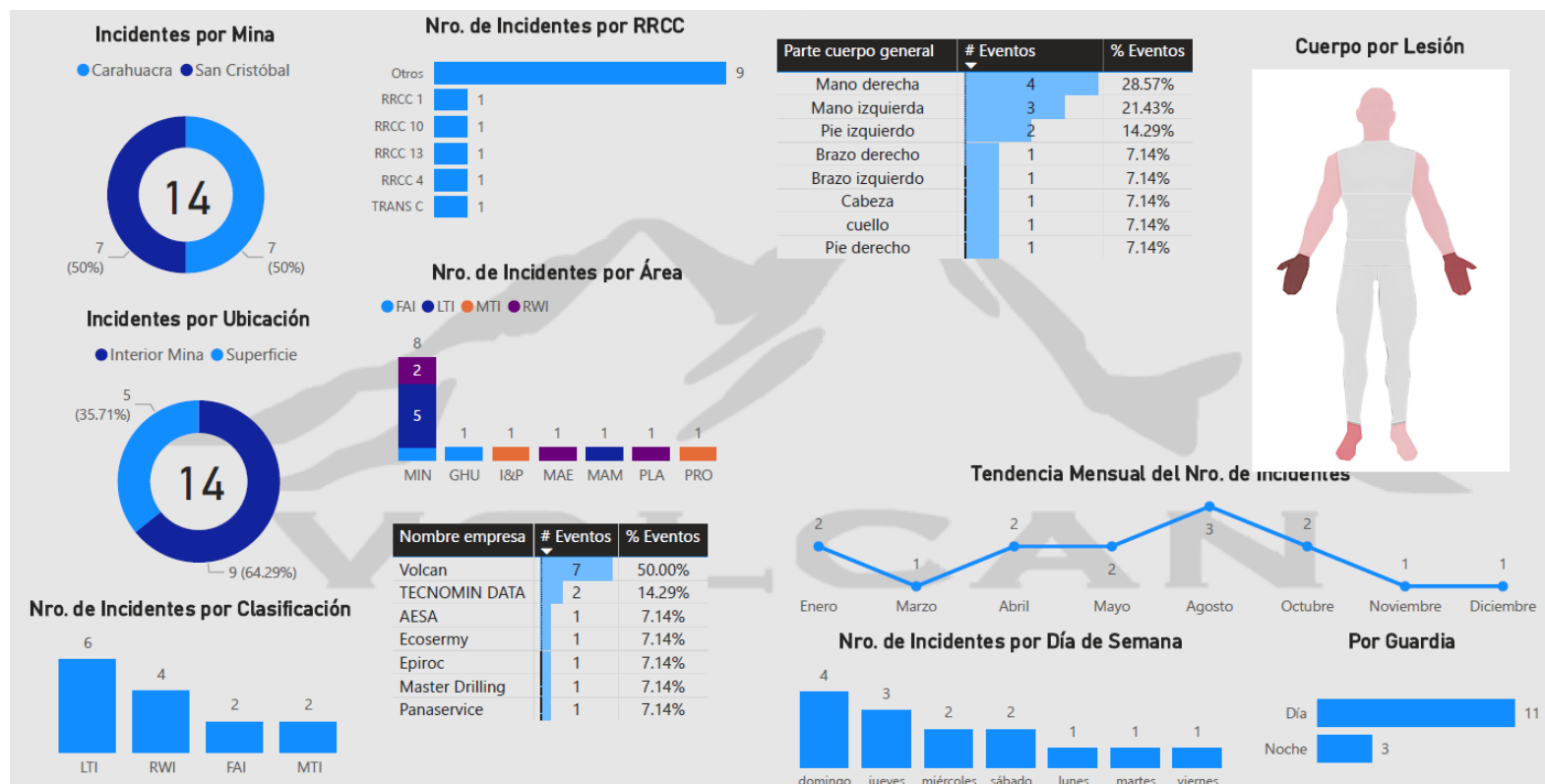


Nota. Elaboración propia

En el año 2024 se evidencia que hubo una reducción del 24% respecto a eventos en general, 35% respecto a incidentes operativos, 23% en eventos de alto potenciales (HPRI).

Figura 35

Resumen General de eventos con lesión a la persona – 2024

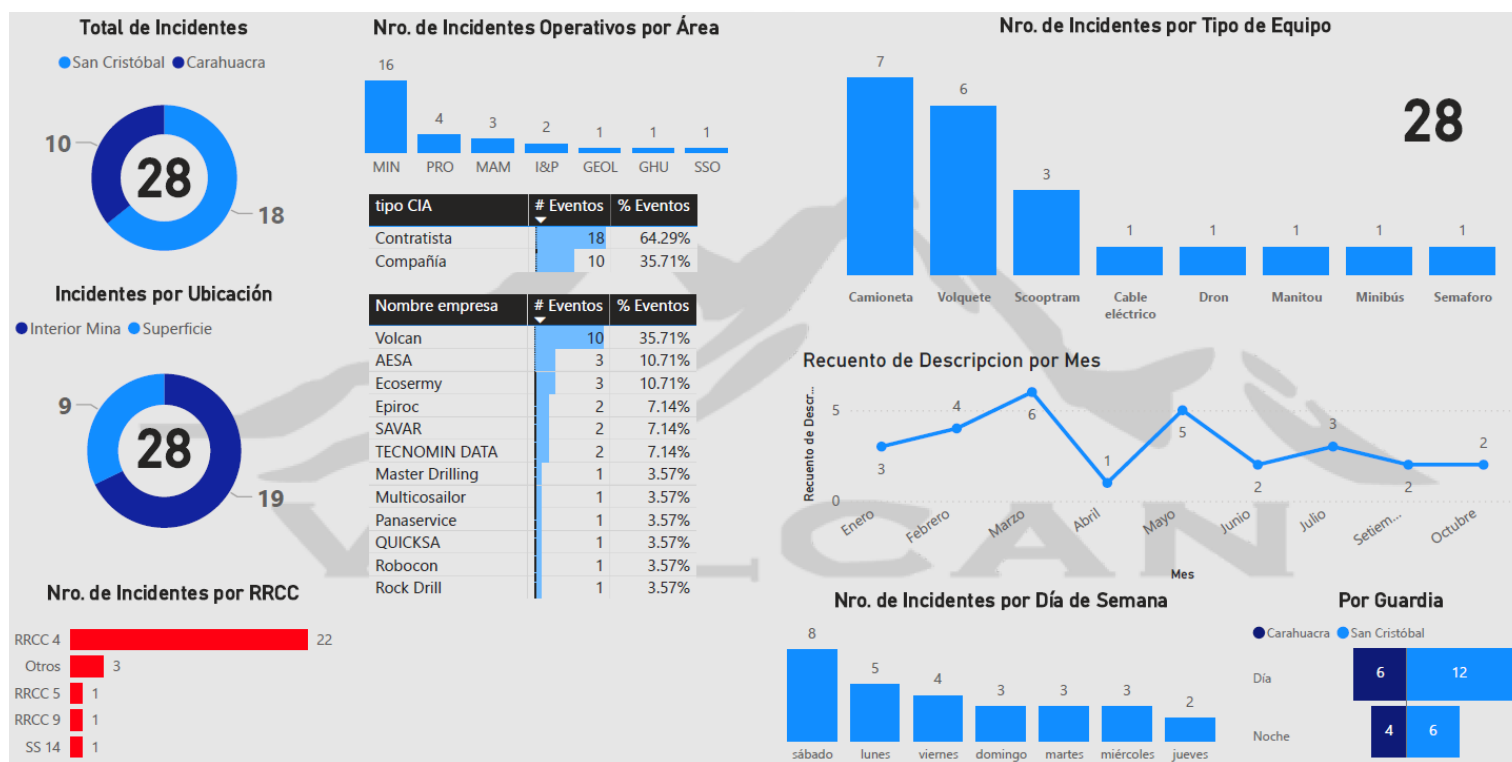


Nota. Elaboración propia

Respecto a evento con lesión a la persona se redujo un 18% respecto al año 2023.

Figura 36

Resumen de Incidentes Operativos – 2024

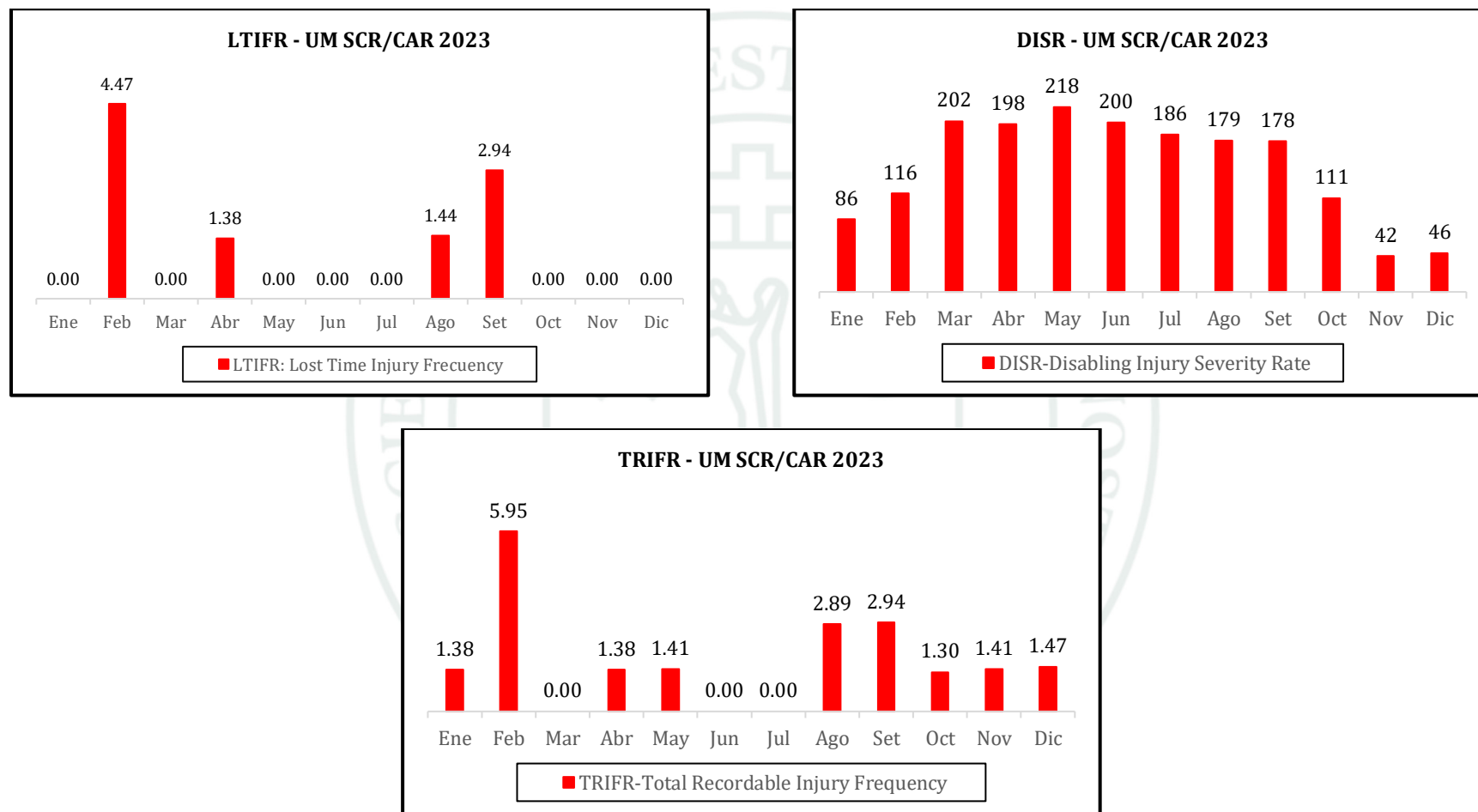


Nota. Elaboración propia

En los resultados de incidentes Operativos hubo una gran reducción respecto al año 2023, donde se redujo la tasa de eventos en un 35%

Figura 37

Performance de Seguridad Periodo – 2023



Nota. Obtenido de Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional – Compañía Minera Volcan S.A.A.

Tabla 5

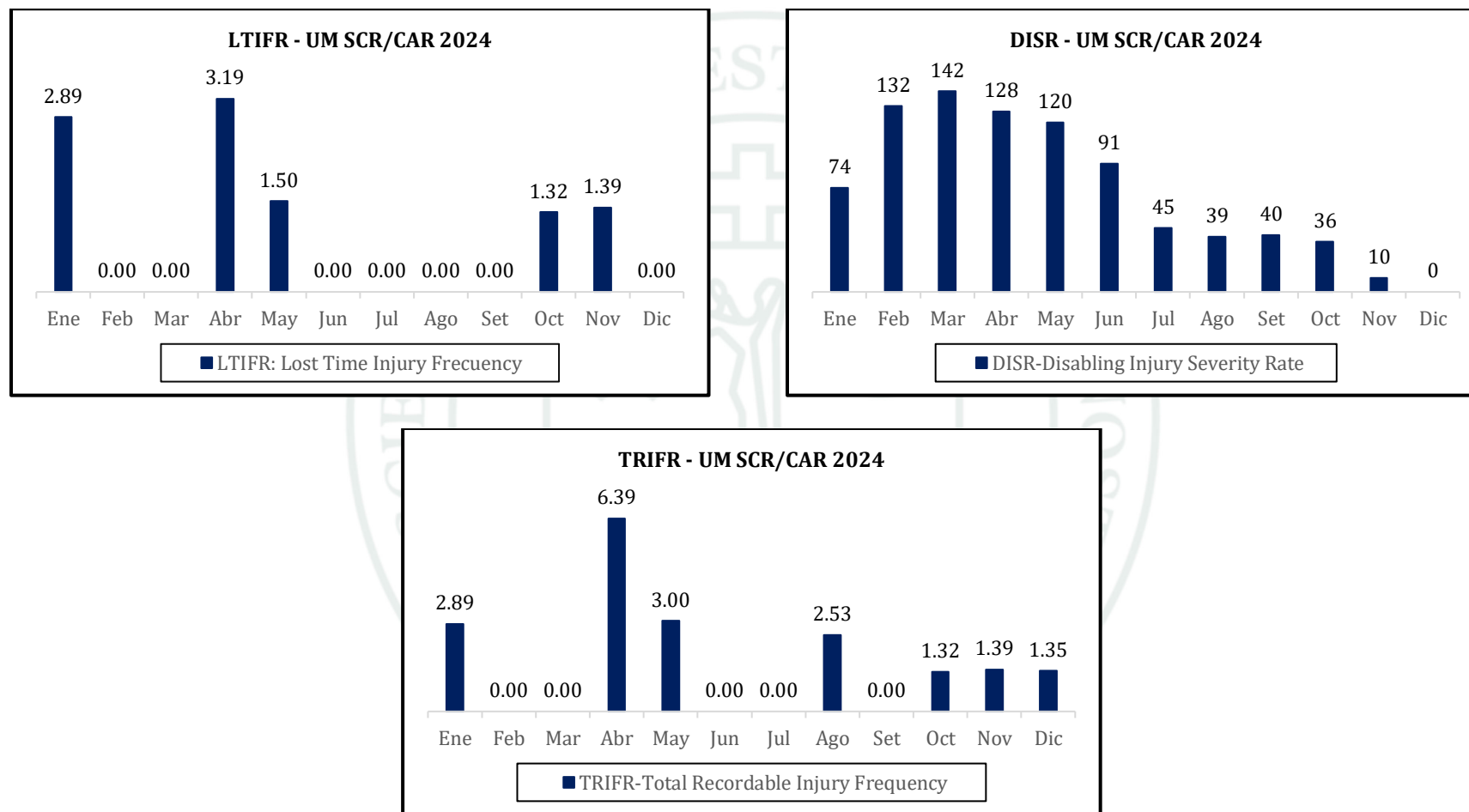
Indicadores de Seguridad Periodo – 2024

CONSOLIDADO SC - CA	2024	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Categoría 05 - Catastrófico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Categoría 04 - Mortal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Categoría 03 LTI - Incapacitantes	6	2	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
Categoría 02 RWI - Trabajo Restringido	4	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
Categoría 02 MTI - Tratamiento Médico	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Categoría 01 FAI - Primeros Auxilios	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Accidentes a la Propiedad	29	3	4	6	0	5	2	4	0	2	1	1	1
HPRI - High Potential Risk Incident	13	0	0	0	1	2	2	1	1	4	0	2	0
NMRI - Near Miss Risk Incident	3,394	163	321	122	35	200	339	369	367	366	393	371	348
PARE	7,739	637	1,295	514	155	528	591	749	618	627	726	676	623
Felicitaciones	19,728	1,800	2,774	1,441	483	1,841	1,738	1,642	1,651	1,547	1,867	1,477	1,467
INDICES	2024	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
LTIFR-Lost Time Injury Frequency Rate	0.74	3	0	0	3	2	0	0	0	0	1	1	0
DISR-Disabling Injury Severity Rate	65	74	132	142	128	120	91	45	39	40	36	10	0
TRIFR-Total Recordable Injury Frequency	1.38	3	0	0	6	3	0	0	3	0	1	1	1
Horas hombre trabajadas	7,962,174	691,332	659,983	513,443	313,128	665,760	660,193	704,841	790,328	743,542	759,034	719,120	741,469
Días perdidos por accidentes	518	51	87	73	40	80	60	32	31	30	27	7	0

Nota. Obtenido de Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional – Compañía Minera Volcan S.A.A.

Figura 38

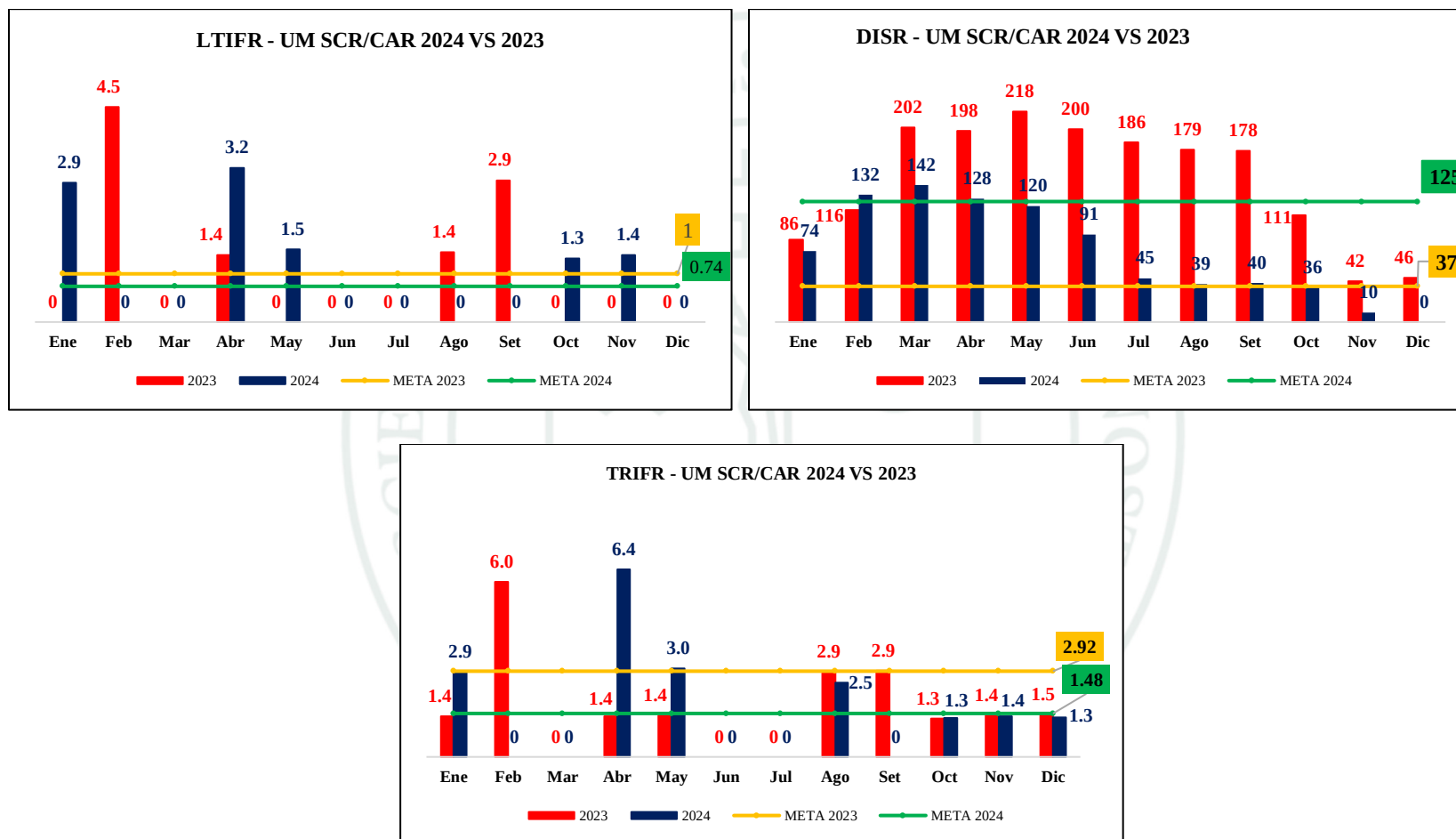
Performance de Seguridad Periodo – 2024



Nota. Obtenido de Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional – Compañía Minera Volcan S.A.A.

Figura 39

Performance de Seguridad 2024 vs 2023



Nota. Obtenido de Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional – Compañía Minera Volcan S.A.A.

CONCLUSIONES

1. La investigación permitió demostrar que la Disciplina Operativa integrada al Sistema de Gestión de Seguridad constituye un factor determinante para la mejora del índice de accidentabilidad en la Unidad Minera San Cristóbal-Carahuacra, ya que el cumplimiento sistemático de procedimientos, estándares operativos y controles críticos redujo significativamente la ocurrencia de incidentes y accidentes laborales, fortaleciendo una cultura preventiva y un desempeño sostenible en Seguridad y obteniendo una mejora en el performance de Seguridad. Índice de Frecuencia tuvo una variación positiva del 10%, Índice de Severidad del 49% e Índice de Accidentabilidad del 16% respecto al año 2023.
2. El análisis crítico de los registros de accidentes e incidentes en el SIG SSOMAC permitió identificar actividades rutinarias y no rutinarias con mayor riesgo en zonas concurrentes específicamente de los riesgos críticos de equipos móviles y falla del macizo rocoso, donde concentran el mayor nivel de exposición al riesgo, se mejoró el performance de cada control crítico de equipos móviles y falla macizo y como resultado se obtuvo una reducción del 19% en la tasa de eventos de equipos móviles y un 44% en falla macizo rocoso.
3. El desarrollo del elemento de la Disciplina Operativa en sus cuatro etapas permitió fortalecer la ejecución segura de las actividades en la Unidad Minera San Cristóbal-Carahuacra, en la etapa de Disponibilidad se implementó en su totalidad los inventarios de actividades y procedimientos de todas las áreas, en la etapa de calidad se incrementó procedimientos que no estaban mapeados en el periodo anterior y pasó todo el proceso de actualización acorde al estándar de disciplina operativa para garantizar el

entendimiento de todos los procedimientos, en comunicación se ejecutó capacitaciones a todo el personal de Volcan y empresas contratistas, se reactivó la premiación a los colaboradores que realizan buenas prácticas en temas de seguridad en sus frentes de trabajo y al cierre del periodo 2024 se premió a 3 empresas contratistas con el mejor performance de seguridad. Como resultado general se obtuvo el 100% en las etapas de disponibilidad, calidad, comunicación y cumplimiento.

4. La ejecución de Disciplina Operativa en sus cuatro etapas de una manera organizada y secuenciada redujo un 30% en los costos por accidentes respecto al año 2023, pasando de USD 88,740 en 2023 a USD 61,920 en 2024, por lo que su continuidad y mejora contribuirán a la sostenibilidad económica, la reducción de la accidentabilidad y el fortalecimiento de la cultura de seguridad.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda considerar la Disciplina Operativa como eje transversal del Sistema de Gestión de Seguridad en la Unidad Minera San Cristóbal-Carahuacra y demás industrias, mediante el fortalecimiento del liderazgo, la supervisión efectiva en campo, la capacitación continua y el seguimiento permanente de indicadores de cumplimiento, a fin de asegurar la mejora continua del índice de accidentabilidad y la sostenibilidad de los resultados alcanzados.
2. Se recomienda trabajar con el inventario de actividades de procedimientos y priorizar las actividades críticas identificadas en la planificación del Sistema de Gestión de Seguridad, mediante la actualización del IPERC línea base, el fortalecimiento de los procedimientos operativos seguros y la asignación de controles específicos, con el fin de reducir la ocurrencia de accidentes e incidentes y mejorar el desempeño en seguridad y salud ocupacional en la Unidad Minera San Cristóbal-Carahuacra.
3. Se recomienda implementar y mantener de forma sistemática las cuatro etapas de la Disciplina Operativa dentro del Sistema de Gestión de Seguridad de la Unidad Minera San Cristóbal-Carahuacra, asegurando su integración en los procesos operativos, la supervisión en campo y la evaluación periódica de su cumplimiento, con el propósito de sostener la mejora de los índices de accidentabilidad y fortalecer la cultura de seguridad organizacional.
4. El costo por accidente al ser directamente proporcional se recomienda trabajar bastante en los planes de acción de eventos sobre todo los que son accidentes con lesión a la persona y daños a la propiedad para que este indicador sea el menos posible como resultado de un periodo.

REFERENCIAS

- Avalos-Bravo, V., Ledesma, M. F., & Lugo, D. G. M. (2023). Elaboration of an Information System to Improve Operational Discipline in PEMEX with LAGS Methodology. En *Communications in computer and information science* (pp. 436–444). https://doi.org/10.1007/978-3-031-45316-8_27
- Areyuna, N. (2022). *Diseño de un sistema de control de gestión Compañía Minera El Soldado* [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/193753>
- Candia, R., Hennies, W. T., Azevedo, R., Almeida, I., & Soto, J. (2010). Análisis de accidentes fatales en la industria minera peruana. *Boletín Geológico y Minero de España*, 121(1), 57-67. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3146220>
- Cangahuala Sedano, J. A., & Salas Zeballos, V. R. (2022). Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la prevención de accidentes laborales en empresas mineras. *Revista De Investigación Científica Y Tecnológica Llamkasun*, 3(1), 112–118. <https://doi.org/10.47797/llamkasun.v3i1.90>
- Casallo Ibarra, J. A. (2023). *Gestión de riesgos con disciplina operativa y comportamiento seguro para la minimización de accidentes en la UM Julcani de Compañía de Minas Buenaventura SAA* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional UNCP. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/8755>
- Center for Chemical Process Safety (CCPS). (2007). *Guidelines for Risk Based Process Safety*. Wiley. <https://elmoukrie.com/wp-content/uploads/2022/06/guidelines-for-risk-based-process-safety-1.pdf>

- Chemical Safety Board. (2007). *BP America (Texas City) refinery explosion*.
<https://www.csb.gov/bp-america-texas-city-refinery-explosion/>
- Colegio de Ingenieros del Perú. (2022). El Perú es y será un país minero. *El Ingeniero de Minas*, (102). <https://www.calameo.com/books/006548742e961486bf68e>
- Dekker, S. (2022). *Foundations of Safety Science: A Century of Understanding Accidents and Disasters*. CRC Press. <https://www.routledge.com/Foundations-of-Safety-Science-A-Century-of-Understanding-Accidents-and-Disasters/Dekker/p/book/9781138481787>
- Geller, E. S. (2021). *People-Based Leadership: Enriching a work culture for world-class safety*. American Society of Safety Professionals. https://aeasseincludes.assp.org/professionalsafety/pastissues/053/03/F2Geller_0308.pdf
- Hollnagel, E. (2018). *Safety-II in Practice: Developing the Resilience Potentials*. Routledge. <https://www.routledge.com/Safety-II-in-Practice-Developing-the-Resilience-Potentials/Hollnagel/p/book/9781138708921>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2022). *Boletín estadístico: Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales*. <https://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/estadisticas-accidentes-de-trabajo/>
- Irurita, J. (2012). *Sistemas de gestión de la calidad* [Proyecto de Fin de Carrera, Universidad Pública de Navarra]. Repositorio Institucional UNavarra. <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/5409>
- Le Coze, J.-C. (2020). *Safety, Ethics and Responsibility: Multiple Perspectives in Risk and Safety Management*. CRC Press. <https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9781351190237/safety-science-research-jean-christophe-le-coze>

- Liu, X., Hong, S., Su, Z., & Zhou, Y. (2025). The Impact of Digital Transformation on High-Quality Development of Manufacturing Enterprises: An Integrated Perspective on Efficiency and Social Responsibility. *Mathematics*, 13(5), 815. <https://doi.org/10.3390/math13050815>
- Minauro La Torre, T. A. (2017). *Cultura de seguridad y su relación con el desempeño individual en la organización* [Tesis de maestría, Universidad Escuela de Administración de Negocios para Graduados]. Repositorio Institucional de la Universidad ESAN. <https://hdl.handle.net/20.500.12640/906>
- National Oceanic and Atmospheric Administration (2015). *Five Years After Deepwater Horizon, How Is NOAA Preparing for Future Oil Spills?* <https://response.restoration.noaa.gov/about/media/five-years-after-deepwater-horizon-how-noaa-preparing-future-oil-spills.html>
- National Safety Council (2020). *SAFER Framework summary* [PDF]. <https://www.nsc.org/getmedia/cf821067-e2d6-4b16-857b-794bd531e874/framework-summary-esp.pdf?srsId=AfmBOoqWv6ju3S10B-XKBDtAmu4uk-ns-8tQSHQ4amg8eZEv5uDdpJsU>
- Picoy Almerco, A., Sosa Sánchez, J. L., & Lazo Camposano, G. L. (2019). Influencia de la Disciplina Operativa durante el carguío en el rendimiento de la emulsión encartuchada 1 ¼-acceso 575 Mina Ticlio 2018. *Ciencia y Desarrollo*, 22(4), 23-34. <http://dx.doi.org/10.21503/cyd.v22i4.1834>
- Rashid, M. I., Ali, C. H., Mukhtar, K., Benhelal, E., & Athar, M. (2021). Operational discipline in practice. *Process Safety Progress*, 40(2), e12207. <https://doi.org/10.1002/prs.12207>

- Reason, J. (2016). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Ashgate.
https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781134855353_A26566096/preview-9781134855353_A26566096.pdf
- Ta, M. T. D., Kim, T., & Gausdal, A. H. (2022). Leadership styles and safety performance in high-risk industries: a systematic review. *Safety and Reliability*, 41(1), 10–44.
<https://doi.org/10.1080/09617353.2022.2035627>
- Torres Romero, H. (2021). *Implementación de disciplina operativa y su influencia en las actividades operacionales en la empresa Minera Los Quenuales SA–Unidad Yauliyacu* [Tesis de Licenciatura, Universidad Continental]. Repositorio Institucional Continental.
<https://hdl.handle.net/20.500.12394/8724>
- Volcan. (2023). *Reporte de Sostenibilidad 2023*. <https://www.volcan.com.pe/wp-content/uploads/2025/10/Reporte-de-Sostenibilidad-2023-ES.pdf>

ANEXOS

Anexo 1

Formato de Inventario de Actividades/Procedimientos

	VOLCAN	Código	REG-VOL-GLO-02-01
	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO - SSOMAC	Revisión	02
	Título:	Área	SSO
	Inventario de Actividades / Procedimientos	Páginas	1 de 1

Unidad Operativa:				Área:					
Fecha:			Elaborado por:						
Proceso	Actividad	Valor Riesgo Puro	Nivel Prioridad	Riesgo Critico Asociado	Tiene procedimiento	Código asignado al procedimiento	Fecha programada de revision/elaboración	Responsable	
Total de actividades:									
Total de procedimientos requeridos:									
Total de procedimientos disponibles:									
Índice de Disponibilidad de procedimientos:							%		
Revisado por:									
Firma				Fecha					
Aprobado por:									
Firma				Fecha					

Anexo 2

Formato de Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO		CÓDIGO	PETS-XXX-XXX-COP-XXX
			REVISIÓN	01
	CXXXXX		ÁREA	XXXXXX
			PÁGINAS	6
Personal requerido para la actividad (indicar ocupación)				CATEGORÍA DEL RIESGO PURO MEDIO
Equipo de Protección Personal (EPP) (E: especificaciones técnicas)	Casco / Barbiquejo E:	Lentes de seguridad E:	EPP especial-colectivo AUTORESCATADOR/ LÁMPARA	
	Protección respiratoria E:	Overol de seguridad E:	Guantes E:	
	Protección auditiva E:	Cinturón Minero E:	Calzado de seguridad E:	
Otros EPPs o especificaciones				
Dispositivos de protección colectiva				
EQUIPOS O MÁQUINAS		HERRAMIENTAS Y MATERIALES		DISPOSITIVOS HSEC
	CONTROLES ESPECÍFICOS (aplicar PARE si no se cumple)			RESTRICCIONES PARA LA ACTIVIDAD
RIESGOS CRÍTICOS DE SEGURIDAD, TRANSVERSALES Y AMBIENTALES APLICABLES		 COMPORTAMIENTOS QUE SALVAN VIDAS		
       		- Siempre voy a trabajar sin haber consumido alcohol y drogas. - Siempre utilizo equipamiento crítico de seguridad. - Siempre utilizo el equipo de protección contra caída adecuada cuando trabajo por encima de 1.8 metros. - Solo opero equipos si estoy capacitado y autorizado. - Siempre aislo, bloqueo y realizo la prueba de energía cero, antes de trabajar con fuentes de energía. - Nunca modifico o invalido equipamiento crítico de seguridad sin aprobación. - Siempre solicito y obtengo una aprobación clara antes de ingresar a zonas de operación de equipos móviles. - Nunca ingreso a Zonas de peligro sin aprobación. - Siempre reporto accidentes, casi accidentes, incidentes operativos y HPRI's.		

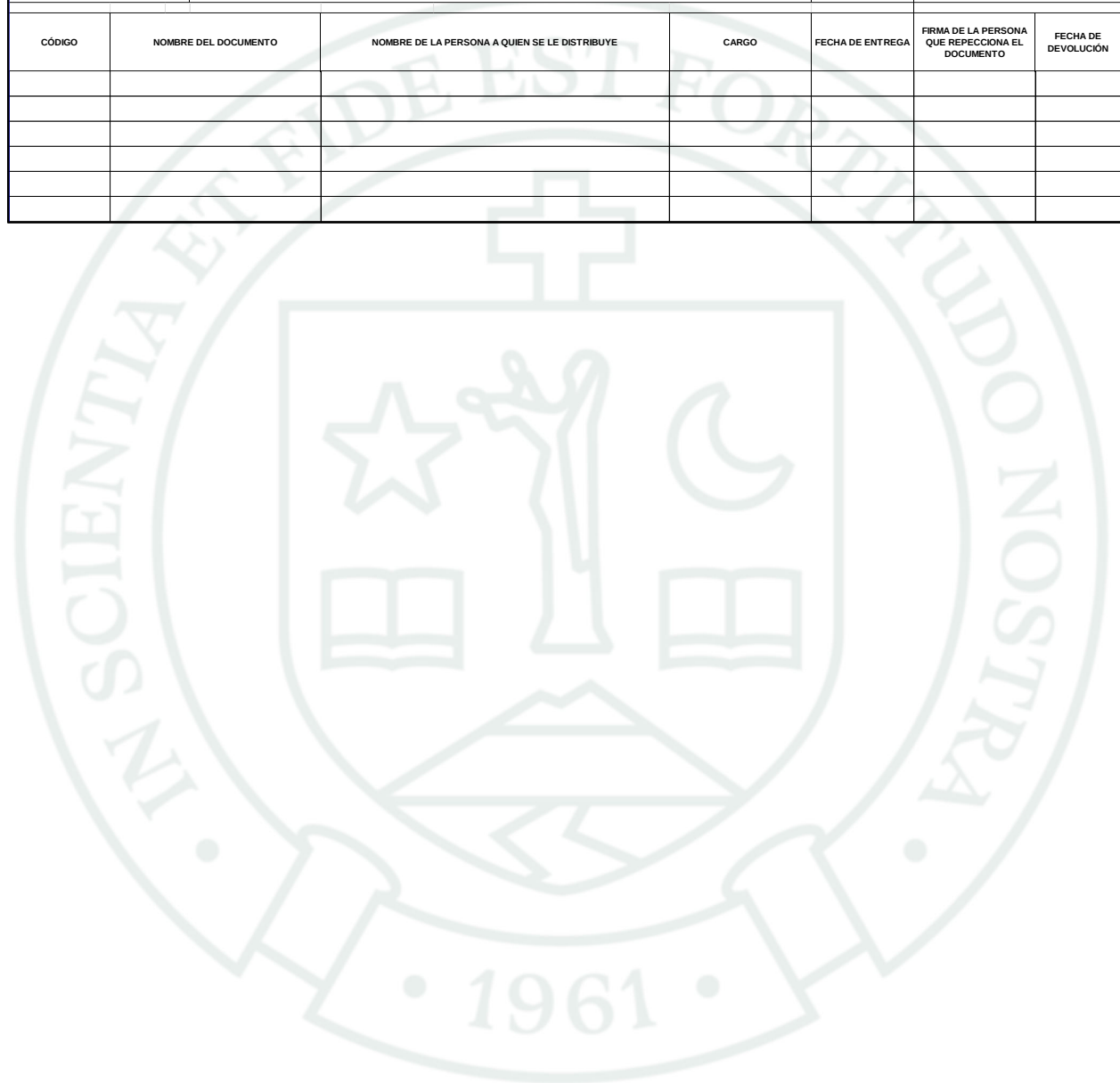
	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO		CÓDIGO	PETS-XXX-XXX-COP-XXX
			REVISIÓN	01
	CXXXXX		ÁREA	XXXXXX
			PÁGINAS	6
PASOS SECUENCIALES DEL TRABAJO SEGURO		PELIGRO HSEC	RIESGO HSEC	CONTROLES ASOCIADOS
1				



Anexo 3

Lista de distribución de Documentos

	VOLCAN CÍA MINERA S.A.A.			Código:	REG-VOL-GLO-02-07	
	Título:			Revisión:	02	
	Lista de Distribución de Documentos			Área:	SSO	
				Páginas:	1	
CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO	NOMBRE DE LA PERSONA A QUIEN SE LE DISTRIBUYE	CARGO	FECHA DE ENTREGA	FIRMA DE LA PERSONA QUE REPECCIONA EL DOCUMENTO	FECHA DE DEVOLUCIÓN



Anexo 4

Mapeo de Procesos

	VOLCAN					Código:	REG- VOL-GLO-01-04
	SISTEMA DE GESTIÓN SSOMAC					Revisión:	03
	Título:					Área:	SSO
	Mapeo de Procesos					Páginas:	1

Miembros del equipo:

Apellidos y Nombres	Firma

Fecha de inicio: _____

Fecha de término: _____

Area: _____

N°	AREA	PROCESO	SUB PROCESO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO / NO RUTINARIO

Anexo 5

Formato de Auditoria de IPERC continuo

	VOLCAN				Código:	REG- VOL-GLO-01-03
	SISTEMA DE GESTIÓN SSOMAC				Revisión:	04
	Título				Área:	HSEC
	Auditoría de IPERC continuo				Páginas:	1
Auditor:					Fecha:	
Área auditada:		Empleado:	Contratista:	N° de personas:		
Actividad:	☐ Rutinaria	☐ No Rutinaria	Hora inicial		Hora final	
Actividad / tarea observada:						
Lugar o zona específica:						
ÍTEM	PUNTOS POR VERIFICAR	CUMPLIMIENTO				
		SÍ	NO			
1	Se identifica que el personal cuenta con la formación y posee los conocimientos para realizar la actividad de manera segura.					
2	Se identifica que el personal se encuentra bien previo al inicio de la actividad.					
3	Se evaluó si se requiere de EPP específico e implementó previo a la actividad en caso aplicase.					
4	Se evaluó si se requiere controlar las fuentes de energía (eléctrica, mecánica, química, térmica, residual, etc).					
5	Se evaluó si se necesita un permiso de trabajo de alto riesgo (espacios confinados, trabajo en caliente, elevación de personal, izaje, etc.) y se realizó el permiso de trabajo de alto riesgo en caso aplicase.					
6	Se evaluó si las herramientas, equipos y maquinarias son adecuados para la tarea y están en buen estado, incluyendo el equipamiento de emergencia.					
7	Se evaluó la existencia del riesgo a ser golpeado o aplastado por un objeto, un vehículo o una carga suspendida, es decir, dentro de la "línea de fuego".					
8	Se evaluó el riesgo de exposición a una caída y/o existe riesgo de caída de objetos.					
9	Se identificó que el orden y limpieza del lugar de trabajo aseguran realizar la actividad de manera segura.					
10	Se identificó que la delimitación del lugar de trabajo asegure realizar la actividad de manera segura evitar trabajar por encima o por debajo de otros o exista el riesgo de proyección.					
11	Se evaluó el riesgo de posiciones disergonómicas y/o cargas excesivas durante la ejecución de la actividad.					
12	Se evaluó la implicancia de afectación medioambiental o a la comunidad como consecuencia de la actividad.					
13	El IPERC tiene descrita la actividad a realizar / realizada.					
14	El IPERC describe el lugar donde se realiza la tarea.					
15	Se identifican en la planilla los nombres de todos los trabajadores que participan en la actividad.					
16	Se identifican todas las firmas de los trabajadores en el documento.					
17	Están descritos todos los peligros para la persona y el ambiente en la planilla. Aplica la técnica de las 6A.					
18	Están descritos todos los riesgos de seguridad, salud y medioambientales en la planilla. Aplica la técnica de las 6A.					
19	Cada riesgo tiene su respectiva valoración. Se analiza, evalúa y determina el nivel del riesgo utilizando la matriz de riesgo (frecuencia vs severidad).					
20	Para cada riesgo de seguridad, salud y medioambiental se le ha establecido medidas de control efectiva. Se considera la jerarquía para controlar los riesgos: Eliminación, Sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y EPPs.					
21	Se ha establecido el valor residual para cada riesgo luego de aplicada la(s) medida(s) de control respectiva(s).					
22	Se estableció la secuencia para controlar el peligro para la persona y el ambiente, y reducir el riesgo.					
23	Se identifica en la planilla medidas correctivas por parte de los supervisores.					
24	Se identifica revisiones de la planilla por los supervisores.					
OBSERVACIONES:						

Anexo 6

Formato de Auditoría de comportamiento seguro (ACS)

	VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A. SISTEMA DE GESTIÓN SSOMAC		Código:	REG-VOL-GLO-03-02		
			Revisión:	03		
	Título: Tarjeta de Auditoría de Comportamiento Seguro		Área:	SSO		
			Páginas:	1/2		

Auditor:					Fecha:					
Área visitada:					Empleado:		Contratista:		Número de personas:	
Actividad:	() Normal () Eventual () No planificada				Hora Inicial			Hora Final		
Realización con coach:		Si		No	Nombre del coach:					
Actividad / tarea observada:										
Lugar o zona específica:										

CATEGORIAS DE OBSERVACIÓN		COMPORTAMIENTO		
A. POSICIONES DE LAS PERSONAS		SEGURO	RIESGO	NO APLICA
A.1	Puntos de aprisionamiento (quedar atrapado por partes móviles o entre objetos)			
A.2	Subir y bajar (caída a un mismo o distinto nivel, se usa los tres puntos de apoyo)			
A.3	Línea de fuego (exposición a ser impactado, caída de rocas, izaje de cargas, etc)			
A.4	Hacer movimientos repetitivos (gira, sube, baja, forzando la columna)			
A.5	Adoptar posturas disergonómicas o estáticas (mantiene una postura sin forzar la columna)			
A.6	Hacer esfuerzo excesivo o forzoso (empuja, jala, carga, forzando la columna o torax)			
A.7	Mantenerse atento a la tarea y por donde transita			
B. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		SEGURO	RIESGO	NO APLICA
B.1	Herramientas para la actividad específica (adecuadas para el trabajo, no hechizas)			
B.2	Herramientas en buenas Condiciones (no deterioradas o rotas)			
B.3	Herramientas con dispositivos de protección (tienen guardas o protección)			
C. EPP's (Uso, Conservación y Ajustes)		SEGURO	RIESGO	NO APLICA
C.1	Protección de la cabeza			
C.2	Protección de ojos y cara			
C.3	Protección del Sistema respiratorio			
C.4	Protección de oídos			
C.5	Protección de brazos y manos			
C.6	Protección piernas y pies			
C.7	Protección especial (usa arnes, EPP para soldar, equipos de emergencia, etc)			
D. PROCEDIMIENTOS / ORDEN Y LIMPIEZA		SEGURO	RIESGO	NO APLICA
D.1	Cuenta y cumple con Procedimiento (esta disponible en la actividad en caso de olvido o duda)			
D.2	PETAR (intervino en su elaboración y se encuentra en el lugar de trabajo)			
D.3	Energía cero (aplica procedimiento de bloqueo, fuente desenergizada y bloqueada)			
D.4	Señalización y aislamiento (se aplica para trabajos de riesgo)			
D.5	Orden y limpieza (el área esta ordenada, los materiales almacenados correctamente)			
E. MEDIO AMBIENTE		SEGURO	RIESGO	NO APLICA
E.1	Descarga de emisiones al aire (se genera polvo, humo, gases al medio ambiente)			
E.2	Eliminación de residuos (en áreas no adecuadas, no hay tachos para su clasificación)			
E.3	Eliminación de efluentes líquidos (eliminación, derrames, en áreas no adecuadas)			
Total de Comportamientos:				

	VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A.		Código:	REG-VOL-GLO-03-02
	SISTEMA DE GESTIÓN SSOMAC		Revisión:	03
	Título:		Área:	SSO
	Tarjeta de Auditoría de Comportamiento Seguro		Páginas:	2/2

COMENTARIOS									
AL:									
QUE:									
CON RIESGO DE:									
¿PORQUE?:									
SOLUCION PROPUESTA:									

LEVANTAMIENTO DE COMPORTAMIENTO DE RIESGO:		CAPAZ		INCAPAZ		ACEPTO FEEDBACK - SE COMPROMETO											
BARRERA COMPORTAMENTAL		1		2		3		4		5		6		7		8	

RIESGOS CRÍTICOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS AL DESVÍO											
	Caida de rocas		Herramientas manuales		Vehículos móviles		Energía eléctrica		Bloqueo de energía		Trabajo en altura
	Explosivos		Carga suspendida		Protección de máquinas		Espacio confinado		Sustancias químicas peligrosas		Trabajo en caliente/ gases presurizados
	Ventilación		Vías de Acceso		Infraestructura y obras civiles						

ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS ASOCIADOS AL DESVÍO											
	Combustibles y lubricantes		Concentrados de Zn, Pb y Cu		Residuos Líquidos		Consumo de Agua		Productos Químicos		Relaves
	Residuos Solidos		Consumo de Energía Eléctrica		Emisión de Gases y/o Polvos.						

COMENTARIOS									
AL:									
QUE:									
CON RIESGO DE:									
¿PORQUE?:									
SOLUCION PROPUESTA:									

LEVANTAMIENTO DE COMPORTAMIENTO DE RIESGO:		CAPAZ		INCAPAZ		ACEPTO FEEDBACK - SE COMPROMETO											
BARRERA COMPORTAMENTAL		1		2		3		4		5		6		7		8	

RIESGOS CRÍTICOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS AL DESVÍO											
	Caida de rocas		Herramientas manuales		Vehículos móviles		Energía eléctrica		Bloqueo de energía		Trabajo en altura
	Explosivos		Carga suspendida		Protección de máquinas		Espacio confinado		Sustancias químicas peligrosas		Trabajo en caliente/ gases presurizados
	Ventilación		Vías de Acceso		Infraestructura y obras civiles						

ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS ASOCIADOS AL DESVÍO											
	Combustibles y lubricantes		Concentrados de Zn, Pb y Cu		Residuos Líquidos		Consumo de Agua		Productos Químicos		Relaves
	Residuos Solidos		Consumo de Energía Eléctrica		Emisión de Gases y/o Polvos.						

BARRERAS COMPORTAMENTALES									
1. IDENTIFICACIÓN Y RESPUESTA AL RIESGO: Inexperiencia / Hábito									
2. PROCESOS INSUFICIENTES / INADECUADOS: Confiabilidad									
3. RECONOCIMIENTO / RECOMPENSA: Formal: Evaluación de desempeño. Informal: Presión de los colegas / Foco en la Producción									
4. INSTALACIONES / EQUIPOS / HERRAMIENTAS: Proyecto / Instalación / Equipos y Herramientas									
5. INCUMPLIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS: Valores / Percepciones / Comunicación									
6. FACTORES PERSONALES: Selección / Limitación Física: Permanente o Temporal									
7. CULTURA: Valores Organizacionales / Valores compartidos por un grupo									
8. ELECCIÓN PERSONAL: Decidir tener comportamientos de riesgo.									

Anexo 7

Formato de Observación Planificada de Trabajo (OPT)

	VOLCAN SISTEMA DE GESTION SSOMAC		Codigo	REG-VOL-GLO-02-04
			Revision	1
	FORMULARIO DE OPT		Area	SSO
			Paginas	1

1.- Datos Generales de la OPT

UNIDAD	MINA	SUPERFICIE
AREA	LABOR	NIVEL
HORA INICIO OPT	HORA DE TERMINO OPT	
OPT PLANIFICADA	OPT NO PLANIFICADA	
APELLIDOS Y NOMBRES DEL COLABORADOR		
EMPRESA A LA QUE PERTENECE	OCUPACION	
EXPERIENCIA EN MINERIA	TIEMPO EN LA EMPRESA	
PETS OBSERVADO		
TAREA OBSERVADA		

2.- Verificación del Entrenamiento y Cumplimiento del Procedimiento/PETS

Verifique el cumplimiento siguiendo los pasos descritos en los procedimientos/PETS (incluyendo condiciones de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Condiciones Previas)

	SI	NO	OBSERVACIONES/ACCIONES
2.1 ¿El observado conoce y tiene la habilidad necesaria para realizar la labor?			
2.2 ¿Es consciente de la importancia de realizar el Procedimiento/PETS?			
2.3 ¿El colaborador realiza correctamente el paso a paso? (Si/felicitar al colaborador)!!			
2.4 ¿El colaborador requiere de re inducción en los procedimientos?			

2.5 Describa en detalle los pasos que se deberán modificar/Incorporar:

N° DE PASOS	DESVIACION DE LOS PASOS	DEBE DECIR	TAREA A INCORPORAR
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

2.6 Cantidad Total Tareas según PETS

2.7 Cantidad Total de Tareas cumplidas por colaborador en el PETS

3.- Verificación de la Calidad del Procedimiento PETS:

	SI	NO	OBSERVACIONES
3.1 ¿Está Vigente y Actualizado?			
3.2 ¿Es claro y fácil de entender?			
3.3 ¿Está conservado? Solo aplica si tiene Procedimiento/PETS físico			
3.4 ¿La actividad observada cuenta con la secuencia de tareas escritas en el PETS requeridas para			
3.5 ¿Considera la identificación de los Peligros y Riesgos de las Tareas?			
3.6 ¿Establece las medidas preventivas de mitigación de los riesgos?			
3.7 ¿Conduce a los resultados esperados para la ejecución de la actividad?			
3.8 ¿Conoce el acceso al Procedimiento/PETS para consulta?			
3.9 ¿Define claramente las responsabilidades?			
3.10 ¿Herramientas disponibles / adecuadas para la labor?			
3.11 ¿Requiere y cuenta con equipos de comunicación?			
3.12 ¿Están disponibles los EPPs definidos para la tarea?			

4.- Otros conocimientos:

	SI	NO	OBSERVACIONES
El operador conoce y aplica la Política de Gestión Integrada? (observar la conducta del operador durante la ejecución de la tarea.			

5.- Acciones a ser tomadas

QUE	RESPONSABLE	CUANDO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL SUPERVISOR

FECHA

FIRMA DEL SUPERVISOR

Anexo 8

Formato de Verificación de Acciones de Eventos (VAE)

	VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A.		Código:	REG-VOL-HSEC-PRE-008
	SISTEMA DE GESTIÓN HSEC		Revisión:	00
	Título:		Área:	HSEC
	Verificación de Efectividad de Acciones Correctivas de Eventos		Páginas:	1

1. DATOS GENERALES									
Unidad Minera o empresa:		Fecha de verificación:		Hora:		() Verificación Nivel 1		() Verificación Nivel 2	
Nombre del Verificador:		Cargo:		Área:					
Acción proveniente de: () HPRI () Accidente Mortal () LTI		ID o código SSOMAC del evento:		Nombre del evento:					
Descripción de la Acción Correctiva:						Tipo de Acción correctiva: () Administrativo () Ingeniería			

2. VERIFICACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA ACCIÓN CORRECTIVA									
Marque sobre la columna "SI" si el criterio se cumple; "No" si no se cumple y "NA" en caso No aplique.									
Item	Criterios de verificación	Nivel 1			Nivel 2			Comentarios de verificador nivel 2	
		SI	No	NA		SI	No	NA	
Si la acción correctiva es administrativa, verificar lo siguiente:									
1	¿Se encuentra disponible el documento nuevo y/o actualizado (política, estándar, procedimiento, guía, check list, registros, planes, programas)?								
2	¿Se cuenta con registros de comunicación y capacitación del documento?								
3	¿El personal conoce y entiende el documento nuevo y/o actualizado? (entreviste al personal para asegurar el entendimiento).								
4	De ser un PETS, ¿Se cuenta con registro de OPT?								
Si la acción correctiva es de eliminación, sustitución o de ingeniería, verificar lo siguiente:									
5	¿El equipo / material / herramienta / dispositivo se encuentra implementado en campo?								
6	¿El equipo / material / herramienta / dispositivo implementado se encuentra operativo?								
7	¿El personal fue capacitado en el uso, inspección o mantenimiento del equipo / material / herramienta / dispositivo (converse con el personal)?								
8	¿El equipo / material / herramienta / dispositivo cuenta con un proceso sistemático de inspección que asegure su operatividad y/o buen funcionamiento?								
Para toda acción:									
9	¿La acción correctiva en las condiciones actuales de implementación podría prevenir la recurrencia de un evento?								
Total					Total				

3. PLAN DE ACCIÓN CORRECTIVO					
Item	Acción correctiva	Owner	Responsable asignado	Fecha de cumplimiento	Código SSOMAC/ ID Riskmanager

4. FIRMAS	
Verificador	Aprobado por Ingeniero de Gestión HSEC (Solo para HPRI)

NOTA Nivel 1: Unidad Nivel 2: Corporativo
--

Anexo 9

Formato de Verificación de Controles Críticos (VCC)

	VOLCAN SISTEMA DE GESTIÓN SSOMAC	Código	REG-VOL-GLO-GRO-037
		Revisión	00
	Informe de Verificación de Controles Críticos	Área	HSEC
		Páginas	1 de 3

Información General			
Nombre del control crítico			
Nombre del dueño del control:			
PPM o Estándar de Seguridad relacionado			
Nombre del verificador nivel 1		Fecha de verificación nivel 1	
Nombre del verificador nivel 2		Fecha de verificación nivel 2	

Leyenda de resultado de verificación:

Clasificación de resultado de la verificación de controles críticos	
Control crítico con resultados esperados (100% de cumplimiento) - Durante la verificación no se identifican fallas. - El control crítico se ejecuta de acuerdo con lo especificado en el estándar de desempeño.	Aprobado
Control crítico con resultados esperados al 70-99% de cumplimiento - Se identificó una falla técnica o de gestión en el control crítico que es rectificado de forma inmediata. - El desvío no incrementa la probabilidad de ocurrencia de un incidente.	Brecha técnica
Control crítico no implementado o con resultados esperados al 0-69% de cumplimiento - Durante la verificación se identifica la ausencia o falla del control crítico. - El desvío incrementa la probabilidad de ocurrencia de un incidente.	Falla crítica de control

1. RESUMEN DE VERIFICACIÓN

Verificación del Control Crítico				
Actividades de Verificación (según estándar de desempeño)	Resultado nivel 1	Comentarios del Verificador nivel 1	Resultado nivel 2	Comentarios del Verificador nivel 2
	 Aprobado  Brecha técnica  Falla crítica de control		 Aprobado  Brecha técnica  Falla crítica de control	
	 Aprobado  Brecha técnica  Falla crítica de control		 Aprobado  Brecha técnica  Falla crítica de control	
	 Aprobado  Brecha técnica  Falla crítica de control		 Aprobado  Brecha técnica  Falla crítica de control	

Formato de Inspección de Observación

