

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y
CIVIL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



TESIS:

**Sistema de gestión de indicadores de desempeño orientado a la
seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining
Guality O&Z S.A.C. en Compañía Minera Caravelí**

Para optar el título profesional de:
INGENIERO DE MINAS

PRESENTADO POR:
Bach. Josue Luis PAREDES QUISPE

ASESOR:
MSc. Ing. Amilcar TACURI GAMBOA

AYACUCHO - PERÚ

2026

DEDICATORIA

A mis padres y mis hermanos, por enseñarme con su ejemplo que el esfuerzo y sacrificio constante tiene resultado. Gracias por cada sacrificio, por su apoyo incondicional y por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Este logro es tanto mío como de ustedes.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, nuestra primera casa de estudios, a la Facultad de Minas, Geología y Civil y a nuestra Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, por formarnos como profesionales competentes, responsables y comprometidos con el desarrollo sostenible del sector minero.

También mi agradecimiento a los docentes que contribuyeron en mi formación profesional, quienes con su experiencia y dedicación me brindaron conocimientos fundamentales para la carrera de Ingeniería de Minas, inculcándome valores, responsabilidad, disciplina y compromiso.

A mi asesor de tesis, MSc. Ing. Amílcar Tacuri Gamboa, por su dedicación, apoyo y paciencia al compartir sus conocimientos, orientándome constantemente y permitiéndome culminar satisfactoriamente la presente investigación.

A la compañía Minera Caravelí, por brindarme las facilidades para la ejecución del proyecto de investigación, permitiéndome aplicar conocimientos de Ingeniería de Minas y aportar al fortalecimiento de una cultura preventiva y de mejora continua en la empresa.

Finalmente, expreso mi agradecimiento a mi familia por su apoyo moral e incondicional durante todo mi proceso de formación universitaria, siendo un pilar fundamental para alcanzar esta meta.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo diseñar un sistema de gestión de indicadores de desempeño (KPI's) orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. en Compañía Minera Caravelí. El estudio se desarrolló bajo un enfoque aplicado, con diseño no experimental, empleando la revisión documental, observación directa y análisis de registros de seguridad. Para ello, se consideraron indicadores relacionados con incidentes laborales, días perdidos, inspecciones, capacitaciones, cumplimiento de EPP y acciones correctivas.

Los resultados evidenciaron un total de 33 incidentes registrados, de los cuales el área Operativa concentró 25 casos, equivalente al 75.76 %. Asimismo, se identificaron 12 días perdidos, un cumplimiento promedio de inspecciones de 81 %, cumplimiento de capacitaciones de 72.69 %, cumplimiento de EPP de 90.07 % y cierre de acciones correctivas de 51.11 %. Estos resultados muestran que, si bien existe un control favorable en el uso de EPP, aún se requiere mejorar el seguimiento de capacitaciones y el cierre oportuno de acciones correctivas.

Se concluye que el dashboard de control permite consolidar, visualizar y analizar los principales KPI de seguridad laboral, facilitando la identificación de áreas críticas, el seguimiento mensual de indicadores y la toma de decisiones preventivas dentro de la empresa contratista.

Palabras claves: indicadores de desempeño, seguridad laboral, KPI, dashboard, minería.

ABSTRACT

The objective of this research was to design a performance indicator management system (KPIs) focused on occupational safety for the contractor company Service Mining Quality O&Z S.A.C. at Compañía Minera Caravelí. The study was developed under an applied approach with a non-experimental design, using documentary review, direct observation, and analysis of occupational safety records. The indicators considered were related to workplace incidents, lost days, inspections, training, PPE compliance, and corrective actions.

The results showed a total of 33 recorded incidents, of which the Operational area accounted for 25 cases, representing 75.76%. Likewise, 12 lost days were identified, with an average inspection compliance of 81%, training compliance of 72.69%, PPE compliance of 90.07%, and corrective action closure of 51.11%. These results show that, although PPE control presents a favorable level, it is still necessary to improve training follow-up and the timely closure of corrective actions.

It is concluded that the control dashboard allows the consolidation, visualization, and analysis of the main occupational safety KPIs, facilitating the identification of critical areas, monthly indicator monitoring, and preventive decision-making within the contractor company.

Key words: performance indicators, occupational safety, KPI, dashboard, mining.

INTRODUCCIÓN

La seguridad laboral en el sector minero representa un aspecto de alta relevancia debido a la exposición permanente de los trabajadores a riesgos operativos, condiciones subestándares, uso de equipos, tránsito interno, polvo, ruido y actividades de alto esfuerzo físico. En este contexto, las empresas contratistas requieren herramientas que permitan controlar de manera ordenada la información relacionada con incidentes, inspecciones, capacitaciones, uso de equipos de protección personal y acciones correctivas.

La presente investigación se desarrolla en la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C., que presta servicios en Compañía Minera Caravelí. El estudio surge debido a la necesidad de contar con un sistema de gestión de indicadores de desempeño que permita centralizar los registros de seguridad laboral y convertirlos en información útil para el seguimiento preventivo. Actualmente, los datos suelen encontrarse dispersos en formatos como IPERC, ATS, reportes de incidentes, registros de inspección, capacitaciones y controles de EPP, lo que dificulta su análisis integral.

Por ello, la investigación tiene como objetivo diseñar un sistema de gestión de indicadores de desempeño orientado a la seguridad laboral, mediante el desarrollo de un dashboard de control que permita visualizar los principales KPI. Entre los indicadores considerados se encuentran el total de incidentes, días perdidos, cumplimiento de inspecciones, capacitaciones, uso de EPP y acciones correctivas cerradas.

El trabajo se estructura en capítulos. El primer capítulo desarrolla el planteamiento del problema, objetivos, justificación y delimitación del estudio. El segundo capítulo presenta los antecedentes y bases teóricas relacionadas con los indicadores de desempeño y la seguridad laboral. El tercer capítulo describe la metodología utilizada, incluyendo el tipo, nivel, diseño, población, muestra, técnicas e instrumentos. Finalmente, se presentan los resultados, conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis de los indicadores de seguridad laboral.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	2
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.1. Descripción del problema	7
1.2. Delimitación del problema	8
1.2.1. Espacial (geográfica)	8
1.2.2. Temática y unidad de análisis	8
1.3. Formulación del problema	9
1.3.1. Problema general	9
1.3.2. Problemas específicos	9
1.4. Justificación e importancia	9
1.4.1. Justificación	9
1.4.2. Importancia	10
1.5. Limitaciones de la investigación	10
1.6. Objetivos	11
1.6.1. Objetivo general	11
1.6.2. Objetivos específicos	11
II. MARCO TEÓRICO	12
2.1. Antecedentes	12
2.1.1. Investigaciones internacionales	12
2.1.2. Investigaciones nacionales	13
2.2. Bases teóricas	14
	2

2.2.1.	Sistema de gestión de indicadores de desempeño (KPI's)	14
2.2.2.	Origen del Sistema de Seguridad y Salud en el Perú	21
2.2.3.	Ley de Seguridad y salud en el trabajo N° 29783	22
2.2.4.	Definición de términos básicos	33
III.	MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.1.	Tipo de investigación	34
3.2.	Nivel de investigación	34
3.3.	Diseño de investigación	34
3.4.	Población y muestra	34
3.4.1.	Población	34
3.4.2.	Muestra	35
3.5.	Hipótesis	36
3.5.1.	Hipótesis general	36
3.5.2.	Hipótesis específicas	36
3.6.	Operacionalización de variables, definición conceptual y operacional	36
3.7.	Técnicas e instrumentos	40
3.8.	Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	41
3.9.	Caracterización de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.41	
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	62
4.1.	Análisis e interpretación de los resultados	62
4.2.	Diagnóstico del registro actual de seguridad laboral	62
4.3.	Indicadores de desempeño	62
4.4.	Fichas técnicas de los KPI propuestos	63
4.5.	Resultados del objetivo específico 1: Identificar los principales indicadores de desempeño	64

4.6. Resultados del objetivo específico 2: Analizar el registro actual de información de seguridad utilizado por la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.	67
4.7. Resultados del objetivo específico 3: Desarrollar un dashboard de control para el seguimiento de los indicadores de desempeño orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.	72
CONCLUSIONES	82
RECOMENDACIONES	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
ANEXOS	89
Anexo N° 01: Matriz de consistencia	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Gestión de Indicadores de Desempeño	20
Tabla 2 Objetivos y metas de SST en el sector minero	27
Tabla 3 Reporte de Incidentes.....	30
Tabla 4 Población.....	35
Tabla 5 Cuadro de Operacionalización de variables.....	38
Tabla 6 Indicadores seleccionados para el dashboard de control	47
Tabla 7 Indicadores de desempeño seleccionados	64
Tabla 8 Distribución de incidentes por área.....	67
Tabla 9 Incidentes registrados por mes	68
Tabla 10 Distribución por tipo de evento.....	70
Tabla 11 Componentes del dashboard de control	72
Tabla 12 Cumplimiento de inspecciones de seguridad	74
Tabla 13 Cumplimiento de capacitaciones en seguridad	75
Tabla 14 Cumplimiento de equipos de protección personal.....	77
Tabla 15 Estado de acciones correctivas	78
Tabla 16 Acciones correctivas por mes	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Historia de la seguridad laboral en el Perú	22
Figura 2 Principios de la Ley 29783	25
Figura 3 Beneficios y servicios del SGSST	29
Figura 4 Equipos de protección personal	32
Figura 5 Flujo propuesto	57
Figura 6 Vista general del dashboard de control de indicadores de seguridad laboral	65
Figura 7 Incidentes registrados por área	67
Figura 8 Incidentes registrados por mes	69
Figura 9 Distribución de tipos de eventos.....	70
Figura 10 Vista de seguimiento de cumplimiento preventivo y acciones correctivas	73
Figura 11 Cumplimiento de inspecciones de seguridad (%).....	74
Figura 12 Cumplimiento de capacitaciones en seguridad (%).....	76
Figura 13 Cumplimiento de equipos de protección personal (%).....	77
Figura 14 Estado de acciones correctivas.....	79
Figura 15 Acciones correctivas por mes.....	80

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

A nivel internacional, la gestión de la seguridad laboral en minería se apoya cada vez más en sistemas de gestión y en el uso de indicadores de desempeño, pero su aplicación no siempre permite prevenir de forma efectiva los accidentes. Una revisión sistemática sobre indicadores de seguridad en sistemas de gestión señala que muchas organizaciones priorizan registros reactivos (tasas de accidentes, días perdidos) y utilizan de manera limitada indicadores preventivos, lo que reduce la capacidad de anticipar eventos no deseados (Ali et al., 2022). De forma específica en operaciones mineras, un estudio estadístico reciente demuestra que la combinación adecuada de indicadores líderes (inspecciones, reportes de actos y condiciones subestándar, participación en capacitaciones) y rezagados (frecuencia y gravedad de accidentes) se asocia de manera significativa con la reducción de la frecuencia de incidentes; sin embargo, también evidencia dificultades en la calidad de datos, integración de la información y uso sistemático de esos indicadores en la toma de decisiones diarias. En una revisión sobre accidentes en minería se reporta que las tasas de lesión en los trabajadores mineros oscilan entre 4,4 % y 10,6 % de los casos estudiados, lo que refleja una incidencia considerable de eventos asociados a riesgos ocupacionales (Cruz-Ausejo et al., 2024). Estos resultados muestran que, aun cuando las empresas mineras cuentan con herramientas de gestión y cuadros de mando para seguridad, persiste una brecha entre la disponibilidad de datos y su uso estructurado para la prevención (Quiñónez et al., 2018).

En el contexto nacional peruano, se reconoce que la actividad minera presenta accidentes laborales que persisten a pesar de la aplicación de normas y sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo. Además, se registra un uso limitado de herramientas de gestión orientadas al control de riesgos, con seguimiento parcial de indicadores de desempeño y dificultades para evaluar la eficacia de las medidas preventivas, lo que evidencia que la información disponible no se aprovecha de manera suficiente para reducir eventos no deseados (Reaño et al., 2024).

A nivel local, en Service Mining Quality O&Z S.A.C., empresa contratista de la Compañía Minera Caravelí, se ha identificado que la gestión de seguridad laboral no cuenta con un sistema centralizado para el seguimiento de indicadores de desempeño. La información relacionada con incidentes, inspecciones y condiciones

subestándar se registra mediante herramientas de gestión como el IPERC línea base, los Análisis de Trabajo Seguro (ATS) u otros formatos internos y no se consolida en una plataforma que permita un análisis continuo. La exposición a polvo, ruido y deficiencias operativas, así como el uso inadecuado o insuficiente de equipos de protección personal (EPP), puede aumentar la probabilidad de accidentes cuando no se dispone de herramientas que faciliten la revisión y el control de los riesgos (Herrera, 2024). Debido a ello, no se dispone de una plataforma que permita medir los indicadores de desempeño de seguridad laboral.

1.2. Delimitación del problema

1.2.1. Espacial (geográfica)

La presente investigación se desarrollará en la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C., la cual presta servicios en la Compañía Minera Caravelí, ubicada en el ámbito operativo minero del sur del Perú. El estudio se centrará en las áreas donde se ejecutan actividades operativas y de seguridad laboral, considerando los registros, controles e indicadores vinculados con la prevención de incidentes, uso de equipos de protección personal, inspecciones, capacitaciones y acciones correctivas.

1.2.2. Temática y unidad de análisis

Temática:

La investigación se delimita al diseño de un sistema de gestión de indicadores de desempeño orientado a la seguridad laboral, considerando el registro, procesamiento, seguimiento y visualización de KPI's mediante un dashboard de control.

Unidad de análisis:

La unidad de análisis está conformada por los registros de seguridad laboral, indicadores de desempeño, reportes de incidentes, inspecciones, control de EPP, capacitaciones y acciones correctivas de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo influye un sistema de gestión de indicadores de desempeño (KPI's) orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. en Compañía Minera Caravelí?

1.3.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuáles son los indicadores de desempeño relacionados con la seguridad laboral que deben considerarse en la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.?
- b) ¿Cómo se registra actualmente la información de seguridad en la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.?
- c) ¿Cómo desarrollar un dashboard de control para el seguimiento de los indicadores de desempeño orientado a la seguridad laboral en la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.?

1.4. Justificación e importancia

1.4.1. Justificación

La investigación se justifica porque la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. requiere contar con una herramienta organizada que permita registrar, controlar y evaluar los indicadores de seguridad laboral. Actualmente, la información se encuentra distribuida en distintos formatos, como IPERC, ATS, reportes de incidentes, inspecciones y controles de EPP, lo que dificulta su análisis integral.

Desde el punto de vista práctico, el sistema de gestión de KPI's permitirá consolidar la información en un dashboard de control, facilitando la identificación de desviaciones, el seguimiento de metas y la toma de decisiones preventivas. Asimismo, contribuirá a mejorar el control de incidentes, inspecciones, capacitaciones y acciones correctivas dentro de la empresa contratista.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación propone una secuencia ordenada para identificar indicadores, analizar registros existentes, construir fichas

técnicas y diseñar un tablero de control. Esta metodología podrá ser utilizada como referencia en empresas contratistas mineras que busquen fortalecer la gestión de seguridad laboral mediante indicadores medibles.

1.4.2. Importancia

La importancia de la investigación radica en que permitirá mejorar el seguimiento de la seguridad laboral mediante indicadores objetivos, medibles y visuales. En el sector minero, donde existen riesgos asociados a polvo, ruido, uso de equipos, condiciones subestándares y actividades operativas, contar con información actualizada facilita la prevención de accidentes.

Además, el dashboard propuesto permitirá visualizar el comportamiento de los KPI's de seguridad, identificar áreas con mayor incidencia, verificar el cumplimiento de inspecciones y capacitaciones, y controlar el avance de acciones correctivas. De esta manera, la empresa podrá fortalecer su gestión preventiva y reducir la dependencia de registros dispersos o poco consolidados.

1.5. Limitaciones de la investigación

La investigación presenta algunas limitaciones relacionadas con el acceso a la información interna de la empresa contratista, debido a que algunos registros de seguridad pueden estar incompletos, desactualizados o sujetos a confidencialidad. Asimismo, el estudio dependerá de la disponibilidad del personal del área de seguridad para brindar información mediante entrevistas, revisión documental y observación directa.

Otra limitación corresponde al alcance del sistema propuesto, ya que la investigación se orienta al diseño y desarrollo de un dashboard de control, mas no necesariamente a su implementación definitiva en todos los procesos administrativos y operativos de la empresa. Por ello, los resultados estarán enfocados en la propuesta de gestión y visualización de indicadores, dejando abierta la posibilidad de aplicación futura.

1.6. Objetivos

1.6.1. *Objetivo general*

Diseñar un sistema de gestión de indicadores de desempeño (KPI's) orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. en Compañía Minera Caravelí.

1.6.2. *Objetivos específicos*

- a) Identificar los principales indicadores de desempeño relacionados con la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.
- b) Analizar el registro actual de información de seguridad utilizado por la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.
- c) Desarrollar un dashboard de control para el seguimiento de los indicadores de desempeño orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Investigaciones internacionales

Milosević et al. (2025) Serbia, en su artículo titulado *“Occupational health and safety performance in a changing mining environment: Identification of critical factors”*, tuvieron como objetivo analizar cómo los factores de seguridad relacionados con el equipamiento de trabajo, el comportamiento humano y el clima organizacional influyen en la satisfacción y el desempeño en seguridad de los operadores de maquinaria minera. El estudio se desarrolló mediante una metodología cuantitativa, utilizando encuestas aplicadas a 460 operadores y analizando los datos con modelamiento de ecuaciones estructurales (SEM) para evaluar hipótesis vinculadas a la seguridad laboral. Los resultados evidenciaron que el clima organizacional incluyendo apoyo organizacional, compromiso directivo, capacitación en seguridad y participación de los trabajadores tuvo un impacto positivo y significativo sobre la satisfacción de los operadores, la cual a su vez mejoró el desempeño en seguridad, demostrando que la gestión interna es decisiva para prevenir accidentes en minería.

Caldarescu et al. (2021) Rumania, en su artículo titulado *“The importance of performance indicators in occupational safety and health management a review”*, tuvieron como objetivo analizar el rol de los indicadores de desempeño aplicados a la gestión de seguridad y salud ocupacional (OSH) y su contribución en la reducción de accidentes laborales. El estudio se desarrolló mediante una revisión bibliográfica y una posterior fase empírica basada en una encuesta aplicada a 102 participantes, utilizando un cuestionario de 10 ítems que evaluó la relación entre indicadores rezagados (accidentes, días perdidos, incidentes) e indicadores líderes (capacitación, inspecciones, supervisión directa, control interno). Los resultados mostraron correlaciones negativas significativas entre formación en OSH, control interno y coordinación directa con la reducción de accidentes e incapacidades médicas, evidenciando la utilidad de combinar indicadores reactivos y preventivos para fortalecer la gestión de la seguridad laboral.

Merino (2021) Austria, en su artículo titulado *“Occupational safety and health in underground mining: A comparative analysis between traditional and modern mining 4.0 based on safety key performance indicators. Focus on: personnel-*

equipment interaction”, tuvo como objetivo desarrollar y validar una metodología para la identificación, selección y evaluación de indicadores clave de desempeño en seguridad (Safety KPIs) en minas subterráneas. Para ello, aplicó un diseño mixto que combinó una amplia revisión de literatura sobre tecnologías digitales y seguridad y salud ocupacional, el diseño de un procedimiento estandarizado para construir métricas de desempeño y entrevistas cualitativas con expertos de la industria de equipos y automatización minera, complementadas con un estudio de caso comparativo entre minería mecanizada tradicional y minería 4.0. Los resultados permitieron estructurar 48 indicadores de desempeño en seguridad, de los cuales 13 fueron validados como KPI, útiles para apoyar la toma de decisiones y reforzar la gestión preventiva de riesgos en operaciones mineras subterráneas.

2.1.2. Investigaciones nacionales

Sánchez y Vásquez (2024) Perú, en su artículo titulado *“Gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir riesgos laborales en una empresa minera peruana”*, tuvieron como objetivo mejorar la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con el fin de disminuir los riesgos laborales en una operación minera. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y un alcance descriptivo, analizando 729 tareas operativas mediante técnicas como la observación directa, entrevistas, análisis documental, Check List y la aplicación de la matriz IPERC-base. Los resultados demostraron una disminución significativa de los riesgos: los riesgos fatales se redujeron de 16% a 0%, los permanentes descendieron 43% y los temporales aumentaron a 83% tras la implementación de controles de ingeniería y un plan de capacitación. La prueba de Mann-Whitney evidenció una reducción estadísticamente significativa, validando la efectividad de las mejoras aplicadas.

Cangahuala et al. (2022) Perú, en su artículo titulado *“Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la prevención de accidentes laborales en empresas mineras”*, tuvieron como objetivo determinar si la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional prevenía accidentes laborales en la empresa Austin Engineering Perú S.A.C. Se aplicó un diseño preexperimental con enfoque cuantitativo, empleando listas de verificación, encuestas y entrevistas a 135 trabajadores durante 12 meses, comparando indicadores en un pretest y un posttest. Los resultados evidenciaron mejoras relevantes en seguridad: disminución del Índice de Severidad en 92.11 %, reducción del Índice de Frecuencia en 70.81 %,

menor cantidad de accidentes e incidentes y reducción de días perdidos de 141 a 15. Se concluyó que el sistema fue eficaz para reducir la accidentabilidad y fortalecer la competitividad minera.

Flórez et al. (2022) Perú, en su artículo titulado *“Índices de seguridad e incidentes peligrosos como indicadores de seguridad preventiva en la actividad minera del Perú”*, tuvieron como objetivo analizar la estructura, metodología y utilidad de los índices de seguridad utilizados en el sector minero peruano, índice de frecuencia, índice de severidad, índice de accidentabilidad y contrastarlos con la ocurrencia real de accidentes mortales reportados entre 2010 y 2021. El estudio empleó un enfoque descriptivo-explicativo, analizando información estadística oficial del MINEM sobre accidentes mortales, incidentes peligrosos e índices de seguridad. Entre los principales hallazgos se determinó que dichos índices no reflejan relaciones significativas con la accidentabilidad mortal y, por lo tanto, no constituyen indicadores útiles para la prevención de accidentes fatales. Asimismo, se evidenció que el número de incidentes peligrosos reportados representa menos del 0,0005 % según la Pirámide de Bird, lo que confirma su baja utilidad preventiva y la necesidad de adoptar indicadores proactivos dentro de los sistemas de gestión de seguridad.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Sistema de gestión de indicadores de desempeño (KPI's)

Los indicadores de desempeño son instrumentos que permiten evaluar de manera numérica cómo está funcionando la empresa respecto a sus objetivos. Los indicadores clave de desempeño brindan datos cuantitativos sobre el nivel de cumplimiento o resultado en la entrega de bienes, productos o servicios, considerando tanto aspectos numéricos como cualitativos (Quispe et al., 2023).

Los KPI (Key Performance Indicators) se presentan como métricas operativas que permiten evaluar de manera cuantitativa el desempeño de los procesos principales dentro de una organización. Su propósito es convertir los objetivos estratégicos en metas medibles, lo que facilita el control y la toma de decisiones basada en información objetiva (Cueva y Córdova, 2024).

Un indicador de rendimiento, también conocido como indicador clave de desempeño (KPI), es una forma de medir cómo se desarrolla una actividad o entidad. Estos indicadores permiten revisar el nivel de avance o logro que presenta una organización, área o proyecto frente a los objetivos planteados. A través de los KPI se puede observar si un programa, producto o iniciativa está cumpliendo con los resultados previstos. Asimismo, ofrecen información útil para ajustar estrategias, identificar aspectos por mejorar y asegurar que las acciones realizadas se mantengan alineadas con las metas propuestas dentro de un proceso o gestión determinada (Campos y Moreno, 2023).

Los indicadores de desempeño son herramientas que muestran qué tan bien se están llevando a cabo los objetivos de una política, programa, proyecto o la gestión de una entidad”. El indicador establece aquello que será medido en distintas dimensiones o niveles. Esta descripción señala que el indicador de desempeño constituye una parte del análisis, mientras que los niveles previstos de metas o resultados que deben alcanzarse representan la otra parte (Cueva y Córdova, 2024).

Por otra parte, se considera que los indicadores de desempeño muestran la relación entre dos o más variables que, al compararse con etapas previas, productos similares o metas establecidas, permiten realizar interpretaciones sobre los niveles de avance y los resultados de las organizaciones o programas (Charapaqui, 2025).

Los indicadores de desempeño se consideran herramientas que ofrecen una visión cuantitativa del funcionamiento y los resultados alcanzados por una institución, permitiendo analizar sus avances y logros. El uso frecuente de estos indicadores se relaciona con las ventajas que brindan para mejorar la gestión orientada al cumplimiento de objetivos, asignar los recursos de manera eficiente y supervisar los resultados de las metas y estrategias establecidas por la organización en beneficio de las personas a las que atiende o del ámbito en el que interviene (Rodríguez y Torres, 2022).

2.2.1.1. Elaboración de Indicadores de Desempeño

A) Paso 1: Selección de la información disponible

En primer lugar, se identifica qué instituciones o áreas generan información útil para el objetivo que se desea medir (por ejemplo, reportes de

seguridad, producción, mantenimiento en la mina). El propósito es revisar cuánto avance existe en la medición de la variable relacionada con el objetivo y decidir si es posible utilizar un indicador ya existente o si es necesario diseñar uno nuevo. En este punto se prioriza aprovechar al máximo los datos disponibles y solo construir un indicador cuando la información existente resulte insuficiente.

La información puede provenir de:

- **Fuentes primarias:** datos generados directamente por la propia organización, como registros administrativos, partes diarios de operación, reportes de incidentes, informes de inspección, etc.
- **Fuentes secundarias:** información trabajada por otras entidades, como estadísticas oficiales, estudios técnicos, informes sectoriales, bases de datos externas, libros o artículos.

Si no se cuenta con datos suficientes, se debe planificar la generación de una base de datos primaria, definiendo responsables dentro de las áreas especializadas (por ejemplo, Seguridad, Operaciones, Mantenimiento) y garantizando que la información se recoja de manera ordenada, consistente y repetible a lo largo del tiempo (Charapaqui, 2025).

Para recolectar datos se pueden emplear técnicas como:

- **Censos:** cuando se registra información de la totalidad de una población (todas las áreas o todos los trabajadores de una unidad minera), aunque suelen ser más costosos.
- **Encuestas:** cuando se aplica un cuestionario a una muestra representativa (por ejemplo, a trabajadores de diferentes guardias o áreas), lo que reduce costos y tiempo.

Una vez recogidos los datos, es necesario revisarlos y validarlos, corrigiendo errores, eliminando duplicados y depurando inconsistencias. Luego, la información se organiza y almacena en bases de datos, normalmente utilizando programas estadísticos o plataformas digitales que faciliten su análisis posterior (Charapaqui, 2025).

B) Paso 2: Nombre y estructura del indicador

Si se decide construir un indicador para medir un servicio, objetivo o acción (por ejemplo, cumplimiento de inspecciones de seguridad en mina), se debe definir con claridad su nombre, fórmula de cálculo y componentes. El nombre del indicador debe ser breve, claro y expresar directamente qué se mide y sobre quién se mide. Una estructura útil es:

Nombre del indicador = Parámetro de medición + Sujeto + Característica

Donde:

- **Parámetro de medición:** forma cuantitativa de expresar el indicador (porcentaje, tasa, índice, número, etc.).
- **Sujeto:** grupo u objeto al que se refiere el indicador (trabajadores operativos, contratistas, frentes de mina, equipos críticos, etc.).
- **Característica:** aspecto que se desea evaluar (cumplimiento de capacitaciones, frecuencia de incidentes, disponibilidad de equipos, etc.).

También se debe definir el método de cálculo, especificando la fórmula y las variables que la componen, de manera que cualquier área de la empresa pueda entender y aplicar el procedimiento (Charapaqui, 2025).

C) Paso 3: Verificación de características deseables

Para que el indicador sea útil y sostenible en el tiempo, debe cumplir ciertas características:

- **Específico:** relacionado de manera directa con el servicio, objetivo o proceso que se desea medir (por ejemplo, accidentes incapacitantes en planta concentradora, no “accidentes” en general).
- **Relevante:** debe representar un aspecto importante de la gestión, como la seguridad, la continuidad operativa o la productividad minera.
- **Medible:** su cálculo debe ser posible con la información disponible, sin requerir procesos demasiado complejos.

- **Realizable:** debe poder aplicarse con los recursos y capacidades técnicas de la institución.
- **Temporal:** debe tener una periodicidad definida (mensual, trimestral, anual) para evaluar avances en el tiempo.

Además, se valora que el indicador sea confiable (basado en datos objetivos y métodos claros), sencillo de interpretar y desagregable (por área, turno, tipo de trabajador, etc.), lo cual resulta especialmente útil en operaciones mineras donde se analizan riesgos por zona, proceso o tipo de labor (Charapaqui, 2025).

D) Paso 4: Ubicación en la cadena de resultados

El indicador debe ubicarse dentro de la cadena de resultados de la organización: insumos, actividades, productos y resultados. En el contexto minero, esto puede abarcar desde recursos utilizados (equipos, horas-hombre), actividades ejecutadas (inspecciones, mantenimientos, capacitaciones), productos (informes, intervenciones realizadas) y resultados (reducción de accidentes, mejora en disponibilidad de equipos, disminución de paradas no programadas). Tener clara esta ubicación ayuda a entender qué parte del proceso mide el indicador y cómo se vincula con los objetivos y políticas de seguridad y productividad de la unidad minera (Charapaqui, 2025).

E) Paso 5: Definición de logros esperados

Los logros esperados corresponden a las metas del indicador dentro del horizonte del plan (por ejemplo, reducir en un 20 % la tasa de incidentes en un año). Estas metas deben ser exigentes pero alcanzables, tomando en cuenta la situación actual, los recursos disponibles y el desempeño previo de la organización.

Es importante definir:

- **Línea base:** valor inicial del indicador (por ejemplo, tasa de accidentes del año anterior).
- **Sentido del cambio esperado:** si se busca que el indicador disminuya (accidentes, tiempos muertos) o aumente (cumplimiento de inspecciones, capacitación del personal).

En minería, esto permite evaluar si las acciones implementadas (mejora de EPP, campañas de seguridad, mantenimiento preventivo) generan realmente cambios positivos en los resultados (Charapaqui, 2025).

F) Paso 6: Elaboración de la ficha técnica del indicador

Finalmente, se registra toda la información relevante del indicador en una ficha técnica. Esta ficha incluye, entre otros aspectos: nombre, objetivo, fórmula, variables utilizadas, fuente de datos, periodicidad, responsable de cálculo, unidad de medida y posibles desagregaciones.

La ficha asegura que el indicador se mida siempre de la misma forma, independientemente de quién realice el cálculo, y facilita el seguimiento sistemático dentro de los planes y políticas de la organización. En una unidad minera, estas fichas se convierten en herramientas de gestión que permiten monitorear de manera ordenada los indicadores de seguridad, producción, mantenimiento y medio ambiente (Charapaqui, 2025).

2.2.1.2. Importancia Indicadores de Desempeño

La utilidad de emplear indicadores se vincula con las ventajas que aportan para el sector minero, entre ellas:

- Mejorar la gestión interna de la operación minera con el fin de alcanzar los objetivos establecidos.
- Incrementar la eficiencia en la distribución y uso de los recursos disponibles en la actividad minera.
- Favorecer el cumplimiento de las metas operativas y administrativas de la organización.
- Permitir el seguimiento de los objetivos y de las acciones estratégicas orientadas al servicio de la población relacionada con la actividad minera o al ámbito que corresponde a la empresa.

2.2.1.3. Gestión de Indicadores de Desempeño

Los indicadores presentados permiten evaluar el avance, cumplimiento y control de las actividades relacionadas con la seguridad y salud ocupacional. Su función es medir la frecuencia de incidentes, la gravedad de las lesiones, el nivel de cumplimiento de inspecciones, capacitaciones y mantenimientos, así como el estado de salud de los trabajadores y la capacidad de respuesta ante emergencias. Estos indicadores facilitan la toma de decisiones y permiten identificar mejoras dentro del sistema de gestión (Castillo y Chu, 2017).

Tabla 1

Gestión de Indicadores de Desempeño

Objetivo	Indicadores (KPIs)	Metas	Frecuencia
Reducir los índices de seguridad y salud ocupacional.	$IF = (\text{Accidentes incapacitantes} + \text{Accidentes mortales}) \times 10^8 / \text{Horas hombre trabajadas}$ $IS = (\text{Días perdidos}) \times 10^5 / \text{Horas hombre trabajadas}$ $IA = (IF \times IS) \times 1000.$	IF = 50 %; IS = 50 %; IA = 50 %.	Mensual / Anual
Lograr liderazgo visible y cumplir con los indicadores de seguridad.	% de inspecciones ejecutadas = $(\text{Inspecciones realizadas} \times 100) / \text{Inspecciones programadas}$.	KPI $\geq$ 99 %.	Mensual / Anual
Mantener operativos los equipos de emergencia y asegurar una respuesta adecuada.	% de capacitaciones ejecutadas = $(\text{Capacitaciones realizadas} \times 100) / \text{Capacitaciones programadas}$; % de inspecciones realizadas = $(\text{Inspecciones ejecutadas} \times 100) / \text{Inspecciones programadas}$; % de mantenimientos realizados = $(\text{Mantenimientos ejecutados} \times 100) / \text{Mantenimientos programados}$; Situaciones de emergencia no controladas.	Emergencias no controladas = 0.	Mensual / Anual
Proteger la salud del trabajador mediante	% de capacitaciones realizadas; % de inspecciones ejecutadas; Registro de enfermedades ocupacionales.	Enfermedades ocupacionales = 0.	Mensual

**acciones
preventivas.**

Nota. Tomado de (Castillo y Chu, 2017).

2.2.2. Origen del Sistema de Seguridad y Salud en el Perú

Los sucesos que pueden afectar la salud o incluso la vida de las personas han estado presentes desde tiempos antiguos. Por esa razón, el ser humano siempre ha buscado formas de protegerse frente a cualquier situación inesperada que pudiera causarle daño. Esta necesidad de resguardo ha impulsado la creación de normas y prácticas orientadas a reducir riesgos y evitar consecuencias perjudiciales. A lo largo de la historia, la población ha aprendido que la prevención es una herramienta importante para disminuir la exposición a peligros, tanto en la vida cotidiana como en los distintos entornos de trabajo donde se desarrollan actividades diversas.

En el Perú, los esfuerzos formales por regular la prevención comenzaron en 1964 con el Decreto Supremo N.º 42-F, que creó el primer Reglamento de Seguridad Industrial. Un año después, mediante el DS N.º 029-65-DGS, se reguló la apertura y supervisión sanitaria de plantas industriales. En 1985 se aprobó la Resolución Suprema 021-83-TR, enfocada en la seguridad e higiene en obras de construcción. Para el sector minero, en 2001 se promulgó el DS N.º 046-2001-EM, que estableció el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera. Ese mismo periodo marcó el primer intento de elaborar una legislación sobre prevención de riesgos y salud ocupacional, a través de un comité multisectorial encargado de proponer normas en esta materia.

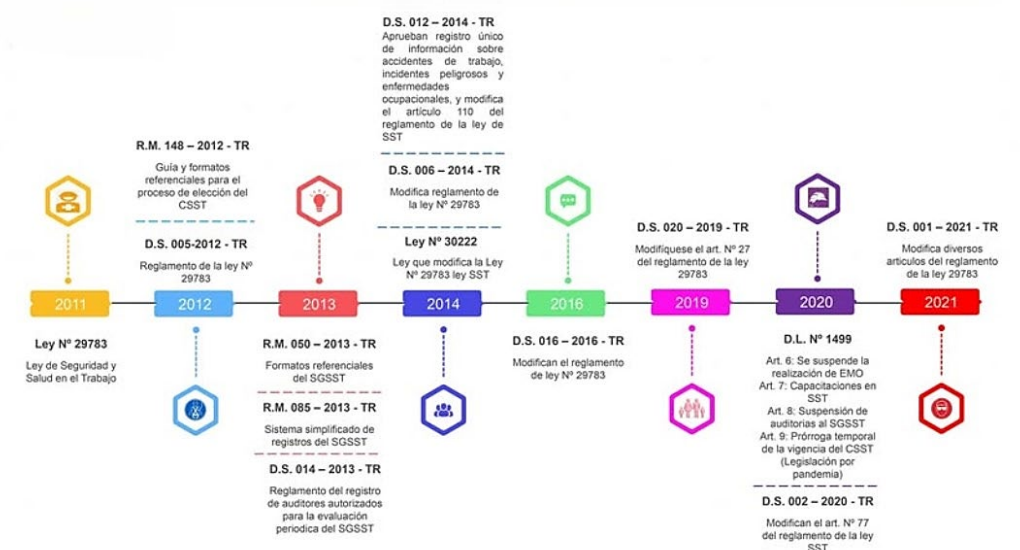
En 2005 se introdujo el Decreto Supremo N.º 009-2005-TR, que creó el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual posteriormente fue modificado mediante el DS N.º 007-2007-TR. Más adelante, la Directiva 005-2009-MTPE/2/11.4 estableció lineamientos para supervisar actividades relacionadas con la seguridad y salud en el sector construcción. Como parte de estos avances, se incorporó la Norma Técnica G-050, que aborda la seguridad durante la etapa constructiva. Desde 2010, el país ha continuado generando normas orientadas a la prevención de riesgos laborales y a la protección de la salud ocupacional, fortaleciendo así el marco regulatorio existente.

En 2010 se siguieron aprobando disposiciones preventivas vinculadas con los riesgos laborales y la salud ocupacional. Posteriormente, el 20 de agosto de 2011 se promulgó la Ley N.º 29783, la cual se aplicó a todos los sectores productivos y de servicios, abarcando a trabajadores y colaboradores del régimen privado en todo el territorio nacional. Esta ley también incluye al personal y funcionarios del sector público, así como a los miembros de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional del Perú. Igualmente, extiende su alcance a quienes realizan actividades laborales de manera independiente, asegurando una cobertura más amplia para la protección de los trabajadores.

La figura 1 muestra una línea del tiempo que resume la evolución de las normas vinculadas con la prevención de riesgos y accidentes en el Perú, destacando los principales hitos que han ido fortaleciendo la seguridad y salud laboral en el país.

Figura 1

Historia de la seguridad laboral en el Perú



Nota. Elaboración propia.

2.2.3. Ley de Seguridad y salud en el trabajo N° 29783

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo está regulado por la Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, junto con su Reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo N.º 005-2019-TR, sus modificaciones y otras

disposiciones relacionadas. Estas normas señalan que el empleador tiene la responsabilidad de crear, implementar y revisar una política y un programa orientados a la seguridad y salud de los trabajadores (Sunafil, 2019).

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N.º 29783, vigente en el Perú, establece el marco legal que reconoce que los trabajadores cuentan con un derecho básico: la protección de su salud y seguridad en el ámbito laboral. Su propósito es evitar que ocurran accidentes y que aparezcan enfermedades relacionadas con las labores que se realizan. El reglamento indica los elementos para un sistema de gestión que contemple la salud y seguridad en cualquier centro laboral, con el objetivo de reducir peligros. Se señalan varios principios que deben cumplirse:

- Cooperación, donde trabajadores, empleadores y Estado participan de manera conjunta.
- Responsabilidad, que implica el compromiso del trabajador en relación con las consecuencias de sus funciones.
- Prevención, que considera medidas de protección tanto para el personal como para terceros.
- Protección, que busca que todas las actividades se desarrollen en espacios adecuados y seguros (Ponte, 2024).

La figura presenta los principios que sustentan la Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo del Perú. Estos principios orientan cómo deben gestionarse las actividades de prevención en cualquier organización. Cada recuadro verde muestra un principio esencial que complementa la aplicación de la ley.

- **Gestión integral:** Señala que la seguridad debe formar parte de todos los procesos de la empresa y no ser tratada como un componente aislado. Involucra planificación, control y mejora continua.
- **Información y capacitación:** Indica que los trabajadores deben recibir formación continua sobre riesgos, uso de EPP y procedimientos seguros.
- **Atención integral de salud:** Asegura que la salud del trabajador sea atendida de forma completa, desde la prevención hasta la recuperación y seguimiento.

- **Consulta y participación:** Establece que los trabajadores deben ser escuchados y participar en las decisiones relacionadas con su seguridad.
- **Primacía de la realidad:** Afirma que, ante cualquier diferencia entre documentos y lo que ocurre realmente en el trabajo, prevalece la situación real del entorno laboral.
- **Protección:** Orienta a que el empleador debe garantizar condiciones adecuadas, equipos seguros y entornos que reduzcan la exposición a riesgos.
- **Prevención:** Es el eje central del sistema, priorizando evitar accidentes y enfermedades antes de que ocurran.
- **Participación:** Refuerza la importancia de que todos los trabajadores colaboren activamente en las actividades preventivas.
- **Cooperación:** Implica el trabajo conjunto entre empleador, supervisores y trabajadores para mejorar la seguridad (Congreso de la República del Perú, 2011).

Todos estos principios se conectan con la Ley N.º 29783, que aparece en el centro de la figura, mostrando que la ley se basa en este conjunto de lineamientos para garantizar condiciones laborales seguras (Congreso de la República del Perú, 2011).

En el sector minero, los principios establecidos en la Ley N.º 29783 se aplican de manera directa debido a la naturaleza de riesgo que caracteriza a las operaciones en socavón y superficie. La gestión integral implica que la seguridad debe estar integrada en todas las etapas del proceso minero, desde la planificación de actividades, la ejecución de labores en frente de trabajo y mantenimiento de equipos, hasta el cierre de operaciones. La información y capacitación se vuelve necesaria, ya que los trabajadores deben conocer los peligros propios de la actividad, el uso correcto de equipos de protección personal y los procedimientos establecidos para controlar riesgos operativos (Echeverry y Campo, 2016).

El principio de prevención orienta a la empresa a identificar y evaluar los peligros en cada área, implementar controles y asegurar que las condiciones de trabajo se mantengan dentro de estándares seguros. La consulta y participación se

refleja a través de los comités de seguridad, donde los trabajadores aportan información sobre condiciones subestándar y propuestas de mejora. Del mismo modo, la cooperación entre supervisores, áreas operativas y contratistas permite coordinar acciones preventivas y verificar el cumplimiento de los procedimientos establecidos. La primacía de la realidad adquiere especial importancia en minería, ya que lo que sucede realmente en campo prevalece sobre lo documentado, obligando a corregir prácticas que puedan generar riesgo. La protección y la atención integral de la salud abarcan tanto la entrega de EPP adecuados como la vigilancia médico-ocupacional, indispensable para controlar enfermedades derivadas del polvo, ruido, vibraciones o agentes químicos. En conjunto, estos principios orientan a que la actividad minera funcione con estándares de seguridad que reduzcan incidentes y garanticen condiciones adecuadas para los trabajadores (Echeverry y Campo, 2016).

Figura 2

Principios de la Ley 29783



Nota. Tomado de (Instituto de la Calidad Ambiental, 2025).

Otros principios complementarios incluyen la capacitación e información preventiva, que ayuda a evitar accidentes; la gestión integral, que incorpora la salud y la seguridad en todos los procesos institucionales; la atención integral de la salud, que considera la reinserción del trabajador siempre que sea posible; la participación y consulta, fomentadas por el Estado; y finalmente, la veracidad e información

completa, responsabilidad de las entidades públicas y privadas para cumplir con el reglamento vigente (Ponte, 2024).

Un aspecto que debe considerarse con alto nivel de atención en cualquier actividad dentro de una organización es la seguridad en el trabajo. El reglamento interno resalta que es muy importante ofrecer a los trabajadores condiciones apropiadas para desempeñar sus funciones. Esta importancia se refleja en el tiempo, en la forma en que las políticas y los sistemas de seguridad incorporan la idea de mantener un entorno seguro, y en cómo dicho conocimiento puede motivar a los trabajadores a adoptar actitudes orientadas a una gestión adecuada. A esto se le suele asociar el concepto de cultura de seguridad (Quispe, 2024).

La cultura de seguridad incluye dos componentes principales: por un lado, el clima de seguridad, relacionado con la conducta del personal en todos los niveles, desde la dirección hasta las áreas operativas; y por otro, la gestión de salud y seguridad, que reúne los procesos, acciones y lineamientos destinados a prevenir los riesgos laborales. La concientización sobre la seguridad es otra parte importante. Esta busca motivar a las organizaciones a mejorar sus condiciones de trabajo para que los empleados se sientan satisfechos y cuenten con ambientes seguros, saludables y sin accidentes, impactando de manera positiva en su bienestar. La idea central es promover espacios donde el personal pueda realizar sus labores de manera eficiente y con protección adecuada (Quispe, 2024).

En relación con la protección del trabajador, la seguridad se refleja en dos elementos observables: la prevención, enfocada en identificar y actuar sobre las causas que pueden generar incidentes, y la implementación de equipos y medidas que reduzcan las consecuencias de un posible accidente, tanto en las tareas como en las herramientas utilizadas (Quispe, 2024).

Considerando los resultados del año 2019 en comparación con el periodo previo, se observa una disminución del 17% en los incidentes, del 2% en los accidentes leves y del 3% en los incapacitantes. Sin embargo, ocurrió lo contrario con los accidentes mortales, los cuales aumentaron en un 37%. Según estas cifras, también se nota que el índice de frecuencia se redujo, mientras que los índices de severidad y accidentabilidad mostraron un incremento (Ortega, 2023).

Tabla 2*Objetivos y metas de SST en el sector minero*

Objetivos generales	Objetivos específicos	Indicador	Metas
Capacitación en SSOMA	Capacitar a los trabajadores en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Realizar reuniones de orientación.	$\text{N.º de capacitaciones realizadas} \times 100 / \text{N.º de capacitaciones programadas}$. $\text{N.º de charlas ejecutadas} \times 100 / \text{N.º de charlas previstas}$.	100%
Reducir las acciones que puedan generar accidentes, incidentes o enfermedades ocupacionales	Identificar los peligros y evaluar los riesgos en las áreas o situaciones que puedan ocasionar accidentes, incidentes o enfermedades a los trabajadores de ADT.	$\text{N.º de inspecciones realizadas} \times 100 / \text{N.º de inspecciones planificadas}$.	100%
Mejorar la protección del personal mediante el uso adecuado de EPP	Proporcionar equipos de protección personal apropiados, asegurando que los trabajadores los utilicen correctamente y los mantengan en buen estado.	$\text{N.º de EPP entregados} \times 100 / \text{N.º de EPP programados para su entrega según proyecto}$.	100%
Fortalecer los procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias	Llevar a cabo los simulacros programados.	$\text{N.º de simulacros realizados} \times 100 / \text{N.º de simulacros programados}$.	100%

Nota. Tomado de (Sunafil, 2019).

Para alcanzar el objetivo, las metas deben orientarse a evitar por completo los accidentes, cumplir al 100 % con el plan de capacitaciones e inducciones para los nuevos trabajadores, y registrar toda esta información en las estadísticas. Los datos obtenidos en el taller permitirán identificar estos avances y establecer metas acordes con la realidad de cada empresa. Por ejemplo, se puede planear capacitar al 100 % del personal, pero al finalizar el año el informe puede mostrar un 80 % de cumplimiento; ese resultado es el que se debe presentar cada año para mejorar (Isla, 2022).

Puede suceder que no existan espacios adecuados, disposición o apoyo de los jefes; todo esto debe quedar registrado en el informe para contribuir a mejorar y asegurar que todo el personal reciba sus implementos de seguridad, como mascarillas, caretas u otros equipos vinculados al control del Covid-19, o incluso arneses. Esta información forma parte de las metas establecidas. A partir del taller FODA se puede determinar, por ejemplo, que las inspecciones solo podrían alcanzar un 80 % debido a la disponibilidad de algunos responsables. Sin metas claras, no habría un rumbo definido para temas como las evaluaciones médicas, que también resultan relevantes en el contexto del Covid-19. En el caso del área médica, la información surgirá de las reuniones con el jefe y el gerente, como el hecho de que alguno de ellos no haya pasado una evaluación médica. Tratar este aspecto representa una posible amenaza desde el enfoque de seguridad y salud, especialmente en esta situación sanitaria, ya que está directamente conectada con la gestión de seguridad y salud en el trabajo (Isla, 2022).

Un sistema de gestión puede entenderse como un conjunto de elementos, recursos y medios que se encuentran vinculados entre sí para alcanzar un propósito específico. La gestión dentro del sistema implica planificar, ejecutar, revisar y corregir, utilizando los recursos necesarios, que en este caso incluyen los equipos de protección personal, los registros, las capacitaciones y otros elementos relacionados.

El propósito de estas herramientas orientadas a la prevención de riesgos laborales es asegurar que todas las personas dentro de la empresa puedan realizar sus tareas cumpliendo con los estándares establecidos y respetando la normativa vigente (Ley N.º 29783). Los procedimientos, como la manera correcta de realizar una actividad o de informar una no conformidad, deben estar claramente definidos e indicados, precisando qué hacer, cómo hacerlo, cuándo y quién es responsable. Considerando estos aspectos y promoviendo una mejora continua del sistema, la empresa puede ir logrando un entorno de trabajo más ordenado y una disminución progresiva de incidentes a lo largo del tiempo (Novoa, 2016).

La figura 3 muestra los principales beneficios y servicios que conforman un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), destacando las etapas para su diagnóstico, implementación, capacitación y mantenimiento dentro de una organización.

Figura 3

Beneficios y servicios del SGSST



Nota. Elaboración propia.

2.2.3.1. Gestión de incidentes

Se aplica a todos los incidentes que generan (o podrían generar) lesiones, daños en las instalaciones, en los equipos, en los materiales o en el entorno durante la ejecución de la tarea. El propósito del incidente para los responsables es:

- Reconocer la causa principal de los accidentes e incidentes vinculados a la empresa.
- Verificar las acciones correctivas derivadas de la investigación.
- Evitar que los accidentes e incidentes vuelvan a ocurrir (Isla, 2022).

Todo incidente que ocurra debe ser informado tanto al supervisor de campo como al supervisor de seguridad y medio ambiente. Con ello se completa el proceso básico de revisión del evento. Si se considera necesario realizar un análisis formal, se elaborará un reporte de investigación que deberá ser presentado dentro de las primeras 24 horas posteriores al hecho (Isla, 2022).

A continuación, se presenta la tabla 5 con los datos mínimos que debe contener un informe de incidente:

Tabla 3*Reporte de Incidentes*

Dato requerido	Descripción resumida
Nombre de la organización	Identificación de la empresa.
Fecha del suceso	Día en que ocurrió el evento.
Hora del hecho	Momento específico en que se produjo.
Día de la semana	Jornada en la que tuvo lugar.
Nombre del trabajador afectado	Identificación completa del involucrado.
Área o puesto de trabajo	Cargo o sección donde labora.
Fecha de la actividad	Día en que se realizaba la labor programada.
Descripción del incidente	Relato breve de lo ocurrido.
Acto inseguro	Conducta no adecuada observada.
Condición insegura	Situación o entorno que contribuyó al hecho.
Factores personales	Elementos propios del trabajador que influyeron.
Factores del entorno laboral	Aspectos del centro de trabajo relacionados.
Naturaleza del daño	Tipo de lesión o afectación presentada.
Atención recibida	Descripción del tratamiento aplicado.
Acciones preventivas	Medidas propuestas para evitar repetición.
Responsable de las acciones correctivas	Persona encargada de implementar las mejoras.

Nota. Tomado de (Sunafil, 2019).

2.2.3.2. Uso de equipos de protección personal (EPP's)

Los equipos de protección personal, como indica su nombre, incluyen todos los dispositivos, accesorios y prendas de distintos tipos que utilizan los trabajadores para protegerse de posibles daños. Su función principal es cubrir y resguardar diferentes partes del cuerpo, evitando el contacto directo con factores de riesgo que puedan generar lesiones o enfermedades (Caycho, 2014).

Estos equipos y dispositivos de protección forman parte fundamental de cualquier estrategia de control de riesgos y resultan útiles cuando se reconoce su papel dentro de la jerarquía de control. El empleo de estos elementos debe integrarse en un programa de protección personal que asegure su correcto funcionamiento bajo las condiciones previstas y que garantice que los trabajadores sepan utilizarlos de

manera adecuada para realizar sus labores con mayor seguridad. En el sector minero peruano, el uso de los EPP está regulado por el Decreto Supremo N.º 055-2010-EM (Caycho, 2014).

El uso de Equipos de Protección Personal (EPP) adecuados para cada actividad es una medida importante para reducir los riesgos laborales a los que está expuesto el personal. La protección individual sirve como una opción complementaria para evitar posibles peligros. Estos equipos han sido evaluados según el tipo de riesgo que presentan las tareas. En la figura 7 se muestra una tabla donde se detalla cómo está compuesto el equipo de protección y qué riesgos están asociados a cada elemento (Mendoza, 2020).

La utilización de Equipos de Protección Personal permite disminuir la exposición de los trabajadores a situaciones que puedan generar lesiones o afectaciones a su salud. Cada elemento de protección está seleccionado en función del tipo de tarea que se realiza y del nivel de riesgo identificado en el entorno laboral. Esta medida complementa otras estrategias de control implementadas por la organización. Además, los EPP ayudan a minimizar consecuencias cuando no es posible eliminar o reducir completamente el peligro (Vila, 2021).

La figura 4 presenta los principales Equipos de Protección Personal que debe utilizar un trabajador en operaciones mineras para reducir la exposición a diversos riesgos presentes en el entorno laboral. En la imagen se observan siete elementos esenciales: el casco de seguridad, encargado de proteger la cabeza frente a impactos o caídas de objetos; los lentes de seguridad, que evitan lesiones o irritaciones oculares; los guantes de protección, que disminuyen la posibilidad de cortes, quemaduras o contacto con sustancias nocivas; la protección auditiva, destinada a mitigar los efectos del ruido generado por maquinaria pesada; el respirador, que previene la inhalación de polvo, gases o vapores; la ropa de protección, diseñada para cubrir el cuerpo frente a agentes físicos y mejorar la visibilidad; y las botas de seguridad, que protegen los pies contra impactos, perforaciones y superficies irregulares. En conjunto, estos elementos buscan asegurar un entorno de trabajo más seguro y confiable dentro de las actividades mineras (Vila, 2021).

Figura 4

Equipos de protección personal



Nota. Tomado de (CM Cristobal, 2025).

Los equipos de protección personal deben cumplir con ciertos requisitos para garantizar su uso adecuado. Entre ellos se encuentran: brindar un nivel adecuado de protección, tener un peso reducido que no afecte su funcionamiento, no limitar los movimientos del trabajador, ser resistentes y permitir que su mantenimiento pueda realizarse dentro de la empresa. Además, deben fabricarse conforme a las disposiciones establecidas por el Ministerio de Energía y Minas (Caycho, 2014).

La clasificación de los EPP, se organiza en los siguientes grupos:

- Protección para la cabeza.
- Protección para los ojos y el rostro.
- Protección auditiva.
- Protección para las vías respiratorias.
- Protección para pies y piernas.
- Ropa de protección (Caycho, 2014).

2.2.4. Definición de términos básicos

- a) **Indicador de desempeño:** Medida cuantitativa o cualitativa que permite evaluar el avance, cumplimiento o resultado de una actividad, proceso u objetivo dentro de una organización.
- b) **KPI:** Indicador clave de desempeño que permite medir aspectos relevantes de la gestión, facilitando el control, seguimiento y toma de decisiones.
- c) **Seguridad laboral:** Conjunto de condiciones, medidas y prácticas orientadas a proteger la integridad física y la salud de los trabajadores durante el desarrollo de sus actividades.
- d) **Dashboard de control:** Herramienta visual que permite organizar y mostrar información mediante gráficos, tablas, alertas y semáforos de cumplimiento para facilitar el análisis de indicadores.
- e) **Incidente laboral:** Evento relacionado con el trabajo que pudo generar o generó daño a una persona, equipo, instalación o proceso.
- f) **Accidente laboral:** Suceso repentino ocurrido durante la ejecución del trabajo que ocasiona lesión, daño físico o afectación a la salud del trabajador.
- g) **EPP:** Equipos de protección personal utilizados por los trabajadores para reducir la exposición a riesgos presentes en el entorno laboral.
- h) **Inspección de seguridad:** Actividad de verificación que permite identificar actos y condiciones subestándar en el área de trabajo.
- i) **Acción correctiva:** Medida aplicada para eliminar la causa de una no conformidad, incidente o condición insegura.
- j) **Acción preventiva:** Medida orientada a evitar la ocurrencia de incidentes, accidentes o desviaciones en el sistema de seguridad laboral.

III. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicada porque emplea conocimientos teóricos y técnicos para desarrollar una solución práctica: un sistema de gestión de indicadores de desempeño orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. en Compañía Minera Caravelí.

3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación es explicativo, porque busca determinar cómo el sistema de gestión de indicadores de desempeño influye en la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. Este nivel permite analizar relaciones causa-efecto y comprender por qué ocurre un fenómeno, tal como indican que “los estudios explicativos se enfocan en determinar las causas de los eventos” (Hernández-Sampieri et al., 2014, p. 95).

3.3. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental, porque no se manipulan las variables, sino que se observan tal como ocurren en Service Mining Quality O&Z S.A.C., empresa contratista de la Compañía Minera Caravelí. Este diseño permite analizar la relación entre el sistema de gestión de indicadores de desempeño y la seguridad laboral sin intervenir en las condiciones del entorno. Según se indica, “en los estudios no experimentales las variables se observan en su contexto natural, sin manipulación deliberada alguna” (Hernández-Sampieri et al., 2014, p. 152).

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población está conformada por 60 trabajadores de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C., entidad que brinda servicios operativos y de soporte en una unidad minera del sur del país.

Tabla 4

Población

Personal	Cantidad
Operativo	40
Administrativo	12
Soporte	8
Total	60

Nota. Elaboración propia

La población se entiende como “el conjunto total de elementos que poseen las características que se desean estudiar” (Hernández-Sampieri et al., 2014, p. 170).

3.4.2. Muestra

La muestra está conformada por el personal del área de Seguridad de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. Para fines metodológicos, se utiliza la fórmula propuesta por Ahmed (2024) para estimar el tamaño de muestra en estudios orientados a calcular una media poblacional:

$$n = \frac{Z^2 \cdot \sigma^2}{E^2}$$

Donde:

Z : 1.96, correspondiente al 95 % de confianza.

E : 0.05, margen de error permitido.

σ^2 : 0.25, varianza asumida según Ahmed cuando no existen datos previos.

Sustituyendo:

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot (0.25)^2}{(0.05)^2} = 384.16$$

Aplicando la corrección para población finita ($N = 60$)

$$n_f = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{60}} = 52$$

Dado que la investigación emplea un muestreo no probabilístico por conveniencia, la muestra del estudio está conformada por 52 trabajadores

El muestreo por conveniencia es adecuado cuando se elige a los participantes por su accesibilidad y relevancia para el estudio, ya que “permite seleccionar a los sujetos disponibles que cumplen características necesarias para la investigación” (Hernández-Sampieri et al., 2014, p. 176).

3.5. Hipótesis

3.5.1. Hipótesis general

El sistema de gestión de indicadores de desempeño (KPI's) permite medir el nivel de seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. en Compañía Minera Caravelí.

3.5.2. Hipótesis específicas

- a) La identificación de los principales indicadores de desempeño permite establecer criterios técnicos para el control de la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.
- b) El análisis del registro actual de información de seguridad facilita la detección de limitaciones en la gestión de datos relacionados con la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.
- c) El desarrollo de un dashboard de control mejora el seguimiento de los indicadores de desempeño orientados a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.

3.6. Operacionalización de variables, definición conceptual y operacional

a) Variable Independiente: Sistema de gestión de indicadores de desempeño
Indicadores:

- N° de KPI's definidos
- Clasificación de KPI's (líderes/rezagados)
- Tipo de registros utilizados (IPERC, ATS, reportes)
- Frecuencia de registro
- Frecuencia de seguimiento de KPI's
- Disponibilidad de reportes consolidados

b) Variable Dependiente: Seguridad laboral

Indicadores:

- N° de incidentes registrados
- Disponibilidad de EPP's
- Incidencias por uso inadecuado de EPP's

Tabla 5

Cuadro de Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	TIPO	NATURALEZA	DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Sistema de gestión de indicadores de desempeño	Se entiende por gestión de indicadores de desempeño al proceso sistemático de selección, registro, análisis y seguimiento de métricas cuantitativas que reflejan el grado de cumplimiento de objetivos operativos, organizativos o de seguridad (Silva y Ayres, 2024).	Independiente	Cuantitativo	Identificación de KPI's	Nº de KPI's definidos	Nº
					Clasificación de KPI's (líderes/rezagados)	Porcentaje (%)
				Registro actual de información	Tipo de registros utilizados (IPERC, ATS, reportes)	Escala nominal (categoría)
					Frecuencia de registro	Registros/mes
				Seguimiento de KPI's	Frecuencia de seguimiento de KPI's	Seguimiento/mes
					Disponibilidad de reportes consolidados	Porcentaje (%)
Seguridad laboral	La seguridad laboral se entiende como el conjunto de condiciones, prácticas y resultados relativos a la	Dependiente	Cuantitativo	Gestión de incidentes laborales	Nº de incidentes registrados	Incidentes laborales /mes
				Uso de equipos de protección personal (EPP's)	Disponibilidad de EPP's	Porcentaje (%)

protección del
trabajador frente a
accidentes,
enfermedades y daño
físico en su entorno
de trabajo, en
particular en
contextos de riesgo
como la minería
(Quiroz et al., 2023).

Incidencias por uso
inadecuado de
EPP's

N°

Nota. Elaboración propia

3.7. Técnicas e instrumentos

3.7.1. Técnicas

- a) **Revisión documental:** Se empleará para analizar los registros actuales de seguridad utilizados por la empresa Service Mining Quality O&Z S.A.C., tales como IPERC Línea Base, Análisis de Trabajo Seguro (ATS), reportes de incidentes, inspecciones y formatos internos. Esta técnica permitirá identificar cómo se gestiona actualmente la información relacionada con los indicadores de desempeño.
- b) **Observación directa:** Se utilizará para verificar en campo los procesos de registro, seguimiento y cumplimiento de actividades vinculadas a la seguridad laboral. Permitirá reconocer limitaciones, prácticas operativas y el uso efectivo de los formatos de seguridad.
- c) **Entrevista semiestructurada:** Aplicada al personal del área de Seguridad con el fin de obtener información cualitativa sobre la gestión, uso y dificultades en el seguimiento de los KPI de seguridad. Facilitará comprender cómo se generan, consolidan y utilizan los datos en la unidad minera.

3.7.2. Instrumentos

Los instrumentos empleados para la recolección de datos incluirán:

- a) **Guía de revisión documental:** Se empleará para examinar de manera ordenada los formatos que utiliza la empresa, como el IPERC Línea Base, los ATS, los registros de inspecciones, los reportes de incidentes y el control de EPP. Este instrumento permitirá reconocer qué tipo de información se registra, cómo se organiza y con qué frecuencia se utiliza.
- b) **Lista de verificación (checklist):** Se utilizará durante la observación directa para revisar aspectos como la frecuencia con la que se completan los registros de seguridad, la disponibilidad y uso de EPPs, el cumplimiento de los procedimientos, la consolidación de reportes y el seguimiento de los KPIs existentes.
- c) **Guía de entrevista semiestructurada:** Será aplicada al personal del área de Seguridad con el fin de obtener datos sobre los KPIs que se emplean, las limitaciones del sistema de registro actual, las necesidades de mejora,

los procesos usados para consolidar la información y la opinión del personal.

3.8. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

Para el tratamiento de la información recopilada se aplicarán procedimientos orientados a organizar, depurar y analizar los datos obtenidos de los registros de seguridad e indicadores de desempeño utilizados por la empresa Service Mining Quality O&Z S.A.C.

- **Organización y codificación de los datos:** Los registros de IPERC, ATS, incidentes, inspecciones, uso de EPPs y cumplimiento de KPIs serán ordenados y convertidos en valores numéricos (frecuencias, porcentajes y niveles de cumplimiento).
- **Depuración de la información:** Se revisarán los datos para identificar duplicados, corregir inconsistencias y asegurar que los valores utilizados sean correctos y completos.
- **Análisis de los datos:** Se emplearán cálculos como conteos, porcentajes y tendencias para describir el comportamiento de los indicadores de seguridad y las actividades registradas.
- **Presentación de resultados:** Los datos procesados serán presentados en tablas y gráficos que muestren el comportamiento de los registros analizados, como número de incidentes, cumplimiento de inspecciones, uso de EPPs y seguimiento de KPIs.
- **Integración de la información:** Se compararán los resultados obtenidos de los diferentes registros para identificar patrones y comportamientos relacionados con la gestión de la seguridad laboral dentro de la empresa.

3.9. Caracterización de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.

3.9.1. Descripción general de la empresa

La empresa Service Mining Quality O&Z S.A.C. se constituye como una organización contratista orientada al sector minero, la cual desarrolla sus operaciones dentro de la Compañía Minera Caravelí. Su actividad principal comprende la ejecución de servicios operativos vinculados a labores en interior y

superficie de mina, mantenimiento de equipos, transporte de materiales y soporte logístico.

La empresa cuenta con una estructura organizacional conformada por personal operativo, administrativo y de seguridad, quienes desempeñan funciones específicas orientadas al cumplimiento de los objetivos productivos y de seguridad. Asimismo, sus actividades se desarrollan bajo lineamientos establecidos en el marco del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, buscando reducir la exposición a riesgos laborales y mejorar las condiciones del entorno de trabajo.

3.9.2. Área de seguridad laboral

El área de seguridad laboral dentro de la empresa cumple un rol orientado al control y prevención de riesgos en las actividades operativas. Sus funciones están relacionadas con la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, la supervisión de las condiciones de trabajo y la implementación de medidas orientadas a reducir la probabilidad de incidentes.

De igual manera, esta área se encarga de verificar el cumplimiento de las normas de seguridad, promover la cultura preventiva en los trabajadores y asegurar que las actividades se desarrollen conforme a los estándares establecidos en la normativa vigente.

3.9.3. Documentos y registros utilizados en seguridad

La gestión de la seguridad laboral en la empresa se basa en el uso de diferentes documentos y formatos que permiten registrar información para el control de riesgos. Entre los principales se encuentran:

- IPERC línea base
- Análisis de Trabajo Seguro (ATS)
- Reportes de incidentes
- Registros de inspección
- Control de equipos de protección personal (EPP)
- Registro de capacitaciones

Estos documentos permiten recopilar información importante; sin embargo, se presentan de manera dispersa, lo que dificulta su consolidación y análisis integral.

3.10. Diagnóstico del registro actual de información de seguridad laboral

El diagnóstico del registro actual de información de seguridad laboral en la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. permitió identificar la forma en que se recopilan, organizan y utilizan los datos vinculados con la prevención de incidentes, inspecciones, capacitaciones, control de EPP y acciones correctivas. Esta revisión resulta importante porque el sistema de gestión de indicadores de desempeño requiere información ordenada, verificable y periódica para calcular los KPI y representarlos adecuadamente en el dashboard de control.

Actualmente, la empresa cuenta con diferentes formatos y registros asociados a la seguridad laboral; sin embargo, estos se manejan de manera independiente, lo que dificulta su integración en una sola base de datos. La información se encuentra distribuida en documentos como IPERC línea base, ATS, reportes de incidentes, registros de inspección, controles de entrega de EPP, listas de asistencia a capacitaciones y formatos de acciones correctivas. Aunque estos documentos permiten dejar evidencia de las actividades realizadas, no siempre facilitan el análisis conjunto de los indicadores, debido a que la información no se consolida de forma uniforme ni se actualiza bajo una misma estructura.

En ese sentido, el diagnóstico evidencia que el registro actual cumple una función documental, pero presenta limitaciones para el seguimiento cuantitativo de la seguridad laboral. Es decir, la empresa registra información sobre eventos, controles y actividades preventivas, pero no dispone de un mecanismo centralizado que permita transformar esos datos en indicadores de desempeño de manera inmediata. Esta situación reduce la capacidad de comparar resultados entre periodos, identificar áreas con mayor incidencia, evaluar el cumplimiento de metas y tomar decisiones preventivas con base en información actualizada.

Asimismo, se identificó que algunos registros pueden presentar datos incompletos, duplicados o poco estandarizados. Por ejemplo, en ciertos formatos se puede registrar el área o el tipo de evento con denominaciones distintas, lo que dificulta su clasificación posterior. Del mismo modo, los reportes de acciones

correctivas no siempre permiten reconocer con claridad el estado de cumplimiento, el responsable asignado o la fecha de cierre. Esta condición afecta la trazabilidad de las medidas preventivas y correctivas, ya que impide conocer con precisión si una observación fue atendida dentro del plazo establecido.

Otro aspecto observado es que los registros se orientan principalmente al cumplimiento formal de los procedimientos de seguridad, pero no necesariamente al análisis de tendencias. Por ello, indicadores como el número de incidentes, el cumplimiento de inspecciones, el porcentaje de capacitaciones ejecutadas, la disponibilidad de EPP y el cierre de acciones correctivas no se visualizan de manera integrada. Esta situación limita el control preventivo, ya que la información existe, pero no se presenta en un formato que facilite la interpretación rápida por parte del área de seguridad y la supervisión.

A partir de este diagnóstico, se determina la necesidad de organizar los datos en una estructura digital que permita registrar la información por periodo, semana, área, tipo de evento, estado de cumplimiento y responsable. Esta organización permitirá calcular indicadores de manera más precisa y visualizar los resultados mediante un dashboard de control. De esta forma, el sistema propuesto no reemplaza los documentos de seguridad existentes, sino que los complementa mediante una herramienta de consolidación, análisis y seguimiento.

3.11. Identificación y selección de indicadores de desempeño

La identificación de los indicadores de desempeño se realizó considerando la información registrada en la empresa y los datos utilizados en el dashboard de control desarrollado. En este contexto, los indicadores fueron definidos en función de las variables de la investigación y de la disponibilidad de registros como incidentes, inspecciones, capacitaciones, control de EPP y acciones correctivas.

A partir del análisis de la base de datos construida para el dashboard, se seleccionaron indicadores que permiten medir el comportamiento de la seguridad laboral de manera cuantitativa y periódica. Estos indicadores permiten evaluar tanto la ocurrencia de eventos (indicadores reactivos) como el nivel de control de las actividades preventivas (indicadores preventivos), así como el grado de cumplimiento de las acciones implementadas.

3.11.1. Criterios para la selección de indicadores

Los indicadores fueron seleccionados considerando criterios técnicos vinculados con la investigación y la operatividad del sistema:

- **Disponibilidad de datos reales:** se utilizaron registros existentes en la empresa (incidentes, inspecciones, capacitaciones, EPP y acciones correctivas).
- **Relación con la seguridad laboral:** los indicadores reflejan directamente el desempeño en seguridad.
- **Medición cuantificable:** todos los indicadores pueden expresarse en valores numéricos (conteos, índices o porcentajes).
- **Frecuencia de actualización:** los datos permiten un análisis mensual.
- **Integración al dashboard:** los indicadores pueden representarse gráficamente en Power BI.

3.11.2. Indicadores preventivos

Los indicadores preventivos seleccionados fueron el porcentaje de inspecciones ejecutadas, el porcentaje de capacitaciones realizadas y el porcentaje de cumplimiento de uso de EPP.

3.11.3. Indicadores reactivos

Los indicadores reactivos seleccionados fueron el total de incidentes, los días perdidos, el índice de frecuencia y el índice de severidad.

3.11.4. Indicadores de cumplimiento

El indicador de cumplimiento seleccionado fue el porcentaje de acciones correctivas cerradas, el cual permite evaluar el avance en la atención de medidas correctivas.

3.11.5. Indicadores de control operativo

Estos indicadores permiten monitorear la ejecución de actividades en campo:

- Número de inspecciones realizadas
- Número de capacitaciones ejecutadas

- Control de entrega de EPP

Estos datos permiten verificar la continuidad del sistema de seguridad.

3.12. Resumen de indicadores de las fichas

Tabla 6

Indicadores seleccionados para el dashboard de control

Indicador	Tipo de indicador	Fórmula	Unidad	Frecuencia	Responsable	Meta
Total de incidentes	Reactivo	Conteo de incidentes registrados	N°	Mensual	Área de Seguridad	Reducir
Días perdidos	Reactivo	Suma de días perdidos	Días	Mensual	Área de Seguridad	Reducir
Índice de frecuencia	Reactivo	$\text{Accidentes incapacitantes} \times 1\,000 / \text{Horas hombre trabajadas}$	Índice	Mensual	Área de Seguridad	Reducir
Índice de severidad	Reactivo	$\text{Días perdidos} \times 1\,000 / \text{Horas hombre trabajadas}$	Índice	Mensual	Área de Seguridad	Reducir
% inspecciones ejecutadas	Preventivo	$\text{Inspecciones ejecutadas} / \text{inspecciones programadas} \times 100$	%	Mensual	Supervisor de Seguridad	$\geq 90\%$
% capacitaciones realizadas	Preventivo	$\text{Capacitaciones realizadas} / \text{capacitaciones programadas} \times 100$	%	Mensual	Área de Seguridad	$\geq 90\%$
% cumplimiento EPP	Preventivo	$\text{EPP entregados} / \text{EPP programados} \times 100$	%	Mensual	Área de Seguridad	$\geq 90\%$
% acciones correctivas cerradas	Cumplimiento	$\text{Acciones cerradas} / \text{total de acciones} \times 100$	%	Mensual	Área de Seguridad	$\geq 90\%$

Nota. Elaboración propia.

3.13. Ficha técnica de los indicadores de desempeño

La ficha técnica de los indicadores de desempeño permite estandarizar la forma de medición de cada KPI seleccionado para el sistema de gestión de seguridad laboral. Su finalidad es definir con claridad qué se mide, cómo se calcula, con qué frecuencia se evalúa, quién realiza el seguimiento y cuál es el criterio esperado de cumplimiento. De esta manera, se evita la interpretación subjetiva de los datos y se asegura que los indicadores puedan ser utilizados de forma uniforme dentro del dashboard de control.

3.13.1. Indicador 1: Porcentaje de inspecciones ejecutadas

3.13.1.1. Objetivo

Evaluar el nivel de cumplimiento de las inspecciones de seguridad programadas dentro de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C., con el propósito de verificar si las actividades preventivas se ejecutan según la planificación establecida.

3.13.1.2. Fórmula del cálculo

$$\% \text{ inspecciones ejecutadas} = \frac{\text{inspecciones ejecutadas}}{\text{inspecciones programadas}} \times 100$$

Donde:

- Inspecciones ejecutadas: cantidad de inspecciones realizadas durante el periodo evaluado.
- Inspecciones programadas: cantidad total de inspecciones planificadas para el mismo periodo.

3.13.1.3. Unidad de medida

Porcentaje (%).

3.13.1.4. Frecuencia de medición

Mensual, considerando que el dashboard organiza la información por periodo y permite visualizar el comportamiento del indicador en cada mes.

3.13.1.5. Responsable del seguimiento

El responsable del seguimiento será el área de Seguridad Laboral, con apoyo de los supervisores operativos encargados de validar la ejecución de las inspecciones en campo.

3.13.1.6. Meta o criterio de evaluación

El criterio de evaluación se establece mediante rangos de cumplimiento:

- **Verde:** cumplimiento igual o mayor al 90 %.
- **Amarillo:** cumplimiento entre 70 % y 89 %.
- **Rojo:** cumplimiento menor al 70 %.

Este criterio permite identificar rápidamente el estado del indicador dentro del dashboard de control.

3.13.2. Indicador 2: Porcentaje de capacitaciones realizadas

3.13.2.1. Objetivo

Evaluar el nivel de cumplimiento de las capacitaciones programadas en materia de seguridad laboral, con la finalidad de verificar si el personal recibe la formación preventiva planificada.

3.13.2.2. Fórmula del cálculo

$$\% \text{ capacitaciones realizadas} = \frac{\text{Capacitaciones realizadas}}{\text{Capacitaciones programadas}} \times 100$$

Donde:

- Capacitaciones realizadas: número de capacitaciones efectivamente ejecutadas durante el periodo evaluado.
- Capacitaciones programadas: número total de capacitaciones planificadas para el mismo periodo.

3.13.2.3. Unidad de medida

Porcentaje (%).

3.13.2.4. Frecuencia de medición

Mensual, considerando que el dashboard organiza la información por periodo y permite visualizar el comportamiento del indicador en cada mes.

3.13.2.5. Responsable del seguimiento

El responsable del seguimiento será el área de Seguridad Laboral, en coordinación con los supervisores encargados de la planificación y ejecución de las capacitaciones.

3.13.2.6. Meta o criterio de evaluación

El criterio de evaluación se establece mediante rangos de cumplimiento:

- **Verde:** cumplimiento igual o mayor al 90 %.
- **Amarillo:** cumplimiento entre 70 % y 89 %.
- **Rojo:** cumplimiento menor al 70 %.

Este criterio permite identificar rápidamente el estado del indicador dentro del dashboard de control.

3.13.3. Indicador 3: Porcentaje de cumplimiento de EPP

3.13.3.1. Objetivo

Medir el nivel de cumplimiento en la entrega y disponibilidad de equipos de protección personal, con el propósito de asegurar que los trabajadores cuenten con los implementos necesarios para reducir su exposición a riesgos.

3.13.3.2. Fórmula del cálculo

$$\% \text{ Cumplimiento de EPP} = \frac{EPP \text{ entregados}}{EPP \text{ programados}} \times 100$$

Donde:

- EPP entregados: cantidad de equipos de protección personal entregados al personal durante el periodo evaluado.
- EPP programados: cantidad de equipos de protección personal planificados para su entrega en el mismo periodo.

3.13.3.3. Unidad de medida

Porcentaje (%).

3.13.3.4. Frecuencia de medición

Mensual, considerando que el dashboard organiza la información por periodo y permite visualizar el comportamiento del indicador en cada mes.

3.13.3.5. Responsable del seguimiento

El responsable del seguimiento será el área de Seguridad Laboral, en coordinación con el área de logística o almacén.

3.13.3.6. Meta o criterio de evaluación

El criterio de evaluación se establece mediante rangos de cumplimiento:

- **Verde:** cumplimiento igual o mayor al 90 %.
- **Amarillo:** cumplimiento entre 70 % y 89 %.
- **Rojo:** cumplimiento menor al 70 %.

Este criterio permite identificar rápidamente el estado del indicador dentro del dashboard de control.

3.13.4. Indicador 4: Porcentaje acciones correctivas cerradas

3.13.4.1. Objetivo

Evaluar el nivel de cumplimiento en el cierre de acciones correctivas generadas a partir de incidentes, inspecciones o reportes de condiciones subestándar.

3.13.4.2. Fórmula del cálculo

$$\% \text{ Acciones correctivas cerradas} = \frac{\text{Acciones correctivas cerradas}}{\text{Total de acciones correctivas}} \times 100$$

Donde:

- Acciones correctivas cerradas: número de acciones correctivas que han sido ejecutadas y cerradas dentro del periodo evaluado.
- Total de acciones correctivas: número total de acciones generadas durante el mismo periodo.

3.13.4.3. Unidad de medida

Porcentaje (%).

3.13.4.4. Frecuencia de medición

Mensual, considerando que el dashboard organiza la información por periodo y permite visualizar el comportamiento del indicador en cada mes.

3.13.4.5. Responsable del seguimiento

El responsable del seguimiento será el área de Seguridad Laboral y supervisores responsables de la ejecución de las acciones

3.13.4.6. Meta o criterio de evaluación

El criterio de evaluación se establece mediante rangos de cumplimiento:

- **Verde:** cumplimiento igual o mayor al 90 %.
- **Amarillo:** cumplimiento entre 70 % y 89 %.
- **Rojo:** cumplimiento menor al 70 %.

Este criterio permite identificar rápidamente el estado del indicador dentro del dashboard de control.

3.13.5. Indicador 5: Total de incidentes registrados

3.13.5.1. Objetivo

Determinar la cantidad total de incidentes ocurridos durante el periodo de evaluación, con la finalidad de identificar la frecuencia de eventos relacionados con la seguridad laboral.

3.13.5.2. Fórmula del cálculo

$$Total\ de\ incidentes = \sum Incidentes\ registrados$$

Donde:

- **Incidentes registrados:** número de eventos reportados que afectan la seguridad laboral, incluyendo incidentes leves, casi accidentes, actos y condiciones subestándar.

3.13.5.3. Unidad de medida

Porcentaje (%).

3.13.5.4. Frecuencia de medición

Mensual, considerando que el dashboard organiza la información por periodo y permite visualizar el comportamiento del indicador en cada mes.

3.13.5.5. Responsable del seguimiento

El responsable del seguimiento será el área de Seguridad Laboral y supervisores responsables de la ejecución de las acciones

3.13.5.6. Meta o criterio de evaluación

El criterio de evaluación se establece mediante rangos de cumplimiento:

- **Verde:** cumplimiento igual o mayor al 90 %.
- **Amarillo:** cumplimiento entre 70 % y 89 %.
- **Rojo:** cumplimiento menor al 70 %.

Este criterio permite identificar rápidamente el estado del indicador dentro del dashboard de control.

3.13.6. Indicador 6: Días perdidos por incidentes

3.13.6.1. Objetivo

Determinar el total de días no laborados debido a incidentes o accidentes de trabajo, con el fin de evaluar el impacto de estos eventos en la continuidad de las operaciones.

3.13.6.2. Fórmula del cálculo

$$\text{Días perdidos} = \sum \text{Días perdidos por incidentes}$$

Donde:

- **Días perdidos por incidentes:** número de días en los cuales el trabajador no puede desempeñar sus funciones debido a un accidente o incidente laboral.

3.13.6.3. Unidad de medida

Días

3.13.6.4. Frecuencia de medición

Mensual, considerando que el dashboard organiza la información por periodo y permite visualizar el comportamiento del indicador en cada mes.

3.13.6.5. Responsable del seguimiento

El responsable del seguimiento será el área de Seguridad Laboral en coordinación con el área de recursos humanos.

3.13.6.6. Meta o criterio de evaluación

Reducir progresivamente los días perdidos.

3.13.7. Indicador 6: Índice de frecuencia

3.13.7.1. Objetivo

Medir la frecuencia de ocurrencia de accidentes incapacitantes en relación con las horas hombre trabajadas, permitiendo evaluar la recurrencia de eventos en la empresa.

3.13.7.2. Fórmula del cálculo

$$IF = \frac{\text{Accidentes incapacitantes}}{\text{Horas hombre trabajadas}} \times 1000\ 000$$

Donde:

- **Accidentes incapacitantes:** número de accidentes que generan incapacidad en los trabajadores.
- **Horas hombre trabajadas:** total de horas laboradas por el personal durante el periodo evaluado.

3.13.7.3. Unidad de medida

Índice

3.13.7.4. Frecuencia de medición

Mensual, considerando que el dashboard organiza la información por periodo y permite visualizar el comportamiento del indicador en cada mes.

3.13.7.5. Responsable del seguimiento

El responsable del seguimiento será el área de Seguridad Laboral.

3.13.7.6. Meta o criterio de evaluación

Reducir progresivamente el índice de frecuencia.

3.13.8. Indicador 6: Índice de severidad

3.13.8.1. Objetivo

Medir la gravedad de los accidentes laborales en función de los días perdidos en relación con las horas hombre trabajadas.

3.13.8.2. Fórmula del cálculo

$$IS = \frac{\text{Días perdidos}}{\text{Horas hombre trabajadas}} \times 1000$$

Donde:

- **Días perdidos:** número total de días no laborados como consecuencia de accidentes.
- **Horas hombre trabajadas:** total de horas laboradas por el personal durante el periodo evaluado.

3.13.8.3. Unidad de medida

Índice

3.13.8.4. Frecuencia de medición

Mensual, considerando que el dashboard organiza la información por periodo y permite visualizar el comportamiento del indicador en cada mes.

3.13.8.5. Responsable del seguimiento

El responsable del seguimiento será el área de Seguridad Laboral.

3.13.8.6. Meta o criterio de evaluación

Reducir progresivamente el índice de severidad.

3.14. Diseño del sistema de gestión de indicadores de desempeño

El sistema de gestión de indicadores de desempeño fue diseñado para organizar, procesar y visualizar la información relacionada con la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. Su desarrollo parte de la necesidad de transformar los registros dispersos de seguridad en información ordenada, medible y útil para la toma de decisiones.

El sistema propuesto no reemplaza los formatos de seguridad existentes, sino que los complementa mediante una estructura digital que permite consolidar los datos, calcular los indicadores y representarlos mediante un dashboard de control.

3.14.1. Estructura del sistema de gestión

La estructura del sistema se organiza en cuatro etapas principales:

- **Registro de información:** corresponde al llenado de datos provenientes de incidentes, inspecciones, capacitaciones, control de EPP y acciones correctivas.
- **Consolidación de datos:** consiste en ordenar la información en una base estructurada por mes, semana, área, tipo de evento y estado.
- **Cálculo de indicadores:** se realiza mediante fórmulas que permiten obtener valores como porcentajes de cumplimiento, índices de seguridad y cantidad de eventos.
- **Visualización en dashboard:** los resultados son representados mediante tarjetas KPI, gráficos, filtros y semáforos de cumplimiento.

Esta estructura permite que la información de seguridad laboral pueda ser revisada de forma más clara y ordenada.

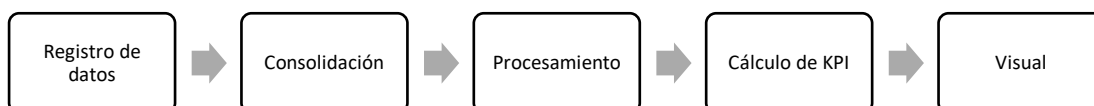
3.14.2. Flujo de información

El flujo de información del sistema inicia con el registro de datos en los formatos utilizados por la empresa. Luego, estos datos son revisados, clasificados y trasladados a una base digital para su procesamiento. Posteriormente, se calculan los indicadores de desempeño y finalmente se muestran en el dashboard de control.

El flujo propuesto es el siguiente:

Figura 5

Flujo propuesto



Nota. Elaboración propia.

Este flujo permite mantener una secuencia ordenada desde la recolección de información hasta su análisis visual.

3.14.3. Responsables del registro y seguimiento

Para asegurar la confiabilidad de la información, se establecen responsables según cada etapa del sistema:

- **Personal operativo:** registra condiciones, actos subestándares, incidentes observados y uso de EPP.
- **Supervisores de área:** verifican la información registrada y validan el cumplimiento de inspecciones y acciones correctivas.
- **Área de Seguridad Laboral:** consolida la información, calcula los indicadores y realiza el seguimiento de los KPI.
- **Responsable del dashboard:** actualiza la base de datos, revisa los gráficos y emite reportes de seguimiento.

Esta distribución de responsabilidades permite mejorar el control de la información y reducir errores durante el registro.

3.14.4. Proceso de consolidación de datos

La consolidación de datos consiste en reunir la información proveniente de distintos registros de seguridad en una sola base estructurada. Para ello, la información se clasifica por periodo, área, tipo de evento, estado de cumplimiento y responsable.

Los datos considerados para la consolidación son:

- Registro de incidentes.
- Registro de inspecciones.
- Registro de capacitaciones.
- Control de EPP.
- Acciones correctivas y preventivas.
- Horas hombre trabajadas.

Esta organización permite que los indicadores puedan calcularse de manera ordenada y que los gráficos del dashboard respondan correctamente a los filtros seleccionados.

3.14.5. Proceso de evaluación de indicadores

La evaluación de indicadores se realiza mediante la comparación de los valores obtenidos con los criterios de cumplimiento establecidos. Para ello, se utilizan metas y rangos de semaforización que permiten interpretar el desempeño de cada KPI.

El proceso de evaluación considera:

- Revisión mensual de los indicadores.
- Comparación con la meta establecida.
- Identificación de indicadores en estado crítico.
- Análisis de tendencias por mes y área.
- Seguimiento de acciones correctivas pendientes.

Con este procedimiento, el sistema permite identificar oportunidades de mejora en la gestión de seguridad laboral.

3.15. Diseño del dashboard de control

El dashboard de control fue diseñado en Power BI como una herramienta visual para representar los principales indicadores de seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. Su finalidad es facilitar la lectura de los datos, mostrar el comportamiento de los KPI y apoyar la toma de decisiones preventivas.

3.15.1. Objetivo del dashboard

El objetivo del dashboard es visualizar de manera integrada los indicadores de desempeño relacionados con la seguridad laboral, permitiendo monitorear incidentes, días perdidos, inspecciones, capacitaciones, uso de EPP, acciones correctivas e índices de seguridad.

3.15.2. Estructura visual del dashboard

La estructura visual del dashboard se organiza en tres bloques principales:

- **Filtros interactivos:** permiten segmentar la información por mes, semana, área, tipo de evento y acción requerida.
- **Tarjetas KPI:** muestran los principales indicadores de seguridad en valores resumidos.
- **Gráficos de análisis:** permiten observar tendencias, comparaciones y distribución de eventos.

Esta distribución facilita una lectura rápida del estado general de la seguridad laboral.

3.15.3. Indicadores principales del tablero

Los indicadores incluidos en el tablero son:

- Total de incidentes.
- Total de días perdidos.
- Índice de frecuencia.

- Índice de severidad.
- Porcentaje de inspecciones ejecutadas.
- Porcentaje de capacitaciones realizadas.
- Porcentaje de cumplimiento de EPP.
- Porcentaje de acciones correctivas cerradas.

Estos indicadores fueron seleccionados porque permiten evaluar tanto la ocurrencia de eventos como el cumplimiento de actividades preventivas.

3.15.4. Gráficos y elementos visuales

El dashboard incorpora diferentes elementos visuales para facilitar el análisis:

- **Tarjetas KPI:** resumen los indicadores principales.
- **Gráfico de barras:** muestra los incidentes por área.
- **Gráfico de líneas:** representa la evolución mensual de incidentes.
- **Gráfico circular o de dona:** muestra la distribución por tipo de evento.
- **Gráficos de columnas:** representan el cumplimiento de inspecciones, capacitaciones y EPP.

Estos elementos permiten interpretar la información de forma visual y comparativa.

3.15.5. Filtros por periodo, área y tipo de evento

El dashboard incluye filtros interactivos que permiten analizar la información según diferentes criterios:

- **Mes:** permite revisar el comportamiento mensual de los indicadores.
- **Semana:** facilita el análisis por periodo específico.
- **Área:** permite identificar el comportamiento por zona o unidad de trabajo.
- **Tipo de evento:** permite clasificar los incidentes según su naturaleza.
- **Acción requerida:** permite filtrar eventos que requieren seguimiento.

Estos filtros ayudan a identificar con mayor precisión las áreas o periodos donde se presentan desviaciones.

3.15.6. Semáforos de cumplimiento

Para facilitar la interpretación de los indicadores, se planteó un sistema de semaforización con tres niveles:

- Verde: indicador dentro del nivel esperado.
- Amarillo: indicador con cumplimiento intermedio o en observación.
- Rojo: indicador por debajo del nivel esperado o en condición crítica.

Este sistema permite reconocer de manera rápida qué indicadores requieren seguimiento.

3.15.7. Alertas para acciones correctivas

Las alertas del dashboard están orientadas a identificar situaciones que requieren atención. Estas pueden activarse cuando existen acciones correctivas pendientes, indicadores por debajo de la meta o incremento de incidentes en un periodo determinado.

Las alertas permiten priorizar la intervención del área de seguridad y dar seguimiento a las medidas preventivas o correctivas.

3.15.8. Reportes generados

A partir del dashboard se pueden generar reportes periódicos para analizar el desempeño de seguridad laboral. Estos reportes pueden ser utilizados por el área de seguridad y la supervisión para revisar tendencias, verificar cumplimiento de metas y tomar decisiones de mejora.

Los reportes generados pueden incluir:

- Resumen mensual de incidentes.
- Cumplimiento de inspecciones.
- Cumplimiento de capacitaciones.
- Control de EPP.
- Seguimiento de acciones correctivas.
- Estado general de los KPI de seguridad.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis e interpretación de los resultados

Los resultados de la presente investigación se presentan en función de los objetivos específicos planteados. En primer lugar, se identifican los principales indicadores de desempeño en seguridad laboral; posteriormente, se analiza el registro actual de información de seguridad; y finalmente, se desarrolla el dashboard de control para el seguimiento de los indicadores, permitiendo interpretar los resultados obtenidos de manera estructurada.

4.2. Diagnóstico del registro actual de seguridad laboral

El análisis de los registros existentes permitió identificar que la información de seguridad laboral se encontraba distribuida en diferentes formatos, sin una estructura uniforme que facilite su consolidación. Se evidenció que los datos de incidentes, inspecciones, capacitaciones y control de EPP eran registrados de manera independiente, lo que dificultaba su integración para el análisis global.

Asimismo, se observó que no existía un sistema automatizado para el cálculo de indicadores, lo que limitaba la capacidad de realizar seguimiento oportuno. Esta situación generaba retrasos en la toma de decisiones y dificultaba la identificación de tendencias.

El diagnóstico permitió concluir que la empresa cuenta con información suficiente para el análisis de la seguridad laboral; sin embargo, esta requiere ser estructurada y sistematizada para su aprovechamiento, lo cual fue abordado mediante el sistema propuesto.

4.3. Indicadores de desempeño seleccionados

En función de los objetivos de la investigación, se seleccionaron indicadores representativos de la gestión de seguridad laboral, agrupados en tres categorías: preventivos, reactivos y de cumplimiento.

- Los indicadores preventivos incluyen el porcentaje de inspecciones ejecutadas, porcentaje de capacitaciones realizadas y porcentaje de

cumplimiento de EPP. Estos permiten evaluar el nivel de ejecución de actividades orientadas a la prevención de riesgos.

- Los indicadores reactivos comprenden el total de incidentes, días perdidos, índice de frecuencia e índice de severidad, los cuales reflejan la ocurrencia de eventos y su impacto en la operación.
- Los indicadores de cumplimiento consideran el porcentaje de acciones correctivas cerradas, el cual permite evaluar el seguimiento de medidas implementadas frente a hallazgos identificados.

4.4. Fichas técnicas de los KPI propuestos

Las fichas técnicas desarrolladas en el capítulo anterior fueron aplicadas a los datos procesados, permitiendo calcular cada indicador en función de la información registrada. Esto facilitó la estandarización del análisis y la comparación entre periodos.

La aplicación de estas fichas permitió garantizar la consistencia en el cálculo de los indicadores y asegurar que los resultados obtenidos sean comparables y útiles para la toma de decisiones.

4.5. Resultados del objetivo específico 1: Identificar los principales indicadores de desempeño

El sistema propuesto permitió integrar los registros de seguridad laboral en una base de datos estructurada, lo que facilitó el cálculo organizado de los indicadores definidos para la investigación. El flujo de información inicia con el registro de datos en campo, continúa con su consolidación en una base digital, sigue con el procesamiento mediante fórmulas de cálculo y finaliza con la visualización de los resultados en el dashboard. De esta manera, los datos operativos se transforman en información útil para el análisis, seguimiento y toma de decisiones. Asimismo, la implementación del sistema contribuye a mejorar la trazabilidad de la información y fortalece el control de la seguridad laboral en la empresa.

Para responder a este objetivo, se seleccionaron indicadores que permiten evaluar la seguridad laboral desde tres enfoques: indicadores reactivos, indicadores preventivos e indicadores de cumplimiento. Esta clasificación permite analizar tanto los eventos ocurridos como las actividades orientadas a prevenir riesgos.

Tabla 7

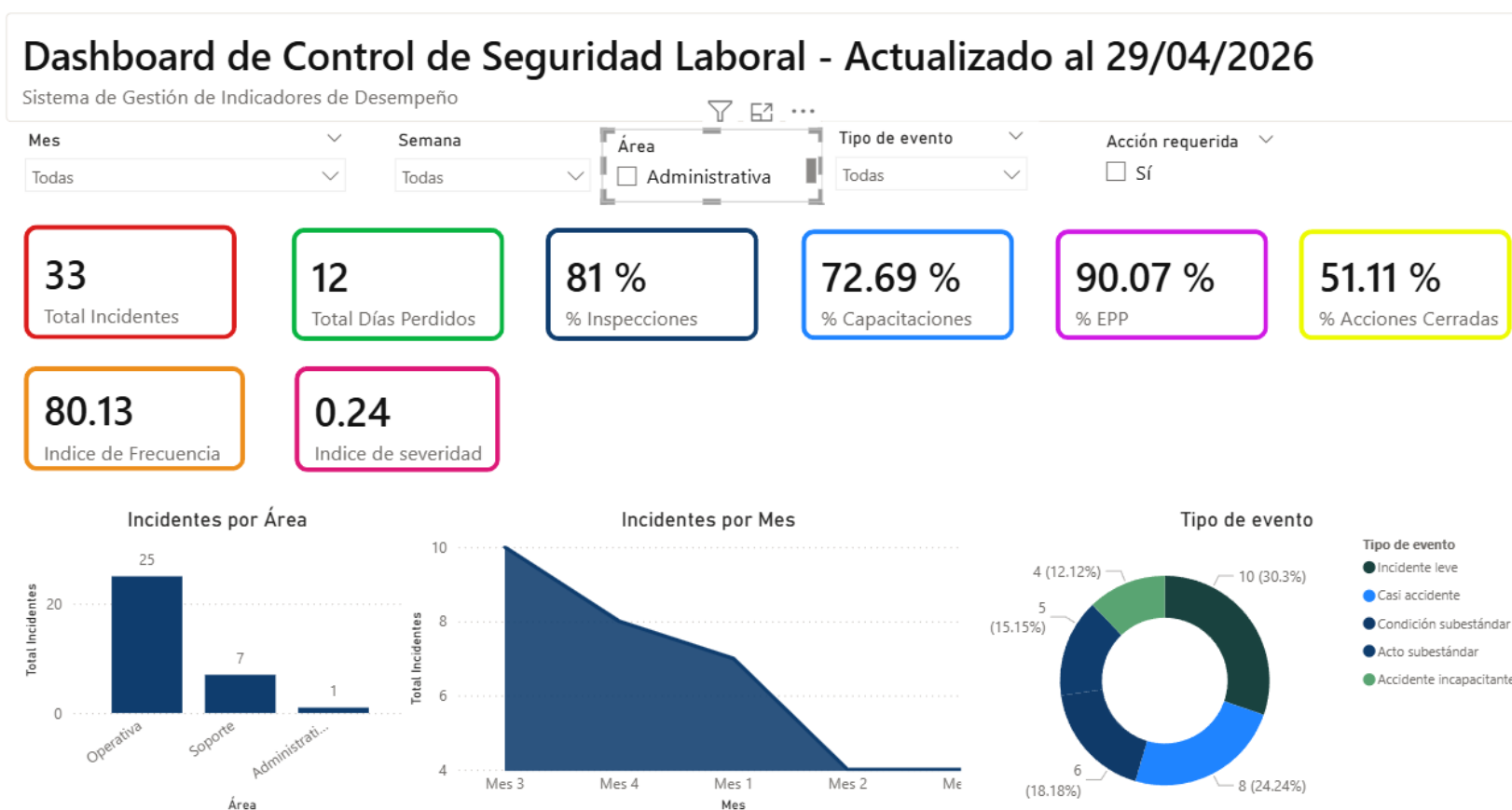
Indicadores de desempeño seleccionados

Indicador	Tipo	Resultado	Interpretación
Total de incidentes	Reactivo	33	Representa la cantidad de eventos registrados
Días perdidos	Reactivo	12	Impacto en la operación
Índice de frecuencia	Reactivo	80.13	Frecuencia de accidentes
Índice de severidad	Reactivo	0.24	Gravedad de eventos
% inspecciones	Preventivo	81%	Cumplimiento parcial
% capacitaciones	Preventivo	72.69%	Ejecución irregular
% EPP	Preventivo	90.07%	Buen control
% acciones cerradas	Cumplimiento	51.11%	Bajo seguimiento

Nota. Elaboración propia.

Figura 6

Vista general del dashboard de control de indicadores de seguridad laboral



Nota. Elaboración propia.

La figura presenta los principales KPI de seguridad laboral considerados en el dashboard. En la parte superior se muestran los indicadores generales: total de incidentes registrados (33), días perdidos (12), cumplimiento de inspecciones (81 %), cumplimiento de capacitaciones (72.69 %), cumplimiento de EPP (90.07 %) y acciones correctivas cerradas (51.11 %).

Estos resultados evidencian que el cumplimiento del uso de EPP presenta un nivel favorable, lo cual refleja un adecuado control preventivo. Sin embargo, el porcentaje de acciones correctivas cerradas se encuentra por debajo del nivel esperado, lo que demuestra la necesidad de reforzar el seguimiento, control y cierre oportuno de las medidas correctivas derivadas de los incidentes e inspecciones.

4.6. Resultados del objetivo específico 2: Analizar el registro actual de información de seguridad utilizado por la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.

Para responder a este objetivo, se analizaron los registros de incidentes según área, mes y tipo de evento. Esta información permitió conocer cómo se comportan los eventos de seguridad y qué aspectos requieren mayor atención dentro del sistema propuesto.

Tabla 8

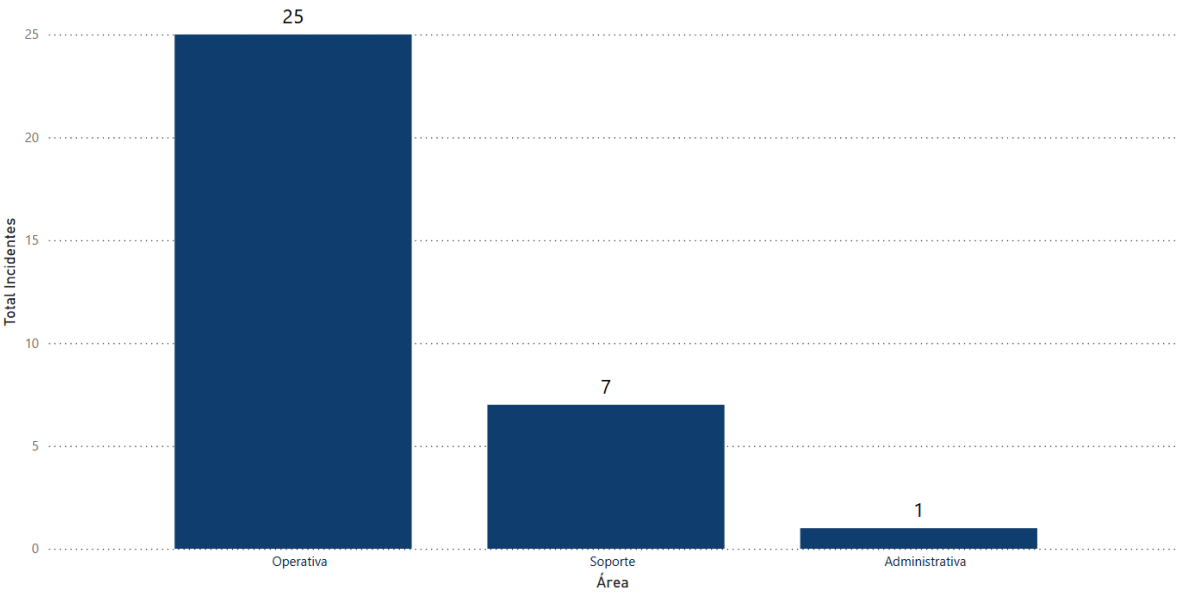
Distribución de incidentes por área

Área	Nivel de incidencia	Interpretación
Operativa	Alta	Mayor exposición a riesgos por actividades de campo.
Soporte	Media	Riesgos asociados a apoyo operativo.
Administrativa	Baja	Menor exposición directa a peligros.

Nota. Elaboración propia.

Figura 7

Incidentes registrados por área



Nota. Elaboración propia.

La figura muestra la distribución del total de incidentes según el área de ocurrencia. Se observa que el área Operativa concentra la mayor cantidad de incidentes, con 25 registros, lo que representa aproximadamente el 75.76 % del total. En segundo lugar, se encuentra el área de Soporte, con 7 incidentes, equivalente al 21.21 %. Finalmente, el área Administrativa registra solo 1 incidente, representando el 3.03 % del total.

Estos resultados evidencian que la mayor incidencia se presenta en las actividades operativas, lo cual puede estar relacionado con la mayor exposición del personal a riesgos laborales, equipos, herramientas, tránsito interno y condiciones propias del trabajo de campo. Por ello, se requiere priorizar las acciones preventivas, inspecciones, capacitaciones y seguimiento de controles de seguridad en el área Operativa, sin dejar de mantener la supervisión en las demás áreas.

Por ello, esta área debe priorizarse en las acciones de inspección, capacitación y control de EPP. Con el propósito de evaluar el comportamiento de los incidentes en el tiempo, se organizó la información por mes. Este análisis permite identificar periodos con mayor ocurrencia de eventos y observar si existe una tendencia de reducción o incremento.

Tabla 9

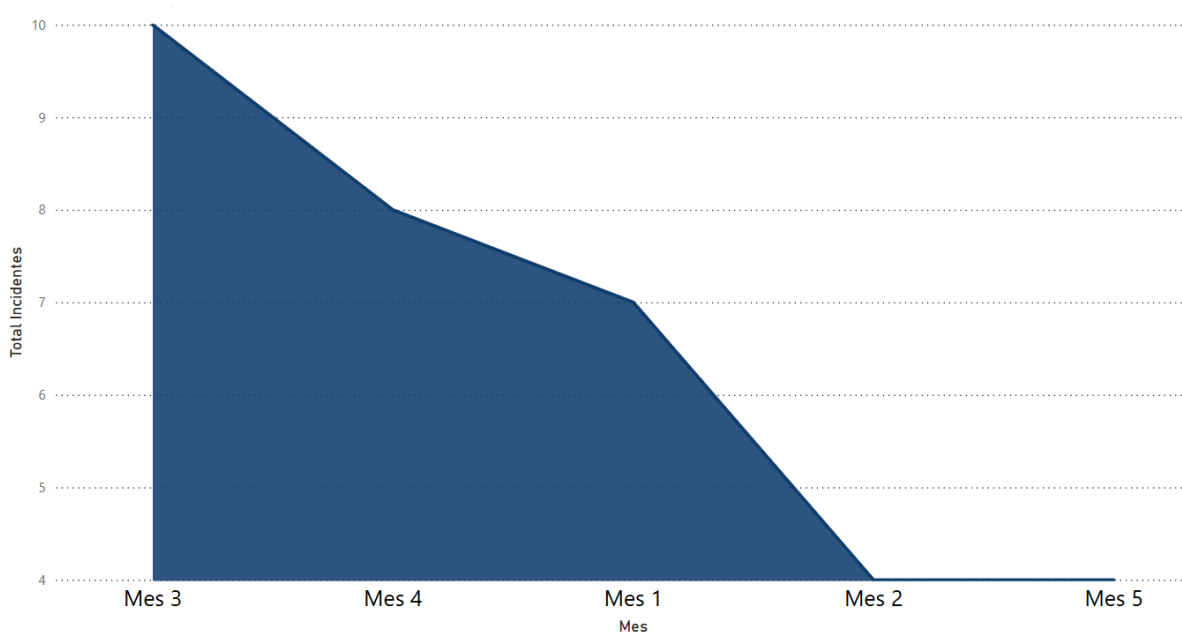
Incidentes registrados por mes

Mes	Nivel de incidencia	Interpretación
Mes 1	Alto	Mayor ocurrencia de eventos al inicio del periodo.
Mes 2	Medio	Reducción parcial de incidentes.
Mes 3	Bajo	Mejora en el control preventivo.
Mes 4	Bajo	Comportamiento más estable.
Mes 5	Bajo	Tendencia favorable.

Nota. Elaboración propia.

Figura 8

Incidentes registrados por mes



Nota. Elaboración propia.

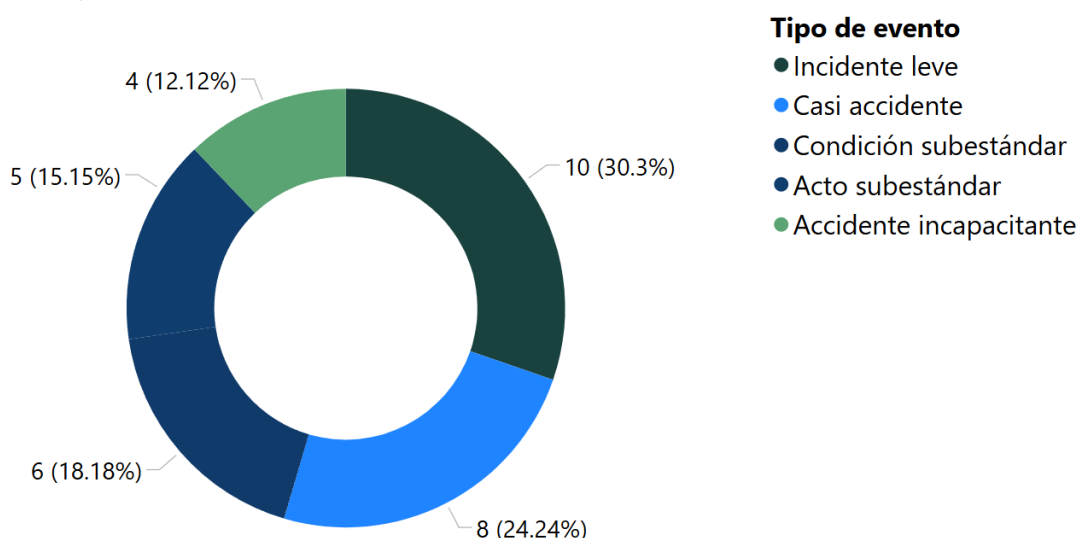
La figura muestra la evolución mensual del total de incidentes. Se observa que el Mes 3 registra la mayor cantidad, con 10 incidentes, equivalente al 30.30 % del total. Luego, el Mes 4 presenta 8 incidentes (24.24 %) y el Mes 1 registra 7 incidentes (21.21 %). En los Meses 2 y 5 se reportan los valores más bajos, con 4 incidentes cada uno, representando 12.12 % respectivamente.

En total, se registraron 33 incidentes durante el periodo evaluado. La tendencia evidencia una reducción progresiva desde el Mes 3 hasta el Mes 2, pasando de 10 a 4 incidentes, lo que representa una disminución del 60 %. Sin embargo, en el Mes 5 el valor se mantiene en 4 incidentes, por lo que se requiere continuar reforzando las medidas preventivas para sostener y mejorar la reducción de incidentes.

A fin de reconocer la naturaleza de los eventos registrados, se clasificó la información según el tipo de evento. Esta clasificación permite identificar si predominan incidentes leves, casi accidentes, actos subestándares o condiciones subestándares.

Tabla 10*Distribución por tipo de evento*

Tipo de evento	Frecuencia	Interpretación
Incidente leve	Alta	Evento de mayor presencia en los registros.
Casi accidente	Media	Riesgo potencial que debe corregirse.
Acto subestándar	Media	Conducta insegura del trabajador.
Condición subestándar	Baja	Deficiencia del entorno o equipo.

Nota. Elaboración propia.**Figura 9***Distribución de tipos de eventos**Nota.* Elaboración propia.

La figura muestra la distribución de incidentes según el tipo de evento, con un total de 33 registros. El evento con mayor frecuencia corresponde a incidente leve, con 10 casos, equivalente al 30.30 % del total. En segundo lugar, se ubican los casi accidentes, con 8 casos (24.24 %), seguidos por las condiciones subestándar, con 6 casos (18.18 %).

Asimismo, los actos subestándares registran 5 casos, representando el 15.15 %, mientras que los accidentes incapacitantes presentan 4 casos, equivalentes al 12.12 %. En conjunto, los incidentes leves y casi accidentes concentran el 54.54 % del total, lo que evidencia la necesidad de reforzar la prevención, el reporte oportuno y el control de condiciones inseguras antes de que deriven en eventos de mayor gravedad.

4.7. Resultados del objetivo específico 3: Desarrollar un dashboard de control para el seguimiento de los indicadores de desempeño orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.

Para responder a este objetivo, se diseñó un dashboard en Power BI que integra filtros, tarjetas KPI y gráficos de análisis. Esta herramienta permite visualizar los indicadores de seguridad laboral de manera ordenada, facilitando el seguimiento de incidentes, inspecciones, capacitaciones, EPP y acciones correctivas.

Tabla 11

Componentes del dashboard de control

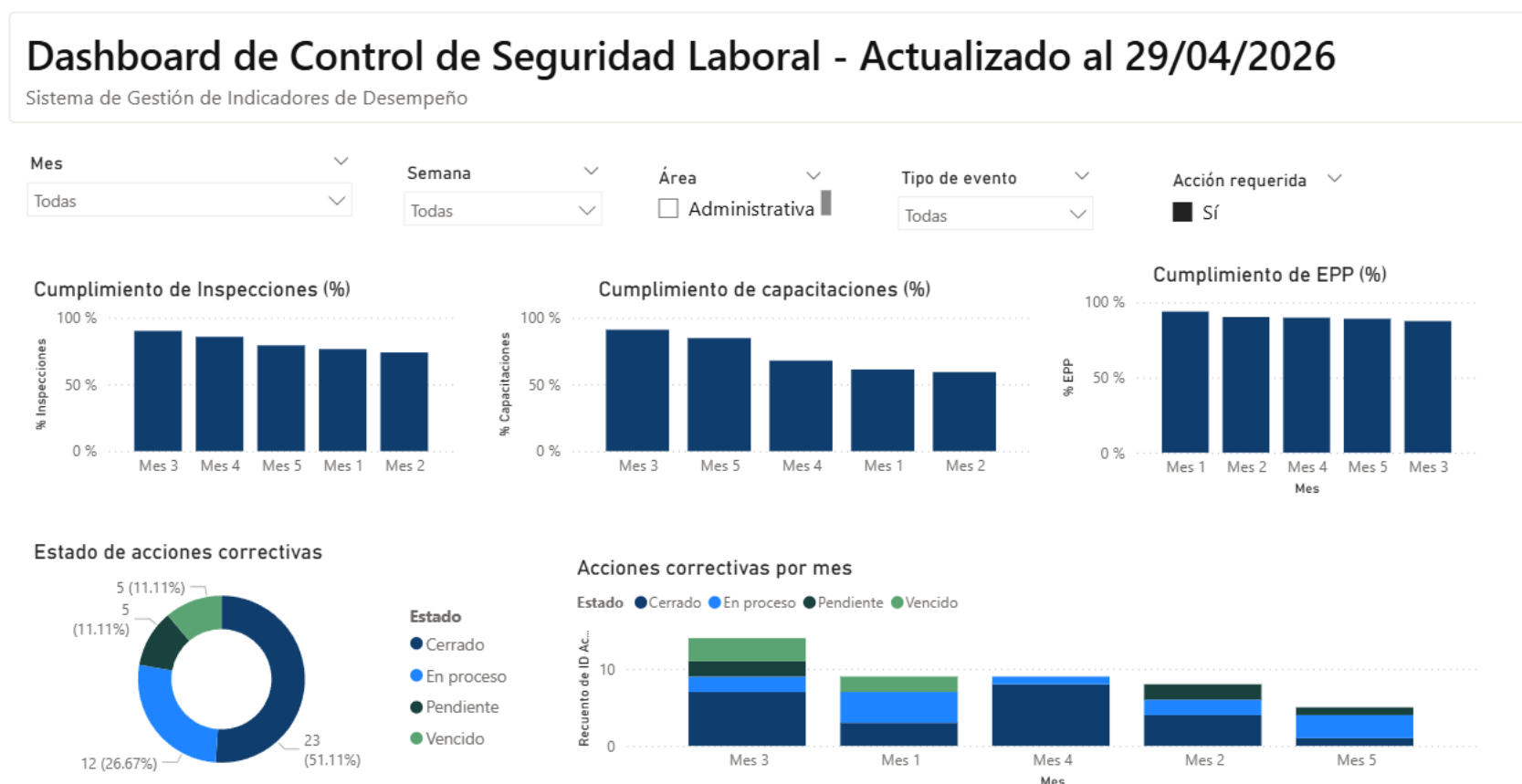
Elemento	Función dentro del dashboard
Filtros	Permiten segmentar la información por mes, semana, área, tipo de evento y acción requerida.
Tarjetas KPI	Presentan los indicadores principales de forma resumida.
Gráficos	Permiten analizar tendencias, comparaciones y distribución de eventos.
Semáforos	Facilitan la identificación del nivel de cumplimiento.
Reportes	Permiten generar análisis mensuales de seguimiento.

Nota. Elaboración propia.

La figura presenta la vista general del dashboard desarrollado. Se observa que la información se organiza mediante filtros superiores, tarjetas KPI y gráficos de análisis. Esta estructura permite revisar de forma rápida el estado de la seguridad laboral y facilita la identificación de indicadores con bajo cumplimiento.

Figura 10

Vista de seguimiento de cumplimiento preventivo y acciones correctivas



Nota. Elaboración propia.

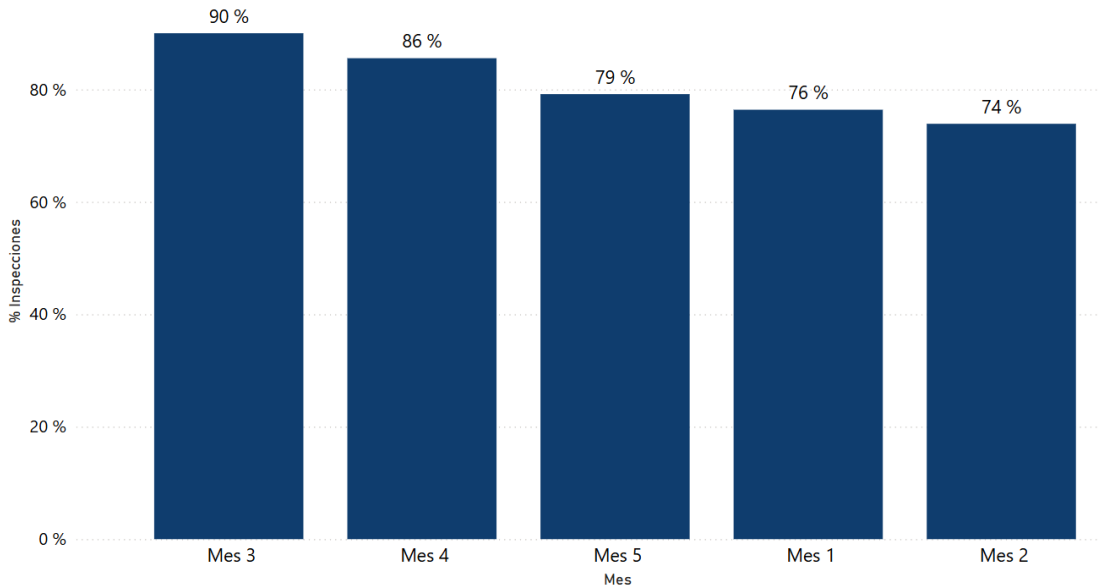
Para evaluar el cumplimiento de inspecciones, se incorporó un gráfico mensual que permite observar el comportamiento del indicador durante el periodo analizado. Esta información permite verificar si las inspecciones programadas fueron ejecutadas según lo previsto.

Tabla 12
Cumplimiento de inspecciones de seguridad

Nivel de cumplimiento	Interpretación
Alto	La ejecución se acerca a la meta establecida.
Medio	Existen inspecciones realizadas, pero aún no se alcanza el cumplimiento esperado.
Bajo	Se requiere reforzar la planificación y ejecución de inspecciones.

Nota. Elaboración propia.

Figura 11
Cumplimiento de inspecciones de seguridad (%)



Nota. Elaboración propia.

La figura muestra el porcentaje de cumplimiento de inspecciones por mes. Se observa que el Mes 3 presenta el mayor nivel de cumplimiento, con 90 %, seguido del Mes 4, con 86 %. Luego, el Mes 5 alcanza 79 %, mientras que el Mes 1 registra 76 % y el Mes 2 obtiene el valor más bajo, con 74 %.

En promedio, el cumplimiento de inspecciones durante el periodo evaluado fue de 81 %. Estos resultados evidencian un nivel general aceptable; sin embargo, existe una diferencia de 16 puntos porcentuales entre el mes con mayor cumplimiento y el mes con menor desempeño. Por ello, se recomienda reforzar la programación, ejecución y seguimiento de inspecciones, principalmente en los meses con valores inferiores al promedio.

Con relación a las capacitaciones, se evaluó el cumplimiento mensual de las actividades formativas programadas. Este indicador permite valorar el nivel de preparación del personal frente a los riesgos laborales.

Tabla 13

Cumplimiento de capacitaciones en seguridad

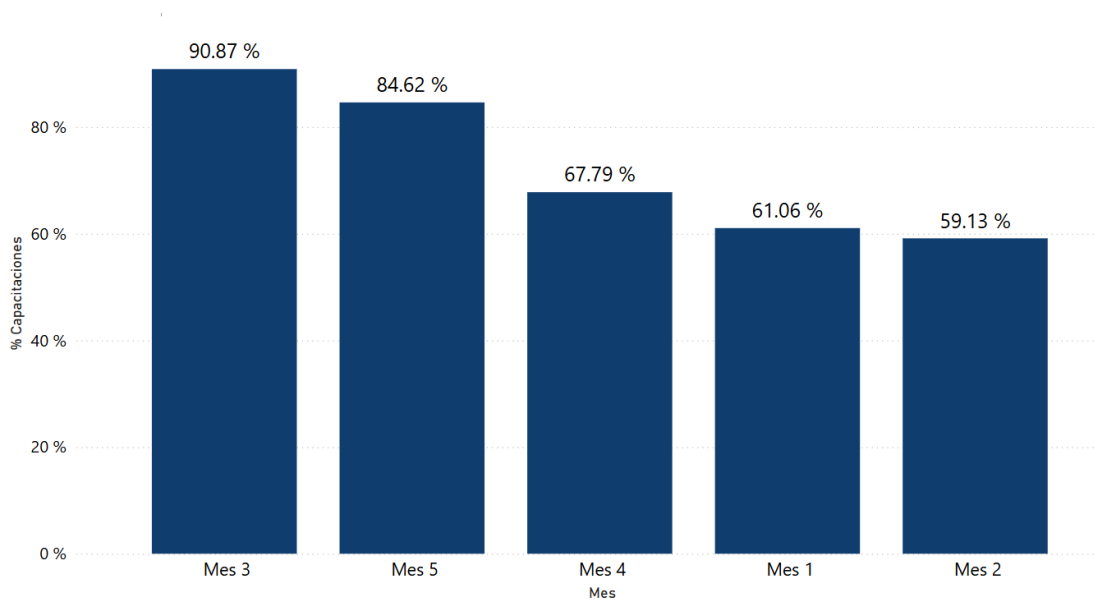
Nivel de cumplimiento	Interpretación
Alto	Se cumple adecuadamente con el programa de capacitación.
Medio	La ejecución es parcial y requiere seguimiento.
Bajo	Existe deficiencia en la formación preventiva del personal.

Nota. Elaboración propia.

La figura muestra el porcentaje de cumplimiento de capacitaciones por mes. El Mes 3 presenta el mayor cumplimiento, con 90.87 %, seguido del Mes 5, con 84.62 %. Luego, el Mes 4 registra 67.79 %, mientras que el Mes 1 alcanza 61.06 % y el Mes 2 obtiene el valor más bajo, con 59.13 %.

Figura 12

Cumplimiento de capacitaciones en seguridad (%)



Nota. Elaboración propia.

En promedio, el cumplimiento de capacitaciones fue de 72.69 %. Asimismo, existe una diferencia de 31.74 puntos porcentuales entre el mes con mayor y menor cumplimiento. Estos resultados evidencian un desempeño irregular, por lo que se requiere reforzar la programación, asistencia y seguimiento de las capacitaciones, especialmente en los meses que se encuentran por debajo del promedio.

Para evaluar el control de equipos de protección personal, se analizó el porcentaje de cumplimiento de EPP. Este indicador permite determinar si los trabajadores cuentan con los implementos necesarios para reducir su exposición a riesgos.

Tabla 14

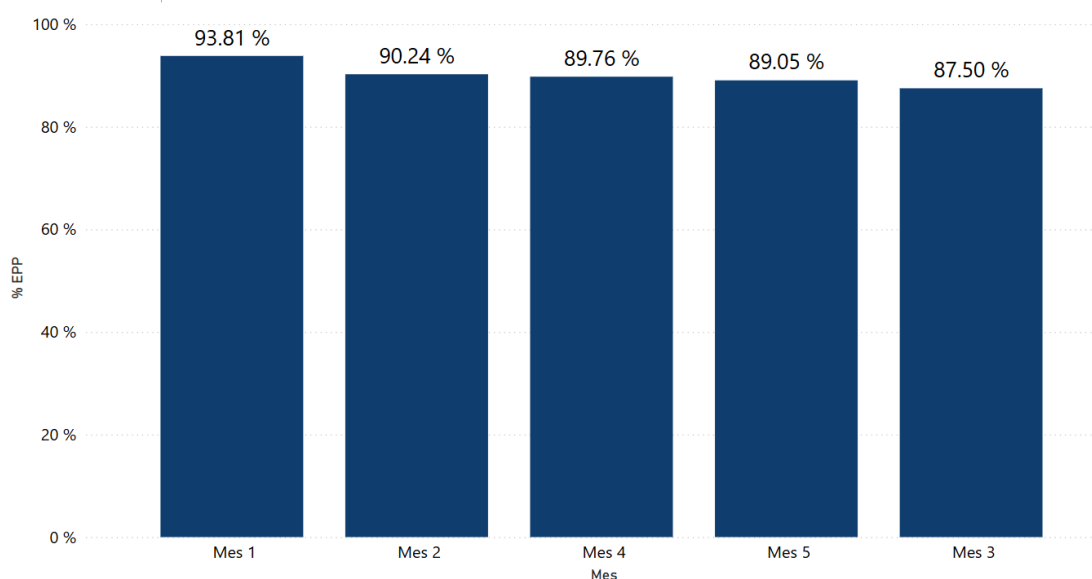
Cumplimiento de equipos de protección personal

Nivel de cumplimiento	Interpretación
Alto	Existe adecuada entrega y control de EPP.
Medio	Se requiere mejorar la cobertura de entrega.
Bajo	Existe riesgo por falta de disponibilidad de EPP.

Nota. Elaboración propia.

Figura 13

Cumplimiento de equipos de protección personal (%)



Nota. Elaboración propia.

La figura muestra el porcentaje de cumplimiento de uso de EPP por mes. Se observa que el Mes 1 presenta el mayor cumplimiento, con 93.81 %, seguido del Mes 2, con 90.24 %. Luego, el Mes 4 registra 89.76 %, el Mes 5 alcanza 89.05 % y el Mes 3 presenta el menor valor, con 87.50 %.

En promedio, el cumplimiento de EPP fue de 90.07 %, lo que evidencia un nivel favorable de control preventivo. Además, la diferencia entre el valor más alto y el más bajo es de 6.31 puntos porcentuales, mostrando una variación reducida entre meses. Esto indica que el uso de EPP se mantiene estable; sin embargo, se recomienda reforzar la supervisión en el Mes 3, por encontrarse por debajo del promedio general.

El seguimiento de acciones correctivas fue incorporado al dashboard para evaluar el nivel de atención de medidas generadas a partir de incidentes, inspecciones u observaciones de seguridad. Esta información permite identificar acciones cerradas, pendientes, en proceso o vencidas.

Tabla 15

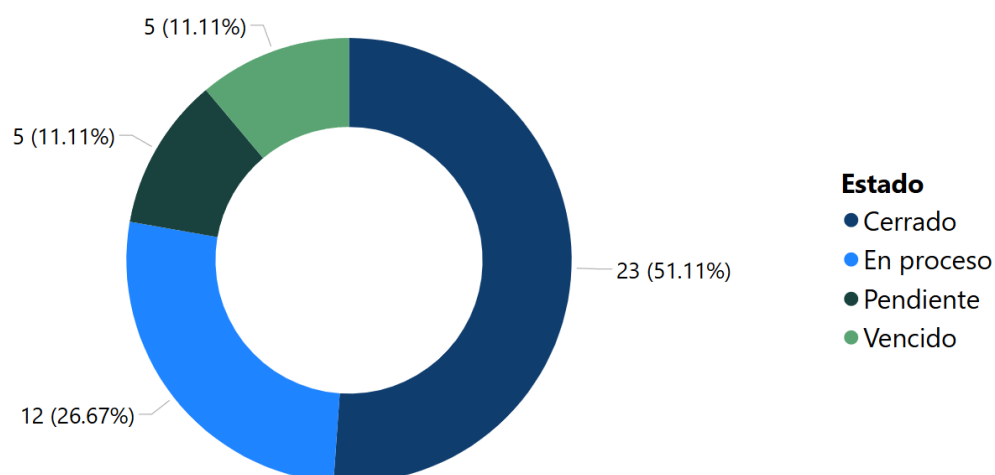
Estado de acciones correctivas

Estado	Interpretación
Cerrado	Acción ejecutada y finalizada.
En proceso	Acción en ejecución dentro del periodo de seguimiento.
Pendiente	Acción registrada, pero aún no ejecutada.
Vencido	Acción no atendida dentro del plazo establecido.

Nota. Elaboración propia.

Figura 14

Estado de acciones correctivas



Nota. Elaboración propia.

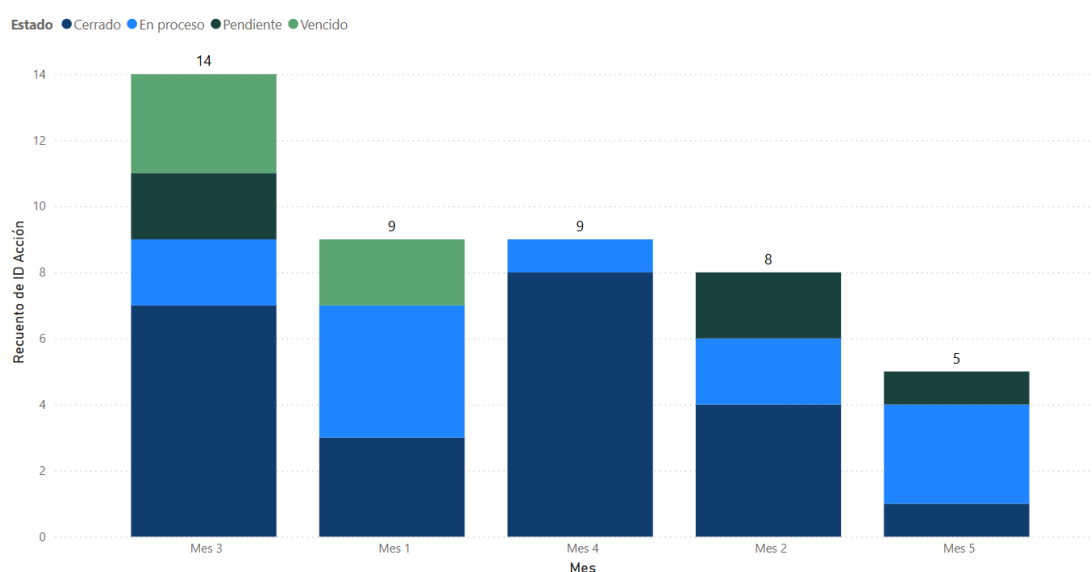
La figura muestra el estado de las acciones correctivas registradas, con un total de 45 acciones. Se observa que 23 acciones se encuentran cerradas, lo que representa el 51.11 % del total. Asimismo, 12 acciones están en proceso, equivalentes al 26.67 %.

Por otro lado, se registran 5 acciones pendientes y 5 acciones vencidas, cada una con una participación de 11.11 %. En conjunto, las acciones no cerradas representan el 48.89 %, lo que evidencia que casi la mitad de las medidas correctivas aún requieren seguimiento. Por ello, se recomienda reforzar el control de plazos, responsables y evidencias de cierre, especialmente en las acciones vencidas y pendientes.

Finalmente, se analizó la evolución mensual de las acciones correctivas para reconocer los periodos con mayor cantidad de acciones generadas y evaluar su seguimiento en el tiempo.

Tabla 16*Acciones correctivas por mes*

Comportamiento observado	Interpretación
Mayor cantidad de acciones	Periodo con más hallazgos o incidentes reportados.
Acciones pendientes	Requieren seguimiento por parte del área de seguridad.
Acciones vencidas	Evidencian retrasos en la atención.
Acciones cerradas	Reflejan cumplimiento de medidas correctivas.

Nota. Elaboración propia.**Figura 15***Acciones correctivas por mes**Nota.* Elaboración propia.

La figura muestra el estado de las acciones correctivas por mes, con un total de 45 acciones registradas. El Mes 3 presenta la mayor cantidad, con 14 acciones (31.11 %), seguido por el Mes 1 y el Mes 4, ambos con 9 acciones (20.00 % cada uno). Luego, el Mes 2 registra 8 acciones (17.78 %) y el Mes 5 presenta el menor valor, con 5 acciones (11.11 %).

En cuanto al estado, predominan las acciones cerradas, con 23 registros (51.11 %), mientras que 12 acciones se encuentran en proceso (26.67 %). Asimismo, existen 5 acciones pendientes y 5 vencidas, cada una con 11.11 %. Estos resultados evidencian que, aunque más de la mitad de las acciones han sido cerradas, aún existe un 48.89 % que requiere seguimiento, principalmente en los meses donde se mantienen acciones pendientes o vencidas.

CONCLUSIONES

1. Se concluye que el diseño del sistema de gestión de indicadores de desempeño (KPI's) permitió consolidar la información de seguridad laboral de Service Mining Quality O&Z S.A.C. mediante un dashboard de control. A partir de los resultados, se registraron 33 incidentes, 12 días perdidos, 81 % de cumplimiento de inspecciones, 72.69 % de cumplimiento de capacitaciones, 90.07 % de cumplimiento de EPP y 51.11 % de acciones correctivas cerradas. Estos datos evidencian que el sistema permite visualizar el estado real de la seguridad laboral y facilita la identificación de aspectos que requieren mayor seguimiento.
2. Se concluye que los indicadores seleccionados permiten evaluar la seguridad laboral desde un enfoque preventivo, reactivo y de cumplimiento. Entre los principales KPI identificados se encuentran el total de incidentes, días perdidos, cumplimiento de inspecciones, capacitaciones, uso de EPP y cierre de acciones correctivas. Estadísticamente, el indicador con mejor desempeño fue el cumplimiento de EPP, con 90.07 %, mientras que el indicador más bajo fue el cierre de acciones correctivas, con 51.11 %, lo que evidencia la necesidad de priorizar el seguimiento de medidas correctivas.
3. Se concluye que el análisis del registro actual permitió identificar 33 incidentes laborales, distribuidos principalmente en el área Operativa, con 25 casos, equivalente al 75.76 % del total. El área de Soporte registró 7 incidentes (21.21 %) y el área Administrativa solo 1 incidente (3.03 %). Estos resultados demuestran que la información registrada permite reconocer las áreas con mayor concentración de eventos, pero también evidencia la necesidad de organizar los datos en una base integrada para facilitar su análisis.
4. Se concluye que el dashboard de control permitió representar visualmente el comportamiento de los KPI de seguridad laboral. En el análisis mensual, el mayor número de incidentes se presentó en el Mes 3, con 10 casos (30.30 %), mientras que los menores valores se registraron en los Meses 2 y 5, con 4 incidentes cada uno (12.12 %). Asimismo, el dashboard mostró que el cumplimiento de inspecciones alcanzó un promedio de 81 %, las capacitaciones 72.69 %, el uso de EPP 90.07 % y el cierre de acciones correctivas 51.11 %. Esto demuestra que la herramienta permite detectar tendencias, comparar resultados y orientar acciones preventivas.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar el dashboard de control como herramienta de seguimiento mensual para evaluar los KPI de seguridad laboral y facilitar la toma de decisiones preventivas.
2. Se recomienda priorizar las acciones de prevención y supervisión en el área Operativa, debido a que concentra el 75.76 % de los incidentes registrados, reforzando inspecciones, supervisión en campo y charlas de seguridad.
3. Se recomienda mantener el control y capacitaciones del uso de EPP, estableciendo un cronograma mensual, responsables del cumplimiento y verificación, ya que presenta un desempeño favorable; sin embargo, debe continuarse con inspecciones periódicas para evitar disminuciones futuras.
4. Se recomienda establecer un sistema de seguimiento y cierre de acciones correctivas, asignando responsables, fechas límite y evidencias de cumplimiento, debido a que este indicador presentó menor desempeño. Asimismo, integrar y actualizar el dashboard de manera mensual, permitiendo comparar resultados, detectar tendencias y evaluar la mejora continua del sistema de seguridad laboral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmed, S. K. (2024). How to choose a sampling technique and determine sample size for research: A simplified guide for researchers. *Oral Oncology Reports*, 12, Article 100662. <https://doi.org/10.1016/j.oor.2024.100662>
- Ali, Kadir Arifin, Abas, A., Ahmad, M. A., Muhammad Khairil, Muhammad Basir Cyio, Samad, M. A., Lampe, I., Mahfudz Mahfudz, y Ali, M. N. (2022). Systematic Literature Review on Indicators Use in Safety Management Practices among Utility Industries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 6198–6198. <https://doi.org/10.3390/ijerph19106198>
- Caldarescu, G., Florea, L., Gheorghe Nagit, y Mihai-Adrian Bernevig. (2021). The importance of performance indicators in occupational safety and health management - a review. *MATEC Web of Conferences*, 343, 10016–10016. <https://doi.org/10.1051/matecconf/202134310016>
- Campos, G. D. C., y Moreno, K. A. (2023). Evaluación de los indicadores de gestión de instalaciones y desempeño del hospital básico de Baños. *Religación: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 8(35), 2.
- Cangahuala Sedano, J. A., y Salas Zeballos, V. R. (2022). Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la prevención de accidentes laborales en empresas mineras. *Llamkasun*, 3(1), 112–118. <https://doi.org/10.47797/llamkasun.v3i1.90>
- Castillo Carbajal, E. W., y Chu Barrientos, C. A. (2017). Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la Empresa Minera Aurífera Cuatro De Enero SA–Arequipa 2015. <http://hdl.handle.net/20.500.14067/5059>
- Caycho González, H. O. (2014). Análisis, diseño e implementación de un sistema para el registro y control de equipos de protección personal asignados a los trabajadores de una corporación minera.

- Charapaqui Ancasi, U. (2025). Análisis de la relevancia de los indicadores de desempeño del plan estratégico institucional en la gestión de la Municipalidad Metropolitana de Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/16675>
- Congreso de la República del Perú. (2011, 19 de agosto). Ley N.º 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Lima: Diario Oficial El Peruano. Recuperado de <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas/obtenerDocumento?idNorma=38>
- Cruz-Ausejo, L., Cama-Ttito, N. A., Solano, P. F., Copez-Lonzoy, A., y Víctor Juan Vera-Ponce. (2024). Occupational accidents in mining workers: scoping review of studies published in the last 13 years. *BMJ Open*, 14(10), e080572–e080572. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-080572>
- Cueva, J. A. V., y Córdova, A. B. C. (2024). Los indicadores financieros y no financieros como herramientas de gestión en el sector ferretero. *Religación: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 9(39), 22.
- Echeverry Rondón, R. H., y Campo Mier, L. A. (2016). Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para la mina El Porvenir, municipio de Mongua Departamento de Boyacá.
- Herrera Salgado, C. A. (2024). Impacto del liderazgo y transformacional en seguridad y el coaching sobre la cultura de seguridad en el sector minero en Antioquia. <https://hdl.handle.net/10946/8838>
- Isla Jimenez, A. K. (2022). Propuesta de implementación del plan de seguridad y salud en el trabajo para la prevención de accidentes e incidentes en la empresa Century Mining Perú SAC. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/12254>
- Mendoza Reyes, J. J. (2020). La seguridad y salud en el trabajo y su influencia el desempeño laboral de los trabajadores de la Empresa Mining Solutions Peru SAC, de la región Moquegua 2020. [Ujcm.edu.pe. https://hdl.handle.net/20.500.12819/984](https://hdl.handle.net/20.500.12819/984)
- Milošević, I., Stojanović, A., Nikolić, D. Mihajlović, I., Brkić, A., Perišić, M., y Spasojević-Brkić, V.. (2024). Occupational health and safety performance in a changing

- mining environment: Identification of critical factors. *Safety Science*, 184, 106745–106745. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2024.106745>
- Novoa Mena, M. G. (2016). Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en una empresa constructora, Amazonas-Perú.
- Ortega. (2023). Aplicación del SGSST para prevenir accidentes laborales en operaciones mina, G&S Consultoría e Ingeniería Sac-Minera Pukapacha, 2023. [Concytec.gob.pe. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNCP_d7c97907c8d3e40c4601ee041a62415e](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNCP_d7c97907c8d3e40c4601ee041a62415e)
- Ponte Zevallos, W. (2024). Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para mitigar riesgos laborales en mina La Soledad, Parcoy-2023. <https://hdl.handle.net/11537/37850>
- Quiñónez, R. B. O., Balanzategui, P. O. D., y Gorotiza, T. V. O. (2018). Seguridad y salud laboral: una revisión en el contexto actual, a propósito de la nueva ISO 45.001. *Dominio de las Ciencias*, 4(2), 239-256.
- Quiroz, D., Quinceno Mesa, M. P y Ospina Salinas, E. (2023). Occupational safety and health risks in mining: The situation of direct and outsourced mining workers in Bolivia, Colombia and Peru (CNV Internationaal Report). CNV Internationaal. https://www.cnvinternationaal.nl/_Resources/Persistent/3/f/d/6/3fd6a31c02b6d87870d4eca39bb872ec689caf5f/CNVI-0374%20Profundo%20OSH%20risks%20for%20mining%20workers%20in%20Bolivia%20Colombia%20and%20Peru%20Report.pdf
- Quispe Puma, M. P. (2024). Evaluación de la seguridad laboral para determinar la influencia en el avance de la obra en la Empresa Inmac Peru 2023. <https://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/3186>
- Quispe, A. F. E., Núñez, G. P. S., Rosas, C. E. M., Chila, A. Y. S., y López, E. B. B. (2023). Sistemas de Gestión de Indicadores Clave de Despeño (KPIS) en

procesos industriales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 125-141.

Reaño Carrera, R. A., Robles Lora, M. A., Llaque-Fernández, G. I., Alza Collantes, C. J., y Calvanapón Alva, F. A. (2024). Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para reducir accidentes en una empresa contratista del sector minero en Perú. *LACCEI* 2024. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2024.1.1.1224>

Rodríguez Hurtado, C. L., y Torres Rodríguez, L. M. (2022). Modelo de un sistema de gestión de indicadores de desempeño mediante el cuadro de mando integral para proyectos de Tecnología de Información. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Salas, J. L. T. F., Mamani, E. S. C., García, C. E. J., y Gonzales, A. T. N. (2022). Índices de seguridad e incidentes peligrosos como indicadores de seguridad preventiva en la actividad minera del Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 3127-3147. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2080

Sanchez Contreras, M. L., y Vasquez Rodriguez, N. A. (2024). Gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir riesgos laborales en una empresa minera peruana. <https://hdl.handle.net/11537/39594>

Silva, R. do C., y Ayres da Silva, A. L. M. (2024). Assessing Mining Performance Indicators in Relation to the SDGs: Development of a Guided Methodology and Its Application in an Iron Ore Mine. *Minerals*, 14(9), 887. <https://doi.org/10.3390/min14090887>

Sunafil (2019). Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 005-2019-SUNAFIL/PCD. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/sunafil/normaslegales/1199636-005-2019-sunafil-pcd> [Consulta: 08 de noviembre de 2020]

Vila Garrido, E. Y. (2021). Optimización del proceso de adquisiciones de equipos de protección personal (EPP´ S-COVID) en el Centro Naval del Perú en el año 2021.

Vista de Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la prevención de accidentes laborales en empresas mineras | Revista de Investigación Científica y Tecnológica Llamkasun. (2025). Unat.edu.pe.
<https://llamkasun.unat.edu.pe/index.php/revista/article/view/90/109>

Zamora, A. M. (2021). Occupational safety and health in underground mining: A comparative analysis between traditional and modern mining 4.0 based on safety key performance indicators. Focus on: personnel-equipment interaction. Montanuniversität Leoben.
<https://pure.unileoben.ac.at/en/publications/occupational-safety-and-health-in-underground-mining-a-comparativ/>

ANEXOS

Anexo N° 01: Matriz de consistencia

“Sistema de gestión de indicadores de desempeño orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. en Compañía Minera Caravelí”				
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodologías
General	General	General	Variable Independiente:	
¿Cómo influye un sistema de gestión de indicadores de desempeño (KPI's) orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. en Compañía Minera Caravelí?	Diseñar un sistema de gestión de indicadores de desempeño (KPI's) orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. en Compañía Minera Caravelí.	El sistema de gestión de indicadores de desempeño (KPI's) permite medir el nivel de seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. en Compañía Minera Caravelí.	Sistema de gestión de indicadores de desempeño Dimensiones: Identificación de KPI's Registro actual de información Seguimiento de KPI's	Tipo de investigación: Aplicada Nivel de Investigación: Explicativo Diseño de investigación: No experimental Población: Está conformada por 60 trabajadores de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. Muestra: Está conformada por 52 trabajadores del área de Seguridad de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.
Específicos	Específicos	Específicos	Variable Dependiente:	
¿Cuáles son los indicadores de desempeño relacionados con la seguridad laboral que deben considerarse en la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.?	Identificar los principales indicadores de desempeño relacionados con la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.	La identificación de los principales indicadores de desempeño permite establecer criterios técnicos para el control de la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.	Seguridad laboral Dimensiones: Gestión de incidentes Uso de equipos de protección personal (EPP's)	
¿Cómo se registra actualmente la información de seguridad en la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.?	Analizar el registro actual de información de seguridad utilizado por la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.	El análisis del registro actual de información de seguridad facilita la detección de limitaciones en la gestión de datos relacionados con la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.		
¿Cómo desarrollar un dashboard de control para el seguimiento de los indicadores de desempeño orientado a la seguridad laboral en la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.?	Desarrollar un dashboard de control para el seguimiento de los indicadores de desempeño orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.	El desarrollo de un dashboard de control mejora el seguimiento de los indicadores de desempeño orientados a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C.		

Nota. Elaboración propia

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 72-2026-FIMGC

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE MINAS

En la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, en la ciudad de Ayacucho, en cumplimiento a la **Resolución Decanal No 415-2026-FIMGC-D**, a los **veinticinco días del mes de setiembre de 2026**, siendo las **4:18 p.m.**, reunidos en el **Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas**, bajo la presidencia del **MSc. Ing. José Ernesto ESTRADA CARDENAS**, y los miembros: **MSc. Ing. Amilcar TACURI GAMBOA**, **Ing. José Agustín ESPARTA SÁNCHEZ** y **Dr. Ing. Víctor Félix FLORES MORENO**, actuando como secretario docente el **Ing. Saul Walter RETAMOZO FERNANDEZ**, para proceder a la sustentación de tesis para optar el **Título Profesional de Ingeniero de Minas**, del Bachiller en Ciencias de la Ingeniería de Minas:

JOSUE LUIS PAREDES QUISPE

Quien presentó la tesis denominada:

Sistema de gestión de indicadores de desempeño orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. en Compañía Minera Caravelí

Los señores miembros del jurado luego de expuesta la tesis y absueltas las preguntas, deliberaron y declararon:

Aprobado con 16 (dieciséis)

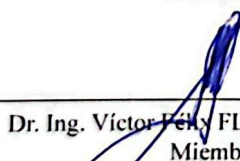
Siendo las **5:49 p.m.** del día **25 de setiembre del 2026**, culmina el acto de sustentación de tesis, y en conformidad de lo actuado los miembros del jurado firmamos al pie del presente.



MSc. Ing. José Ernesto ESTRADA CARDENAS
Presidente



Ing. José Agustín ESPARTA SÁNCHEZ
Miembro



Dr. Ing. Víctor Félix FLORES MORENO
Miembro



MSc. Ing. Amilcar TACURI GAMBOA
Miembro - Asesor



Ing. Saul Walter RETAMOZO FERNANDEZ
Secretario docente de la FIMGC



UNSCH

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El que suscribe; en mi calidad de Instructor de Originalidad de Trabajos de Investigación y encargado de certificar la originalidad de la tesis abajo indicado y por lo tanto responsable verificador de originalidad de trabajo de tesis de pregrado en primera instancia, en cumplimiento a la Resolución de Consejo Universitario N°039-2021-UNSCH-CU, Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación UNSCH, deja constancia que:

- Apellidos y Nombres del Bach. : PAREDES QUISPE, Josue Luis
- Escuela Profesional : Ingeniería de Minas
- Título de la Tesis : Sistema de gestión de indicadores de desempeño orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. en Compañía Minera Caravelí
- Evaluación de la originalidad : 10% de similitud

Por tanto, según los artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, **es procedente la constancia de originalidad** para los fines que crea conveniente.

Ayacucho, 14 de octubre de 2026

MBA Ing° Leonil Fernando Quispe Aronés
Instructor de Originalidad de Trabajos de Investigación

Sistema de gestión de indicadores de desempeño orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Guality O&Z S.A.C. en Compañía Minera Caravelí

por Josue Luis PAREDES QUISPE

Sistema de gestión de indicadores de desempeño orientado a la seguridad laboral de la empresa contratista Service Mining Quality O&Z S.A.C. en Compañía Minera Caravelí

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net	Fuente de Internet	3%
2	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	Trabajo del estudiante	1%
3	repositorio.unsch.edu.pe	Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Continental	Trabajo del estudiante	<1%
5	Submitted to Universidad del Istmo de Panamá	Trabajo del estudiante	<1%
6	Submitted to Universidad Senor de Sipan	Trabajo del estudiante	<1%
7	repositorio.continental.edu.pe	Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.unfv.edu.pe	Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.unc.edu.pe	Fuente de Internet	<1%
10	es.scribd.com	Fuente de Internet	<1%
11	repositorio.esan.edu.pe	Fuente de Internet	<1%
12	revista.docentes20.com	Fuente de Internet	<1%
13	www.seidor.com	Fuente de Internet	<1%
14	repositorio.unprg.edu.pe	Fuente de Internet	<1%

repositorio.upt.edu.pe

15	Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
17	Laura Cruz, Hugo. "Diseño e implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la ley N°29783 aplicado a la clínica americana de Juliaca - Puno", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru) Publicación	<1 %
18	www.remuvac.com Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
21	Llatasi, Fanny Luz Calizaya. "Propuesta e implementación de un sistema de gestión de seguridad para reducir los riesgos y peligros según ISO 45001 en la corporación Caliz S.A.C. - Puno", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru) Publicación	<1 %
22	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas
Excluir bibliografía

Activo
Activo

Excluir coincidencias

< 30 words