



Universidad Nacional

SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



CONSTANCIA

N° 012-DI-MIN-FIMM-2026

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud de **TESIS** cuyo título es:

**"IMPLEMENTACION DE LA DISCIPLINA OPERATIVA EN EL
CUMPLIMIENTO DE LOS PETS DE VENTILACION MINERA -
GESTION MINERA INTEGRAL - ALPAYANA 2023"**

Presentado por:

GONZALES MEDINA JHORDAN GIANFRANCO

Que, se ha recibido del operador del programa informático evaluador de originalidad de la **Escuela Profesional de Ingeniería de Minas**, de la Facultad de Ingeniería de Minas y Metalurgia, de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, el informe automatizado de originalidad, el mismo que concluye de la siguiente manera:

El documento de investigación APRUEBA los criterios de originalidad con un porcentaje de similitud de 16%.

Para dar fe, se adjunta al presente el reporte de similitud de las bases de datos de iThenticate. **En Ica 5 de febrero de 2026.**

Atentamente,

.....
DR. VICTOR MANUEL FLORES MARCHAN
DIRECTOR DE INVESTIGACION DE LA FIMM

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS Y METALURGIA



IMPLEMENTACIÓN DE LA DISCIPLINA
OPERATIVA EN EL CUMPLIMIENTO DE LOS
PETS DE VENTILACIÓN MINERA – GESTIÓN
MINERA INTEGRAL – ALPAYANA 2023

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Desarrollo en ciencias puras, ciencias de la tierra e ingeniería de procesos

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO DE MINAS

PRESENTADO POR

BACH. JHORDAN GIANFRANCO GONZALES MEDINA

ICA – PERÚ

2025

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios que está siempre protegiéndome de todo mal, guiando los maravillosos pasos que doy, alumbrándome por un buen camino.

Con un enorme agradecimiento a mis padres Julio y Mercedes, por no dejar de apoyarme cuando más lo necesite apoyo incondicional y por su total comprensión que lo hicieron todo lo posible para mi formación profesional, por la enseñanza y humildad que me brindaron con todo esfuerzo.

A todos mis hermanos, en el especial a mi hermana Cruzcaya, por haberme apoyado y brindado mucho cariño en todo momento que lo necesite en el proceso de mi carrera. .

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad Nacional san Luis Gonzaga, mi alma mater, en especial a toda la plana de docentes de la Facultad de Ingeniería de Minas y Metalurgia, de manera muy particular a la Escuela Profesional de ingeniería de minas, a todos los ingenieros por haberme brindado, compartido preciosos conocimientos, virtudes para el aprendizaje y logro de mi especialidad, a mis compañeros y amigos de estudio por compartos las aulas y vivencias, iniciándonos en este ambiente de la minería.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	ix
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática	12
1.2. Antecedentes.....	14
1.2.1. Internacionales.....	14
1.2.2. Nacionales	17
1.3. Bases teóricas	20
1.3.1. Seguridad y salud ocupacional	20
1.3.1.1. Herramientas de seguridad.....	21
1.3.1.2. PETS de ventilación mineras.....	22
1.3.1.3. ISO 45001 y ciclo PHVA aplicado a ventilación	23
1.3.1.4. Teorías asociadas.....	24
1.3.1.5. Herramientas de seguridad aplicadas a ventilación de minas	27
1.3.2. Ventilación minera.....	33
1.3.2.1. Definición	33
1.3.2.2. Objetivos.....	34

1.3.2.3.	<i>D.S.023-2017-Em</i>	37
1.3.2.4.	<i>Ventilación deficiente</i>	39
1.4.	Formulación de los problemas	41
1.4.1.	<i>Problema general</i>	41
1.4.2.	<i>Problemas específicos</i>	41
1.5.	Justificación	42
1.6.	Objetivos	43
1.6.1.	<i>Objetivo general</i>	43
1.6.2.	<i>Objetivos específicos</i>	43
1.7.	Hipótesis	43
1.7.1.	<i>Hipótesis general</i>	43
1.7.2.	<i>Hipótesis específica</i>	44
II.	ESTRATEGIA METODOLÓGICA	45
2.1.	Lugar de estudio	45
2.2.	Tipo de investigación	45
2.3.	Nivel de investigación	45
2.4.	Diseño de investigación	45
2.5.	Población y muestra	46
2.5.1.	<i>Población</i>	46
2.5.2.	<i>Muestra</i>	46
2.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
2.7.	Técnicas de análisis e interpretación de datos	47

III.	RESULTADOS.....	48
3.1.	Implementación de la disciplina operativa	48
3.1.1.	<i>Alcance</i>	<i>48</i>
3.1.2.	<i>Objetivos</i>	<i>48</i>
3.1.3.	<i>Marco legal.....</i>	<i>48</i>
3.1.4.	<i>Riesgos y protecciones</i>	<i>48</i>
3.1.5.	<i>Procedimiento</i>	<i>49</i>
3.1.5.1.	<i>Verificación de la disponibilidad de procedimientos.....</i>	<i>49</i>
3.1.5.2.	<i>Medición de la calidad de los procedimientos.....</i>	<i>51</i>
3.1.5.3.	<i>Plan de comunicación y capacitación de los procedimientos</i>	<i>53</i>
3.1.5.4.	<i>Cumplimiento de los procedimientos</i>	<i>55</i>
3.1.5.5.	<i>Calcular el índice de disciplina operativa</i>	<i>56</i>
3.1.5.6.	<i>Flujo del proceso de DO</i>	<i>57</i>
3.1.5.7.	<i>Responsabilidades.....</i>	<i>58</i>
3.2.	Cumplimiento de los PETS mediante DO	61
3.2.1.	<i>Inventario de procedimiento requerido por área.....</i>	<i>61</i>
3.2.2.	<i>Requerimientos de PETS por prioridad.....</i>	<i>64</i>
3.2.3.	<i>Programa de elaboración de procedimientos requeridos por área</i>	<i>68</i>
3.2.4.	<i>Parámetros para verificar la calidad de los procedimientos</i>	<i>71</i>
3.2.5.	<i>Auditorias de la calidad de procedimientos</i>	<i>74</i>
3.2.6.	<i>Matriz de procedimiento por área y por puesto</i>	<i>76</i>

IV. DISCUSIÓN	79
V. CONCLUSIONES	81
VI. RECOMENDACIONES	82
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
VIII. ANEXOS	92
Anexo N°1: Cuestionario de Evaluación	93
Anexo N°2: Criterios para definir prioridades en base al riesgo	95
Anexo N°3: Inventario de procedimientos requeridos por área	97
Anexo N°4: Inventario de procedimientos requeridos por área/superintendencia/unidad	98
Anexo N°5: Programa de elaboración de procedimientos requeridos por área	99
Anexo N°6: Autorización para cambio de procedimiento.....	100
Anexo N°7: Lista de verificación para auditar disponibilidad de procedimientos	101
Anexo N°8: Parámetros para verificar la calidad de los procedimientos	102
Anexo N°9: Auditorías de la calidad de procedimientos	104
Anexo N°10: Auditorías de la calidad de procedimientos	105
Anexo N°11: Matriz de procedimientos por área y puesto.....	106
Anexo N°12: Programa de comunicación de procedimientos.....	107
Anexo N°13: Registro de capacitación	108
Anexo N°14: Registro de personal calificado	109

Anexo N°15: Programa de revisión de PETS (ciclos de trabajo) del área ..	110
Anexo N°16: Programa de revisión del ciclo de trabajo por PETS	111
Anexo N°17: Formato revisión del PETS (ciclo de trabajo)	112
Anexo N°18: Guía para la elaboración y revisión de PETS	115
Anexo N°19: Guía para la revisión del PETS (ciclo de trabajo)	127
Anexo N°20: Operacionalización de variables	131
Anexo N°20: Matriz de consistencia	132

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Niveles de desempeño de la DO</i>	57
Tabla 2. <i>Flujo del proceso de DO</i>	57
Tabla 3. <i>Inventario de procedimiento requerido por área</i>	61
Tabla 4. <i>Requerimientos de PETS por prioridad</i>	64
Tabla 5. <i>Programa de elaboración de procedimientos requeridos por área</i>	68
Tabla 6. <i>Parámetros para verificar la calidad de los procedimientos</i>	71
Tabla 7. <i>Auditorias de la calidad de procedimientos</i>	74
Tabla 8. <i>Matriz de procedimiento por área y por puesto</i>	76

Resumen

La investigación tiene como objetivo general determinar que la implementación de la disciplina operativa influye en el cumplimiento de los PETS de ventilación minera – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023. Es un estudio de tipo aplicado, explicativo, preexperimental, la muestra está constituida por las actividades de explotación minera de la Contrata Especializada Gestión Minera Integral, en la Unidad Minera Americana, en el año 2023. Las conclusiones evidencian que la disciplina operativa potenció el cumplimiento de los PETS de ventilación al asegurar disponibilidad documental total, control de calidad cercano al 90% y flujos estandarizados que reducen desviaciones en la ejecución. La priorización se fortaleció mediante matrices de riesgo, programación por hitos y control de versiones, lo que garantizó emisión oportuna y enfoque en actividades críticas sin cuellos de botella. La calidad de los documentos mejoró en redacción, secuencia y trazabilidad, con pendientes en anexos e imágenes para aumentar la transferibilidad al frente. El cumplimiento por área y puesto avanzó gracias a responsabilidades definidas, checklists y capacitación con verificación $\geq 80\%$, disminuyendo la variabilidad entre turnos. La coordinación entre operaciones, ventilación, seguridad y mantenimiento consolidó la coherencia del proceso. En conjunto, la disciplina operativa alineó norma, procedimiento y práctica, aportando estabilidad al sistema de ventilación y una base medible para continuar perfeccionando desempeño y prevención.

Palabras Claves: *disciplina operativa, PETS, seguridad y salud ocupacional.*

Abstract

The overall objective of the research is to determine whether the implementation of operational discipline influences compliance with mining ventilation PETS (Technical Environmental Safety Procedures) – Integral Mining Management – Alpayana 2023. It is an applied, explanatory, pre-experimental study, and the sample consists of the mining activities of the Specialized Contract Comprehensive Mining Management, in the American Mining Unit, in the year 2023. The conclusions show that operational discipline enhanced compliance with ventilation PETS by ensuring total document availability, quality control close to 90%, and standardized flows that reduce deviations in execution. Prioritization was strengthened through risk matrices, milestone scheduling, and version control, which ensured timely issuance and focus on critical activities without bottlenecks. The quality of the documents improved in terms of wording, sequence, and traceability, with pending issues in annexes and images to increase transferability to the front line. Compliance by area and position advanced thanks to defined responsibilities, checklists, and training with $\geq 80\%$ verification, reducing variability between shifts. Coordination between operations, ventilation, safety, and maintenance consolidated the consistency of the process. Overall, operational discipline aligned standards, procedures, and practices, bringing stability to the ventilation system and providing a measurable basis for continuing to improve performance and prevention.

Keywords: *Operational discipline, PETS, occupational safety and health.*

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A escala nacional, la minería sostiene una porción clave del crecimiento. En la última década, su contribución promedió, en el periodo, más del 8% del PBI y el 65% de las exportaciones. En 2022, la inversión del sector sumó US\$ 5,371 millones y el empleo directo promedio llegó a 231 mil personas. Estas cifras, según el Anuario Minero, reafirman su rol estratégico y la necesidad de mantener operaciones seguras y continuas sostenibles [1]. En ese contexto, la ventilación subterránea es crítica en el ciclo de minado: diluye y evacua contaminantes, controla la temperatura y asegura condiciones operativas para personal y equipos; si falla, se comprometen la continuidad productiva y la salud ocupacional [2].

La literatura señala que, son frecuentes los desbalances de aire en la operación. En la U.O. Pallancata (veta Pablo), el “circuito actual” no cubría el requerimiento de aire para eliminar agentes físicos y químicos; al reconfigurarlo se proyectó alcanzar 102% de cobertura, después de verificar de manera sistemática ingresos y salidas y de estimar requerimientos por personal, equipos y voladuras mediante Ventsim[3].

Por otro lado, estas brechas se asocian a riesgos respiratorios, un estudio en Zamora Chinchipe (Ecuador) halló asociación significativa entre exposición a micropartículas y sibilancias ($p=0,008$), lo que refuerza la necesidad de una ventilación eficaz y de controles operacionales sostenidos [4].

En este contexto, el Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) es la herramienta que estandariza cada operación del ciclo de minado incluida la ventilación y vincula la identificación de peligros, evaluación de riesgos y

jerarquía de controles con la ejecución diaria [5]. La literatura técnica local diferencia “componentes” del SGSSO de “herramientas” de gestión, ubicando a los PETS en este segundo grupo por su aplicación directa en las áreas de producción. El desafío es práctico, no existen criterios claros de prelación y priorización entre los 27 capítulos del Título III, lo que limita su funcionalidad en procesos como ventilación y servicios auxiliares [6].

En la realidad analizada se trabajan tres indicadores centrales, requerimientos de PETS según prioridad, calidad de los PETS y cumplimiento por área/puesto. Evidencias muestran que un inventario y una auditoría interna de PETS llevan la disponibilidad de 95,65% a 100% en labores subterráneas, mediante un programa de elaboración/revisión por actividad crítica y listas de verificación visibles en frentes y oficinas. Bajo este enfoque, la disciplina operativa (DO) ordena responsabilidades y exige que ninguna tarea se ejecute sin el PETS vigente [7].

El núcleo del problema es la distancia entre el diseño del SGSSO y su ejecución con DO en ventilación, hay circuitos que no alcanzan coberturas objetivo, PETS incompletos o no priorizados y controles que permanecen en la documentación y no llegan al frente. El efecto es doble, mayor exposición a agentes con potencial impacto respiratorio y afectación de la continuidad por paradas o restricciones.

Persiste un vacío de investigación, cómo la DO orientada a ventilación incide con métricas operativas y de SGSSO en el cumplimiento real de PETS por área/puesto en la unidad minera estudiada. El estudio es viable por la disponibilidad de datos técnicos de ventilación y la trazabilidad documental de PETS; es relevante para disminuir riesgos y pérdidas; y aporta al demostrar, en

un caso aplicado, la contribución de la DO al cierre de brechas de cobertura/aire y al cumplimiento sostenido de PETS de ventilación.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Internacionales

En relación a **A. González y colaboradores** [8] en su investigación, el cual plantearon como **objetivo**: “Proponer el diseño de un programa de disciplina operativa para la mejora del desempeño de los directores operativos en RSOC de los Dptos. San Andrés, Casanare, Arauca, Guaviare y Guainía.”. Asimismo, fue una investigación descriptiva, correlacional, enfoque cuantitativo, diseño transversal. Al término se **concluyó** que:

- RSOC cuenta con un alto potencial de crecimiento y procesos internos que, aunque aún no están plenamente consolidados, poseen cimientos sólidos para alcanzar los objetivos definidos en su planificación estratégica. Este estudio se centra inicialmente en desarrollar una matriz de actividades críticas dirigida a los directores operativos, herramienta que les permitirá visualizar con claridad cómo sus decisiones y acciones influyen directamente en los resultados organizacionales.
- Una vez establecida esta ruta crítica, se fomentará la conciencia de cada responsable sobre el impacto de su gestión, y en una siguiente etapa se implementará un programa de incentivos vinculado a la matriz, de modo que el salario se ajuste en función de estos indicadores y se refuerce el compromiso del equipo. A futuro, la empresa deberá profundizar el análisis de las tareas

esenciales, mapeando su relación con otros procesos operativos para lograr una disciplina integral y alineada en todos los niveles de dirección.

En relación a **L. Alvarado** [9] en su investigación el cual planteó como **objetivo**: “Identificar los tipos de autorrescatadores existentes (de circuito abierto y circuito cerrado) para la correcta selección en las operaciones de ventilación minera subterránea”. Asimismo, fue una investigación descriptivo y transversal. Al término el autor **concluyó** que:

- Los actuales equipos de circuito abierto con catalizador de CO no resultan adecuados para situaciones de incendio subterráneo y sobre todo inherentes a la ventilación minera. Estos dispositivos dependen de condiciones atmosféricas específicas (oxígeno > 19,5 % y CO₂ < 1 %) que en un incendio pueden fluctuar drásticamente. Por ello, se propone optar por sistemas de circuito cerrado ya sea con oxígeno comprimido o mediante generación química de oxígeno, dado que su independencia de la atmósfera externa garantiza una mayor seguridad en emergencias.
- Tres atributos resultan decisivos: autonomía frente a las condiciones ambientales, protección ocular integrada y capacidad de reutilización. Entre los aspectos a mejorar, el modelo EBA 6.5 destaca por sus dimensiones voluminosas (21,6 × 30 × 11,4 cm) y un peso elevado (4,17 kg), mientras que el dispositivo M20 presenta como limitación principal una autonomía reducida a 15 minutos de uso continuo.

En relación a **L. Emilce** [4] en su investigación el cual planteó como **objetivo**: “Establecer las condiciones de trabajo y salud asociados a síntomas respiratorios por ventilación en una empresa minera”. Asimismo, fue una investigación descriptiva, de campo. Al término el autor **concluyó** que:

- Se sugiere implementar un monitoreo continuo y personalizado de cada colaborador, identificando los factores de riesgo específicos de su puesto y entorno laboral, con el fin de fortalecer permanentemente las medidas de seguridad y salud en el trabajo.
- Asimismo, es fundamental garantizar la disponibilidad de equipos de protección personal certificados y ofrecer capacitaciones periódicas sobre los riesgos ocupacionales y su prevención, de manera que se mantengan niveles mínimos de afecciones respiratorias entre los trabajadores.
- Debe promoverse la divulgación clara y accesible de los peligros asociados al área de trabajo y de los procedimientos para acceder a los equipos de protección, así como la realización de evaluaciones regulares que verifiquen el nivel de conocimiento del personal acerca de los riesgos laborales y de salud.
- Finalmente, desde una perspectiva investigativa, se recomienda desarrollar programas y protocolos específicos que asignen recursos a estudios metodológicos destinados a identificar problemáticas de salud comunes en el sector minero (más allá de casos particulares), con el objetivo de establecer un marco

conceptual y práctico que contribuya a un entorno laboral más saludable y seguro para todos los trabajadores.

1.2.2. Nacionales

En relación a **U. Llacho y A. Castro** [3] en su investigación el cual plantearon como **objetivo**: “Evaluar el sistema de ventilación en los niveles de explotación de veta Pablo, para poder determinar si el circuito de aire logra eliminar y controlar los agentes químicos (polvo y gases) y físicos (temperaturas y velocidad de aire) en la unidad operativa Pallancata”. Fue una investigación cuantitativa, descriptiva, experimental, observación y diseño no experimental descriptivo. Al término el autor **concluyó** que:

- La primera conclusión revela que, en los frentes de trabajo muestreados, los gases nitrosos, el oxígeno y el dióxido de carbono se mantienen dentro de niveles seguros según la normativa vigente; sin embargo, las concentraciones de monóxido de carbono y polvo superan los límites permitidos en aproximadamente un 11%, lo que incumple las especificaciones reglamentarias. En cuanto a los agentes físicos, la temperatura registrada no presenta anomalías, aunque el 30% de los puntos de monitoreo de velocidad de aire no alcanza el caudal mínimo exigido para garantizar una ventilación adecuada.
- La segunda conclusión pone de manifiesto la ineficacia del sistema de ventilación para controlar tanto agentes químicos como físicos. La falta de ductos de escape apropiados, el número insuficiente de equipos y la elevada producción generan una eliminación lenta de

los contaminantes; de hecho, el monóxido de carbono tarda cerca de 2 horas con 50 minutos en disiparse desde el primer registro de la jornada, lo cual provoca la recirculación de aire viciado en los puntos de trabajo.

- Finalmente, el estudio evidencia que los mecanismos de control de riesgos en la veta Pablo son mayoritariamente administrativos, ya que en numerosos frentes no se alcanzan los parámetros mínimos establecidos en el D.S. 024-2016 E.M. y su modificatoria D.S. 023-2017 E.M. Durante el periodo evaluado, el 17% de las mediciones de monóxido de carbono excedieron los niveles permitidos. Asimismo, el mapeo de procesos y la aplicación de IPERC identificaron estos contaminantes como amenazas críticas, pero las acciones para mitigarlos se limitan a procedimientos administrativos sin suficientes controles técnicos.

En relación a **W. Huacho** [10] en su investigación el cual planteó como **objetivo**: “Determinar la influencia de la implementación de disciplina operativa en los trabajadores del área de perforación y voladura en zona codiciada UEA de Morococha Compañía Minera Argentum S.A. Pan American Silver S.A.C”. Asimismo, fue una investigación de tipo aplicada, nivel descriptivo explicativo, método deductivo y diseño descriptivo correlacional. Al término el autor **concluyó** que:

- La accesibilidad de los procedimientos escritos de trabajo seguro y de los estándares vigentes aportó un 30,30% de influencia, al garantizar que todos los lineamientos necesarios para las

operaciones de perforación y voladura estuvieran a disposición de los equipos de campo.

- La calidad de esos mismos documentos mostró un impacto total (100%), al asegurar que tanto los contenidos como los métodos descritos respondieran a criterios de excelencia y permanecieran actualizados según los ciclos de revisión establecidos en el área de perforación y voladura.
- La difusión y enseñanza de los procedimientos y estándares alcanzaron un efecto del 100%, pues se llevaron a cabo actividades de capacitación que permitieron a los trabajadores interiorizar plenamente los protocolos requeridos y cumplirlos de manera consistente.
- Finalmente, el grado de cumplimiento normativo registró también un 100%, reflejándose en la aplicación rigurosa y permanente de las pautas de trabajo seguro y los estándares operativos en todas las tareas relacionadas con perforación y voladura.

En relación a **J. Casallo** [11] en su investigación el cual planteó como **objetivo**: “Determinar la influencia de la gestión de riesgos con disciplina operativa y comportamiento seguro en la minimización de accidentes en la unidad minera Julcani de Compañía de Minas Buenaventura”. Asimismo, fue una investigación de tipo aplicado, nivel descriptivo, método analítico, diseño correlacional. Al término el autor **concluyó** que:

- En la unidad minera Julcani de Buenaventura S.A.A., la implementación de una gestión de riesgos eficaz, junto con la disciplina operativa y el fomento de conductas seguras, ha

demostrado desempeñar un papel clave en la reducción de accidentes; el 36,1% del personal encuestado percibió una relación moderadamente positiva entre estos factores.

- La gestión de riesgos combinada con la disciplina operativa ejerce un notable impacto en la reducción de accidentes en la Unidad Minera Julcani de Buenaventura S.A.A., puesto que el 39,4% de los trabajadores encuestados percibe una correlación altamente positiva entre ambas variables.
- Se evidencia una marcada incidencia de la gestión de riesgos y el comportamiento seguro en la disminución de accidentes en la Unidad Minera Julcani de Buenaventura S.A.A., dado que el 37,2% de los colaboradores encuestados percibe una relación moderadamente positiva entre ambas variables.

1.3. Bases teóricas

1.3.1. Seguridad y salud ocupacional

En la minería subterránea, la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional se articula mediante un conjunto de instrumentos que permiten reconocer peligros, valorar riesgos y fijar controles antes de ejecutar cada tarea. Este enfoque comprende políticas, procedimientos formales, metodologías de análisis y prácticas operativas orientadas a resguardar la integridad del personal. Entre los recursos más usados se encuentran el IPERC, los análisis de trabajo seguro, permisos para labores críticas, listas de verificación, planes de emergencia, procesos de capacitación continua y programas de observación conductual, todos integrados en el sistema de SSO de la organización. La evidencia reporta que su aplicación

disciplinada disminuye de forma notable la frecuencia de accidentes y eventos indeseados al mantener la operación bajo estándares controlados. Estas herramientas se agrupan en enfoques técnicos (ingeniería, ventilación, EPP), administrativos (procedimientos, permisos, señalización) y conductuales (observaciones y charlas), con la finalidad de suprimir o reducir los riesgos propios de la actividad minera [12].

1.3.1.1. Herramientas de seguridad

Por herramientas de seguridad se entiende el conjunto de métodos, procesos y recursos que una organización despliega para anticipar y gestionar los riesgos laborales. En minería, dicho conjunto integra medios materiales equipos de protección, ventilación y sistemas de bloqueo de energía, disposiciones procedimentales protocolos, instructivos y listas de chequeo y componentes humanos capacitación, supervisión y comunicación. La clasificación es extensa: abarca instrumentos orientados a la prevención previa a la operación (identificación de peligros, evaluación de riesgos), instrumentos de control durante la ejecución (procedimientos estandarizados, monitoreo ambiental, supervisión) y recursos posteriores de retroalimentación (investigación de incidentes, indicadores de desempeño) [13].

Entre sus expresiones cotidianas figuran las listas de verificación que cada día emplea la supervisión para constatar condiciones seguras de ventilación y equipos, y las charlas breves o “pausas de seguridad” antes del inicio del turno, dedicadas a revisar los riesgos del día. Su finalidad es que cada trabajador conozca con claridad las medidas que debe aplicar y actúe en coherencia. En suma, operan como el soporte que vuelve

operativa la cultura de seguridad en la rutina. Las organizaciones con mayor madurez en SSO combinan múltiples herramientas de manera simultánea y alcanzan una disminución sustancial de los incidentes [14].

1.3.1.2. PETS de ventilación mineras

Dentro de la SSO, el Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) ocupa un lugar central porque fija, con una secuencia clara, paso a paso y de principio a fin, la manera correcta y segura de ejecutar una actividad desde su inicio hasta su cierre. Para ventilación minera, un PETS dedicado detalla cómo realizar tareas críticas instalar ventiladores, tender ductos de aire, medir gases y mantener los sistemas de ventilación, entre otras, con la finalidad de evitar que prácticas inseguras o condiciones por debajo del estándar se traduzcan en accidentes. Su función es que las personas involucradas tengan plenamente identificados los pasos seguros, el EPP requerido, las verificaciones previas indispensables y los controles de riesgo correspondientes (como aplicar ventilación forzada y constatar la ausencia de gases tóxicos) [15].

El alcance del documento comprende a personal propio y contratista que ejecuta o supervisa labores de ventilación en interior mina, siendo aplicable desde la planificación del trabajo hasta la ejecución y la verificación posterior. La normativa peruana dispone de forma expresa que las unidades mineras formulen e implementen estándares y procedimientos seguros para todas sus actividades y velen por su observancia por parte de los trabajadores. En coherencia con ello, los PETS de ventilación se integran en el sistema de gestión de la empresa frecuentemente alineado con marcos como ISO 45001 u OHSAS 18001,

cuyo propósito es dar cumplimiento legal y resguardar al personal frente a atmósferas peligrosas [15].

En síntesis, un PETS de ventilación en minería subterránea cumple una doble misión: preventiva, al impedir eventos como asfixias, intoxicaciones o explosiones asociadas a gases; y normativa, al asegurar el apego a la legislación y a las mejores prácticas. Por ello opera como guía escrita y referencia obligatoria para garantizar la operación segura en cada labor subterránea.

1.3.1.3. ISO 45001 y ciclo PHVA aplicado a ventilación

La norma internacional ISO 45001:2018, referente a los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, provee un andamiaje metódico para mantener los riesgos bajo control y elevar el desempeño en SSO. Su lógica se estructura en el ciclo PHVA (Planificar–Hacer–Verificar–Actuar), heredero de la mejora continua propuesta por Deming. En minería, su adopción supone articular todos los procesos de seguridad también los de ventilación dentro de un esquema ordenado, documentado y sujeto a auditoría. En la etapa de Planificación, la organización delimita los peligros propios del subsuelo y valora sus riesgos, para luego fijar objetivos y programas orientados a su control. Entre las metas habituales figura incrementar el caudal de aire en frentes de trabajo o disminuir la exposición a material particulado diésel mediante ventilación auxiliar y sistemas de filtrado [16].

En la fase de Hacer se ejecutan las medidas previstas: instalación de equipos de ventilación, aplicación de PETS de ventilación, entrenamiento del personal en los procedimientos y mantenimiento sistemático de los

equipos, entre otras acciones. Verificar implica seguir y medir el desempeño del control operacional: inspecciones periódicas de ventilación, mediciones de concentraciones gaseosas, auditorías al cumplimiento de los PETS y análisis de incidentes (por ejemplo, una sobreexposición a monóxido) para confirmar si las metas se alcanzan. A partir de ello, en Actuar se definen y aplican acciones correctivas y preventivas; si se observan desviaciones como áreas con caudales insuficientes, el plan se reajusta incorporando mejoras (mayor potencia de ventiladores, ajustes procedimentales o inversiones en tecnología) [17]. Este ciclo no se detiene y promueve una mejora sostenida de las condiciones de seguridad. Aplicado a la ventilación, el PHVA ordena la gestión de aspectos críticos como el cálculo de requerimientos de aire fresco, la provisión de ventiladores de respaldo y la instalación de sistemas de alerta por calidad de aire, asegurando el cumplimiento de estándares técnicos y obligaciones legales. De hecho, el Reglamento peruano de SSO en Minería se alinea con estos principios al exigir identificación de peligros, control operacional mediante procedimientos, supervisión de condiciones y mejora continua del sistema [18].

1.3.1.4. Teorías asociadas

Modelo del Queso Suizo

Una de las explicaciones de causalidad de accidentes con mayor difusión es el “modelo del queso suizo” formulado por James Reason en 1990. La imagen propone que la organización está compuesta por capas de defensa procedimientos, capacitación, mantenimiento, supervisión, entre otras semejantes a rebanadas de queso suizo, cada una con

imperfecciones que representan debilidades en esas barreras. Cuando, por combinación de azar y circunstancias desfavorables, los orificios de varias capas quedan alineados, el peligro consigue atravesar todas las defensas y se concretan consecuencias dañinas. De ahí se desprende que los siniestros graves rara vez obedecen a una sola falla: lo habitual es una concatenación de fallas activas y latentes. Reason diferencia entre errores activos acciones u omisiones inseguras en la primera línea, como ingresar a un tajo sin ventilar previamente y fallos latentes condiciones subyacentes generadas por el sistema [19].

La misma metáfora permite describir la dinámica de las defensas desde otra perspectiva: cada nivel de control añade una oportunidad de detener la progresión del peligro, pero ninguno es perfecto. Los huecos existen en todo nivel documentos, entrenamiento, mantenimiento, supervisión y su alineación transitoria es la que abre el camino al evento indeseado. Por ello, aunque un error individual puede detonar el proceso, el desenlace catastrófico suele ser la resultante de acoplamientos entre deficiencias persistentes del sistema y equivocaciones puntuales en la operación; esta distinción entre errores activos y condiciones latentes es clave para orientar la prevención [19].

Trasladado al ámbito minero, el modelo explica, por ejemplo, una explosión por metano como la coincidencia de (1) una condición latente: un PETS de ventilación desactualizado; (2) otra condición latente: un sensor de metano defectuoso que no se reemplazó a tiempo; y (3) un error activo: el operador omite medir gases antes de accionar un equipo. La intervención preventiva consiste en impedir esa alineación fortaleciendo

las barreras y disminuyendo el tamaño o la cantidad de “agujeros” en cada una. En ventilación, esto se traduce en robustecer los procedimientos revisiones periódicas de PETS para cerrar brechas, sostener un mantenimiento riguroso de ventiladores y detectores, elevar la competencia del personal para reducir la probabilidad de error humano y crear redundancias, como verificar con supervisión adicional las mediciones realizadas por el trabajador. El enfoque ha marcado la gestión moderna del riesgo y converge con metodologías como ICAM, centradas en rastrear cómo y por qué fallaron las defensas [19].

El mensaje de fondo es nítido, los accidentes son multicausales y pueden evitarse diseñando capas de control eficaces y complementarias técnicas, administrativas y conductuales. Esta mirada desplaza la tentación de atribuir la culpa exclusivamente al operador y obliga a considerar los factores organizacionales. En suma, el marco de Reason ayuda a comprender por qué ocurren incidentes a pesar de contar con controles: todas las barreras contienen vulnerabilidades, pero una gestión diligente puede evitar que coincidan simultáneamente. La tarea del responsable de SSO es, precisamente, identificar y “tapar” esos huecos brechas procedimentales, déficits formativos, fallas técnicas antes de que la desafortunada alineación llegue a producir el accidente [19].

Gestión del Cambio (MOC) y cultura de seguridad

En entornos donde un cambio operativo puede alterar de inmediato el perfil de riesgo como ocurre en minería con la introducción de maquinaria, la adopción de un nuevo esquema de turnos o la modificación de un circuito de ventilación, la Gestión del Cambio orientada a seguridad (MOC,

Management of Change) establece el andamiaje para anticipar impactos sobre la seguridad y la salud. Su propósito es doble: exigir que toda modificación en procesos, equipos, materiales, tecnologías o personal sea analizada antes de ejecutarse y, a la vez, asegurar que los riesgos emergentes queden bajo control previo a la implementación [20].

La literatura recomienda considerar de manera simultánea condicionantes internos (cultura organizacional, realidades de trabajo, capacitación y competencia) y factores externos (exigencias legales, normas aplicables y elementos ambientales como el clima) a fin de asegurar una transición segura [21].

El éxito del MOC depende, en gran medida, de la cultura de seguridad. Para que funcione, la organización debe alentar la comunicación franca y la participación: las personas han de poder señalar riesgos potenciales sin temor a represalias, y la dirección debe demostrar compromiso efectivo escuchando esas alertas y financiando los controles que correspondan. En marcos de cultura preventiva avanzada, la gestión del cambio se reconoce como una dimensión de madurez, la evaluación de implicancias en seguridad se vuelve un reflejo institucional “así hacemos las cosas aquí” más que el simple cumplimiento de una regla [22].

1.3.1.5. Herramientas de seguridad aplicadas a ventilación de minas

El propósito de esta sección es presentar las principales herramientas y prácticas de seguridad aplicables a la ventilación en minería subterránea. El conjunto comprende, primero, metodologías formales para analizar el riesgo antes de intervenir el sistema de ventilación; además,

procedimientos operativos, permisos para trabajos específicos, control de energías, programas de observación, actividades de inspección y auditoría, gestión de competencias y, para cerrar el ciclo, investigación de incidentes, todo ello con indicadores para el seguimiento. Consideradas una a una y también como sistema, estas sub herramientas agregan capas de protección que buscan dos fines: que la ventilación se mantenga en condiciones adecuadas y que las labores de instalación, mantenimiento y uso del sistema se ejecuten sin comprometer la seguridad de quienes participan [23].

A. IPERC

Para reconocer y gestionar los riesgos de cada labor, la metodología de referencia es el IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles). En el ámbito minero peruano se usa su modalidad “continua”: la evaluación la realizan los trabajadores, in situ, antes y durante la ejecución de cualquier actividad, por más simple que parezca. El IPERC continuo se documenta en un formato o tarjeta en el que la cuadrilla o el trabajador registra los peligros, valora el nivel de riesgo y define las medidas de control pertinentes; posteriormente, la supervisión responsable revisa ese registro para confirmar lo establecido o introducir ajustes [24].

B. Análisis de trabajo seguro

El Análisis de Trabajo Seguro (ATS) denominado también *Job Safety Analysis (JSA)* o Análisis de Riesgo por Tarea (ART) constituye un enfoque preventivo que desarma una labor en

unidades elementales para, en cada una, reconocer peligros y definir controles concretos. Aunque guarda parentesco conceptual con el IPERC, suele aplicarse a tareas delimitadas mediante un desarrollo más sistemático y se elabora por escrito antes de la ejecución (no forzosamente en tiempo real como el IPERC continuo). Un ATS efectivo convoca a supervisores y a personal experto en la labor; juntos describen la secuencia de trabajo y, paso por paso, responden dos preguntas: ¿qué podría fallar aquí? detección del peligro y ¿cómo lo evitaremos? determinación del control. El producto es un formato o documento que, además de registrar el análisis, funciona como guía de apoyo complementaria al procedimiento [25].

C. PETS

La elaboración de un Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) exige un enfoque ordenado para que el documento resultante sea claro, completo y eficaz. Su estructura suele organizarse en tres bloques: un encabezado con los datos de identificación título específico de la tarea, código del documento, fecha y versión, y área responsable; un cuerpo en el que se disponen las instrucciones paso a paso, las advertencias de seguridad, el EPP requerido y demás pautas operativas; y un cierre o pie de página que concentra las firmas de elaboración, revisión y aprobación, junto con las referencias a documentos vinculados [5].

Antes de aprobarse, el PETS pasa por una validación técnica. En esta etapa participan personas con experiencia supervisores de mayor antigüedad, ingenieros de seguridad y trabajadores diestros que repasan el borrador realizando una “simulación mental” de la tarea tal como quedaría ejecutada con el procedimiento, a fin de confirmar que las medidas propuestas son realistas y suficientes. En paralelo, se contrasta la coherencia del contenido con la normativa vigente y con los estándares técnicos aplicables. Un documento bien construido supera este control de calidad; de lo contrario, podrían omitirse pasos críticos o introducirse errores [26].

La difusión completa el proceso, un PETS no cumple su función si permanece archivado. La organización debe garantizar que todo el personal involucrado lo conozca y lo aplique, para lo cual se programan capacitaciones específicas y entrenamientos en campo. Es habitual que, una vez aprobado un nuevo PETS, se organicen sesiones de socialización charlas y talleres prácticos en las que se explica el procedimiento y se verifica que cada trabajador lo comprenda y esté en condiciones de ejecutarlo correctamente [26].

D. PETAR

Antes de iniciar labores con alto potencial de daño, la organización exige una autorización formal que verifique, de antemano, las condiciones del entorno y la instalación rigurosa de controles adicionales. Dichas autorizaciones, Permisos de

Trabajo funcionan como una doble verificación administrativa y operativa. En minería subterránea son habituales los permisos para trabajos en caliente (soldadura, esmerilado, corte con llama), para ingreso a espacios confinados (tanques, chimeneas de ventilación o recintos cerrados) y para el control de energías peligrosas, entre otros. En el marco normativo peruano, este instrumento se denomina PETAR (Permiso Escrito para Trabajo de Alto Riesgo) y se exige para un conjunto de actividades con elevado potencial de consecuencias severas. El PETAR se emite por turno y, tras constatar que se cumplieron todos los requisitos de seguridad aplicables, debe ser firmado por el supervisor y el jefe del área donde se ejecutará la labor, con lo cual queda formalmente autorizada [27].

En la práctica, un permiso para “trabajo en caliente” previo a soldar tuberías en interior mina requerirá verificar, entre otros puntos, el humedecimiento del entorno, la disponibilidad de extintores, la ausencia de atmósferas inflamables comprobada mediante medición y la asignación de un vigía de fuego; solo después de que la supervisión confirme estos extremos se permite iniciar la soldadura. De modo análogo, un permiso para intervenir en un “espacio confinado” por ejemplo, el ingreso a un pozo de ventilación para reparaciones demanda mediciones de oxígeno y gases, ventilación forzada instalada y un equipo de rescate en espera antes de autorizar la entrada. El documento deja constancia de estas comprobaciones. El alcance típico de los

permisos abarca trabajos en caliente, en altura, en espacios confinados, izaje de cargas críticas, excavaciones profundas, trabajos eléctricos, tareas con energías peligrosas y manejo de explosivos, según lo definan la normativa vigente y las políticas internas [27].

E. Observaciones planeadas (OPT)

Las Observaciones Planeadas de Trabajo (OPT) también llamadas “observaciones de tarea”, y en algunos contextos enlazadas a programas como STOP (*Safety Training Observation Program, desarrollado por DuPont*)— constituyen un mecanismo orientado a mirar la ejecución real del trabajo para consolidar conductas seguras y corregir desvíos en el mismo momento en que ocurren. En minería, su práctica se formaliza asignando a supervisores o a pares entrenados la realización periódica de observaciones en terreno sobre actividades consideradas críticas. Un caso típico es el del supervisor de ventilación que acompaña la instalación de un ducto: verifica que el equipo siga el PETS (por ejemplo, que coloque los soportes a la distancia especificada, utilice arnés para trabajos en altura y detenga el ventilador antes de acoplar la manga), registra fortalezas y debilidades detectadas y, acto seguido, entrega retroalimentación al grupo observado para consolidar el aprendizaje y cerrar brechas [28].

F. Inspecciones y auditorías

En ventilación subterránea, la verificación sistemática mediante inspecciones y auditorías es crucial para constatar que las

prácticas y condiciones en faena se ajustan a los requisitos y estándares definidos, pues cualquier deficiencia de ventilación puede traducirse de inmediato en riesgos graves para la salud y la seguridad (acumulación de gases tóxicos o explosivos, exceso de calor, entre otros). Por ello, las operaciones mineras establecen un esquema escalonado de revisión del sistema ventilatorio: controles diarios en el frente a cargo de la supervisión por ejemplo, medir con anemómetro el caudal en frentes de desarrollo al inicio del turno; recorridos semanales o mensuales del circuito principal por el área de ventilación evaluación del estado de ventiladores, ductos, puertas, sellos y sistemas de monitoreo; y auditorías integrales, ejecutadas de forma periódica por equipos externos o corporativos, destinadas a valorar el desempeño global del sistema y la conformidad de su operación [29].

1.3.2. Ventilación minera

1.3.2.1. Definición

En las labores subterráneas el volumen de aire es restringido y las actividades mineras producen contaminantes emisiones de equipos diésel, polvo generado por voladuras y detonaciones, consumo de oxígeno por las personas, entre otros; por ello se recurre, en forma continua, a sistemas específicamente diseñados para extraer el aire viciado y reemplazarlo con aire limpio proveniente de superficie. Este conjunto de acciones constituye la ventilación minera, un proceso que conduce aire fresco hacia el interior de la mina y expulsa al exterior los

contaminantes con el propósito de sostener un ambiente de trabajo seguro, saludable y eficiente operativamente. En términos funcionales, la ventilación subterránea garantiza dos condiciones esenciales: que la dotación disponga de oxígeno suficiente para respirar y que no se acumulen sustancias nocivas o explosivas por encima de límites aceptables [2].

En formulación técnica, puede definirse como el empleo coordinado de técnicas y equipos para forzar la circulación de corrientes de aire a través de todas las zonas de trabajo, de modo que los contaminantes atmosféricos se diluyan y sean removidos, mientras se controla la temperatura y la humedad. El objetivo final es proporcionar condiciones habitables y seguras en cada frente y galería de la operación [30].

1.3.2.2. Objetivos

Los objetivos primordiales de la ventilación en minas subterráneas se centran en asegurar condiciones atmosféricas adecuadas para la seguridad y salud de las personas, así como para la protección de los equipos y la eficiencia de las operaciones. Se pueden enumerar los siguientes objetivos fundamentales [2], [31], [32]:

- Los objetivos de la ventilación subterránea pueden organizarse en varios frentes complementarios. Primero, asegurar el suministro de oxígeno en niveles compatibles con la fisiología humana: el aire respirable debe conservar aproximadamente 20–21 % en volumen de O_2 para evitar cuadros de hipoxia. En minas profundas o situadas en gran altitud, la menor presión parcial exige movilizar mayores volúmenes de aire fresco. En el caso peruano, el caudal

por persona se escala con la altitud: 3 m³/min por trabajador por debajo de 1500 msnm y hasta 6 m³/min por trabajador en operaciones sobre 4000 msnm, de modo que el aporte de oxígeno sea suficiente.

- Un segundo propósito es diluir y extraer gases nocivos que se generan durante la operación: CO y NO_x por voladuras y motores diésel, CO₂ por la respiración y las detonaciones, CH₄ y otros gases emanados del macizo rocoso (en especial en carbón), además de vapores de combustibles. La meta es mantener todas estas concentraciones por debajo de los límites de exposición ocupacional; a modo de referencia, el CO debe permanecer típicamente bajo 25–50 ppm y el NO₂ alrededor de ~3 ppm como promedio. Para lograrlo se aporta aire limpio en cantidad suficiente; un criterio operativo es proveer al menos 3 m³/min por cada HP de motor diésel en funcionamiento (exigencia de la normativa peruana) y evacuar con rapidez los gases de voladura. En minas con riesgo metanífero, se busca conservar el metano muy por debajo de su límite inferior de explosividad (1%).
- El tercero apunta a controlar la carga térmica (temperatura y humedad). Profundidad, autocompresión y fricción del aire, maquinaria caliente y procesos exotérmicos pueden elevar la temperatura ambiental. La ventilación extrae calor y, de ser necesario, se complementa con sistemas de enfriamiento, procurando que la temperatura de bulbo húmedo en los lugares de trabajo se mantenga por debajo de 28 °C, umbral a partir del cual

disminuye el rendimiento y crece el riesgo de enfermedad por calor.

El recambio de aire caliente y húmedo por aire más fresco de superficie o refrigerado contribuye a prevenir golpes de calor, fatiga excesiva y deshidratación.

- Otro objetivo es disminuir el polvo y el material particulado en suspensión. La perforación, los disparos, el chancado subterráneo y el transporte generan aerosoles, incluidas fracciones respirables de sílice con riesgo crónico (silicosis). La ventilación debe arrastrar el polvo hacia los retornos y su descarga, a la par de medidas de supresión (nebulización, filtrado), de modo que las fracciones respirables se mantengan bajo los límites permisibles, por ejemplo $< 1 \text{ mg/m}^3$ en muchas regulaciones.
- Asimismo, resulta esencial prevenir atmósferas explosivas o inertes: no basta con controlar la toxicidad; hay que evitar mezclas inflamables (por CH_4 u otros gases) mediante dilución continua y, al mismo tiempo, impedir acumulaciones de CO_2 u otros gases inertes que, aunque no sean tóxicos en sí, desplazan el oxígeno disponible.
- La ventilación también protege equipos e instalaciones. Motores diésel requieren oxígeno para una combustión adecuada y son sensibles a atmósferas contaminadas; sensores y electrónica pueden fallar con calor excesivo o polvo. Un flujo de aire bien diseñado prolonga la vida útil de la maquinaria y reduce fallas por sobrecalentamiento.

- A ello se suma el cumplimiento de la normativa y los estándares corporativos: contar con planes de ventilación aprobados; respetar velocidades mínimas de aire en zonas con personal en Perú, entre 20 m/min y 250 m/min en frentes y áreas ocupadas; cumplir con los criterios de capacidad (caudales por HP diésel y por trabajador, entre otros) y mantener redundancias del sistema, como disponer de al menos dos vías separadas de ingreso de aire.
- Por último, la ventilación debe facilitar la gestión de emergencias y rescates. El sistema ha de poder actuar como barrera de control ante incidentes, con capacidad de sectorizar o invertir flujos para confinar humos y, tras un incendio controlado, ventilar rápidamente los gases, restableciendo condiciones que permitan el ingreso seguro de los equipos de rescate. En conjunto, estos objetivos configuran un diseño que protege a las personas, sostiene la operación y asegura la conformidad regulatoria.

1.3.2.3. D.S.023-2017-Em

El Decreto Supremo N.º 023-2017-EM, que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, constituye la referencia legal obligatoria para la seguridad minera en el país. En materia de ventilación y en continuidad con lo dispuesto previamente en el DS 024-2016-EM, al que actualiza el reglamento fija exigencias técnicas y organizativas precisas que cada unidad debe observar. Un eje central es el dimensionamiento del caudal de aire en función de la dotación y del uso de equipos diésel. En particular, se impone un aporte mínimo por persona que varía con la altitud: 3 m³/min por trabajador por debajo de 1500 msnm;

4 m³/min entre 1500–3000 msnm; 5 m³/min entre 3000–4000 msnm; y 6 m³/min por trabajador cuando la operación supera los 4000 msnm [33].

De manera complementaria, cuando se emplean motores de combustión interna en subsuelo, el flujo de ventilación no puede ser inferior a 3 m³/min por cada HP de potencia total instalada, a fin de diluir adecuadamente sus emisiones. Asimismo, se establecen rangos de velocidad de aire en los frentes de trabajo: no menos de 20 m/min ni más de 250 m/min, criterio que evita tanto zonas de estancamiento propensas a la acumulación de gases como corrientes excesivas que levanten polvo o dificulten la labor.

El DS 023-2017-EM ordena que el titular elabore un Plan de Ventilación de mina y lo mantenga vigente conforme avanza la explotación subterránea. El plan debe representar el circuito mediante mapas o diagramas; indicar ubicación y capacidad de ventiladores principales y auxiliares; describir secciones de galerías; incluir cálculos de caudales requeridos y su distribución; y fijar puntos de monitoreo de calidad de aire en zonas críticas, entre otros. El Anexo 16 brinda lineamientos de contenido específicos. Asimismo, la norma exige instalar y mantener sistemas de monitoreo de gases [33].

El DS 023-2017 dispone, entre sus exigencias esenciales, que toda explotación subterránea cuente con al menos dos vías de circulación de aire físicamente separadas una para ingreso y otra para retorno, o dos piques que cumplan esas funciones. Con ello se garantiza una alternativa frente a colapsos o bloqueos de una ruta y, de paso, se habilita una segunda vía de escape para el personal (principio de circulación y evacuación). En materia de emergencias, el reglamento requiere planes

específicos para incendios en interior mina, donde la ventilación desempeña un papel decisivo; puede demandar cortafuegos, monitoreo de monóxido y la posibilidad de invertir o aislar circuitos de aire con el propósito de confinar el humo. En esa línea, muchas operaciones disponen de ventiladores auxiliares diésel para sostener el flujo básico si se interrumpe la energía, práctica sugerida por la OIT y promovida también por la autoridad. En resumen, el diseño debe prever rutas alternativas de ventilación y evacuación para conservar condiciones respirables durante contingencias [33].

Desde el ángulo organizativo, el reglamento obliga a nombrar a un ingeniero de ventilación responsable, encargado de certificar mensualmente los registros del sistema y de reportar condiciones peligrosas. Asimismo, fija programas de formación: todo el personal debe instruirse en peligros gaseosos y uso de autorrescatadores, y las jefaturas en la lectura de instrumentos de ventilación.

1.3.2.4. Ventilación deficiente

Una ventilación inadecuada en minería subterránea puede dar lugar a una serie de consecuencias negativas, que varían desde impactos en la salud a corto y largo plazo, hasta accidentes agudos graves e incluso desastres catastróficos. Detallaremos las principales consecuencias cuando el sistema de ventilación falla o es deficiente [2], [15], [30], [34]:

- Cuando la ventilación es deficiente, los contaminantes producidos en faena no se evacúan con la rapidez necesaria y su concentración aumenta hasta niveles peligrosos. Un caso ilustrativo es el monóxido de carbono (CO), originado en voladuras

y motores: por su gran afinidad con la hemoglobina, desplaza el oxígeno del transporte sanguíneo; exposiciones de apenas 200 ppm durante un periodo pueden provocar cefalea y mareos, y concentraciones superiores a 1000 ppm resultan letales en minutos.

- El cuadro más crítico es el riesgo de explosiones e incendios. En minas de carbón, si el caudal de aire es insuficiente, el metano puede acumularse dentro del rango de explosividad y, ante una chispa, desencadenar una explosión de grisú con consecuencias devastadoras.
- También se incrementa el estrés térmico. Una ventilación precaria extrae menos calor y humedad; en minas profundas, el aire no renovado se calienta de manera progresiva por autocompresión y por el aporte del gradiente geotérmico, elevando la carga térmica sobre el personal.
- Las instalaciones y equipos tampoco quedan indemnes. Motores diésel que operan con poco oxígeno funcionan de modo ineficiente y emiten más humo y hollín lo que agrava el deterioro de la calidad del aire; equipos eléctricos o neumáticos pueden sobrecalentarse en ambientes calurosos, aumentando la probabilidad de fallas e incluso de incendios en motores eléctricos por exceso de temperatura.
- En el plano operativo, la productividad y los costos se resienten. Atmósferas peligrosas tras disparos, o condiciones de calor y humo que impiden el ingreso, obligan a detener labores con pérdidas de

producción; además, incidentes de salud como intoxicaciones leves o desvanecimientos generan evacuaciones e investigaciones con costos adicionales.

- Por último, existen consecuencias legales y reputacionales. Si la autoridad constata deficiencias caudales por debajo de mínimos, registros de detectores fuera de límite sin acciones correctivas, la empresa se expone a sanciones, multas e incluso a la paralización de operaciones hasta su corrección; en algunos casos, se han dispuesto detenciones de actividades hasta mejorar el plan de ventilación. Un evento grave asociado a mala ventilación con víctimas fatales activa, además, investigaciones penales, erosiona la credibilidad ante comunidades, sindicatos y reguladores y deja un daño reputacional profundo en la industria.

1.4. Formulación de los problemas

1.4.1. Problema general

¿De qué manera la implementación de la disciplina operativa influye en el cumplimiento de los PETS de ventilación minera – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023?

1.4.2. Problemas específicos

- ¿De qué manera la implementación de la disciplina operativa influye en el requerimiento de PETS por prioridad – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023?
- ¿De qué manera la implementación de la disciplina operativa influye en la calidad de los PETS – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023?

- ¿De qué manera la implementación de la disciplina operativa influye en el cumplimiento de los PETS por área y puesto – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023?

1.5. Justificación

La investigación se enfoca en implementar una herramienta de disciplina operativa que admita la efectividad del cumplimiento por parte del personal sobre los Procedimientos Estándar de Trabajo Seguro (PETS) de ventilación en la unidad operativa, con el fin de establecer un modelo de referencia para futuras optimizaciones en sistemas de ventilación minera. Esta investigación evaluará cómo la adherencia rigurosa a dichos protocolos influye en la mejora de la calidad del aire, en la dilución de gases y partículas, y en el control de la temperatura ambiente, y cómo estos cambios repercuten positivamente en la eficiencia operativa y en la seguridad de los trabajadores.

La iniciativa fomentará un entorno laboral más seguro y saludable, contribuyendo así al bienestar de los colaboradores de la unidad minera. La difusión de los hallazgos y de las buenas prácticas en materia de ventilación reforzará la cultura de seguridad en la comunidad minera, servirá de base para el diseño de políticas de salud ocupacional y disminuirá la incidencia de enfermedades relacionadas con condiciones deficientes de ventilación.

Se anticipa que un estricto cumplimiento de los PETS de ventilación permitirá disminuir los gastos vinculados a accidentes e incidentes por mala calidad del aire (como intoxicaciones y paros no planificados) y, a la vez, mejorar el ritmo de avance en metros lineales de explotación al reducir las interrupciones, traduciéndose en una mayor eficiencia operativa y rentabilidad para la unidad.

El estudio evaluará y adaptará herramientas y métodos de simulación y seguimiento de la ventilación (por ejemplo, Ventsim), con el fin de optimizar el trazado y el equilibrio de los circuitos de aire. Además, se elaborarán protocolos técnicos específicos para la aplicación de los PETS, impulsando la renovación de las prácticas destinadas al control de agentes físicos y químicos en ambientes de minería subterránea.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Determinar que la implementación de la disciplina operativa influye en el cumplimiento de los PETS de ventilación minera – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023.

1.6.2. Objetivos específicos

- Determinar que la implementación de la disciplina operativa influye en el requerimiento de PETS por prioridad – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023.
- Determinar que la implementación de la disciplina operativa influye en la calidad de los PETS – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023.
- Determinar que la implementación de la disciplina operativa influye en el cumplimiento de los PETS por área y puesto – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

La implementación de la disciplina operativa influye en el cumplimiento de los PETS de ventilación minera – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023

1.7.2. Hipótesis específica

- La implementación de la disciplina operativa influye en el requerimiento de PETS por prioridad – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023
- La implementación de la disciplina operativa influye en la calidad de los PETS – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023
- La implementación de la disciplina operativa influye en el cumplimiento de los PETS por área y puesto – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1. Lugar de estudio

Se encuentra en la provincia de Huarochirí al norte de la ciudad de Lima, a 4600 m.s.n.m El mineral extraído se encuentra en un sistema de vetas de hasta 5 km de longitud y 1300 m de profundidad. Luego, se procesa en la planta concentradora, ubicada a 4900 m.s.n.m, la misma que cuenta con una capacidad de hasta 6,000 TMS/día.

2.2. Tipo de investigación

La investigación aplicada se presentará como un enfoque orientado a la solución de situaciones prácticas y específicas, cuyo objetivo es diseñar respuestas o productos de valor para la industria. Este tipo de estudio se distinguirá por su análisis detallado y comparativo de fenómenos concretos y por su capacidad para identificar relaciones causales que contribuyan a optimizar procedimientos o impulsar innovaciones tecnológicas. Asimismo, resaltaré la utilidad de sus hallazgos para respaldar la toma de decisiones y para implementar mejoras efectivas en escenarios reales [35].

2.3. Nivel de investigación

El nivel explicativo se concibe como la etapa de la investigación dedicada a indagar las causas y consecuencias de los fenómenos, con el fin de desentrañar las razones detrás de las relaciones observadas entre variables. Para ello, se emplearán diseños que faciliten la identificación y verificación de hipótesis causales, sustentando las explicaciones en evidencia empírica [36].

2.4. Diseño de investigación

El diseño preexperimental plantea una aproximación inicial en la que se trabajará con un solo grupo de participantes, sin recurrir a la aleatorización ni contar con

un grupo de control. A través de este esquema, se medirán los resultados antes y después de aplicar la intervención para evaluar el posible impacto de la variable independiente. Aunque este enfoque ofrece un control interno limitado, resulta útil para detectar patrones emergentes y formular hipótesis provisionales que podrán someterse a prueba en estudios posteriores con metodologías más rigurosas [37].

2.5. Población y muestra

2.5.1. Población

Se refiere al conjunto de elementos (personas, objetos o sucesos) que presentan atributos compartidos en un espacio y tiempo determinados y sobre los cuales se pretende inferir los hallazgos de la investigación [38]. En ese sentido, la población estará conformada por todas las contratas mineras que realizan labores de explotación en la Unidad Minera Americana, pertinente a la Empresa Alpayana S.A.C.

2.5.2. Muestra

Se entiende por muestra de estudio un subconjunto representativo de la población cuyo propósito principal es permitir la extrapolación de los hallazgos obtenidos [39]. En ese sentido, la muestra está constituida por las actividades de explotación minera de la Contrata Especializada Gestión Minera Integral, en el año 2023.

2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La observación se implementará como un método de obtención de datos que exige la inmersión deliberada y planificada del investigador en el entorno donde ocurre el fenómeno. A lo largo de este proceso, se documentarán de forma continua y minuciosa las conductas, interacciones y escenarios, apelando a

todos los sentidos y anotando todas las descripciones objetivas [40], asimismo; se usará la técnica del análisis documental, La técnica del análisis documental se aplicará para examinar y codificar documentos escritos, gráficos o audiovisuales vinculados al objeto de estudio. Se seleccionarán fuentes primarias y secundarias, evaluando su autenticidad y relevancia, y se extraerán categorías de análisis mediante esquemas de codificación [41].

En relación a los instrumentos utilizados; se usará la lista de chequeo, que se configurará como un instrumento detallado que listará los aspectos esenciales a registrar durante cada sesión de campo. Contendrá secciones para anotar la fecha, el lugar y la hora de la observación, y una descripción específica de las variables e indicadores. Además de usarán los reportes e informes sobre ventilación minera y la aplicación de los PETS.

2.7. Técnicas de análisis e interpretación de datos

Una vez finalizada la recolección de datos con los instrumentos descritos, se procederá a clasificar y ordenar toda la información según los indicadores establecidos, lo que permitirá su comprobación en etapas posteriores. Seguidamente, se aplicarán técnicas estadísticas rigurosas para analizar los datos, presentando los hallazgos mediante tablas y gráficos diseñados conforme a dichos indicadores. Para ejecutar este procesamiento y realizar el análisis descriptivo, se empleará Microsoft Excel 2016, garantizando así que los resultados sean claros, consistentes y fácilmente interpretables.

III. RESULTADOS

3.1. Implementación de la disciplina operativa

3.1.1. Alcance

Como pilar del sistema de gestión de seguridad, la Disciplina Operativa se exige en todas las actividades ejecutadas por el personal de Alpayana, así como por empresas contratistas mineras y empresas contratistas de actividades conexas.

3.1.2. Objetivos

Definir los lineamientos necesarios para garantizar que cada operación se ejecute de forma correcta, consistente y segura, asegurando la disponibilidad, la calidad, la comunicación y el cumplimiento de estándares y procedimientos vigentes y aplicables en todas las áreas del Centro de Trabajo; y, en todo momento, disponer, además, de una herramienta que apoye la prevención de riesgos y sirva de soporte al sistema de gestión de Seguridad.

3.1.3. Marco legal

- D.S. N° 024-2016 E.M. y su modificatoria D.S. N° 023-2017-E.M. "Reglamento de Seguridad
- y Salud Ocupacional".
- Ley N° 29783 "Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo".
- D.S. 005-2012-TR "Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo".

3.1.4. Riesgos y protecciones

Al implementar esta guía se asumen los peligros propios del ámbito en el que se desempeñe la función. Para su correcta aplicación, debe

mantenerse un inventario que relacione cada tarea con sus riesgos asociados y con las protecciones exigidas, elaborado conforme a la metodología de análisis de riesgos definida por Alpayana.

3.1.5. Procedimiento

3.1.5.1. Verificación de la disponibilidad de procedimientos

Este paso tiene por objetivo que, en cada área de trabajo, permanezcan disponibles y al alcance todas las instrucciones de trabajo, normas, procedimientos y estándares requeridos para la ejecución de las operaciones y/o actividades.

A. El jefe de área debe elaborar un listado de todas las actividades realizadas bajo su responsabilidad y definir cuales requieren de un procedimiento, las cuales saldrán del IPERC Línea Base de cada área.

- Aplicar Anexo N° 1 “Cuestionario de Evaluación de las Actividades Realizadas”, evaluando las 11 preguntas del cuestionario, para definir qué actividades que requieren procedimiento.
- Si las preguntas N° 5, 6 o 10 son afirmativas o se contestan 6 o más afirmaciones, la actividad evaluada deberá contar con un procedimiento.

B. El jefe de área debe identificar los procedimientos críticos de Seguridad y clasificarlos junto con el total de procedimientos requeridos.

- Las prioridades para la elaboración de procedimientos y sus respectivos niveles de riesgos se obtendrán aplicando

el Anexo N° 2 “Listado de Procedimientos en base al Riesgo”, donde se evaluará los Peligros involucrados en la actividad, así como su Riesgo.

C. El jefe de área debe elaborar los inventarios de procedimientos requeridos para su área y la superintendencia/jefatura será responsable de consolidar los inventarios de cada área bajo su mando.

- Utilizar Anexo N°3 “Inventario de procedimientos requeridos por área”.
- Utilizar Anexo N° 4 “Inventario de procedimientos requeridos por superintendencia de área/Jefatura de área”.

D. Establecer para cada área el programa de elaboración de procedimientos

- Determinar el plan de acción con fechas y responsables para la elaboración de los procedimientos requeridos.
- Utilizar Anexo N° 5 “Programa de elaboración de procedimientos requeridos por cada Área”.

E. El líder de la unidad debe asegurarse que se asignen responsables por área para el control de cambios en los procedimientos y resguardos de los mismos.

- Nos permite establecer un control para mantener los procedimientos originales y la realización de cambios en los mismos cuando sea requerido.
- Utilizar formato de Autorización para cambios en los procedimientos (Anexo N° 6).

F. Realizar auditorías de disponibilidad de procedimientos por parte de la línea de mando para identificar oportunidades de mejora en sus áreas de responsabilidad.

- Utilizar Anexo N° 7 “Lista de verificación para auditar disponibilidad de procedimientos”.

G. Determinar el índice de disponibilidad de procedimientos.

- Cada jefe de área será responsable de calcular el índice de disponibilidad y de comunicar a la Gerencia de Compañía Minera Casapalca y Comité de DO.

$$\frac{\text{Procedimientos disponibles} * 100}{\text{Total de procedimientos requeridos}}$$

3.1.5.2. Medición de la calidad de los procedimientos

Propósito del paso: verificar que los procedimientos y métodos de trabajo conserven un contenido de alta calidad y que se mantengan vigentes conforme al cronograma establecido de revisión.

A. Es responsabilidad del jefe de área, elaborar los procedimientos de acuerdo al programa establecido en la sección de disponibilidad de procedimientos.

- Para este paso, el jefe de área podrá elaborar él mismo el procedimiento o designará a un integrante de su equipo para dicha elaboración.
- Utilizar Anexo N° 18 “Guía para la elaboración y revisión de procedimientos”, donde se establece un formato y la información mínima requerida que deberá contener el procedimiento.

B. Elaborar un programa para la revisión de la Calidad de los procedimientos en cada una de las áreas de la planta.

- El jefe de área deberá definir fechas y el (los) colaborador(es) de su área que participarán en la revisión de la Calidad de los procedimientos.

C. Ejecutar la revisión de los procedimientos y calificar el nivel de calidad.

- La línea de mando deberá revisar todos los procedimientos del área bajo su responsabilidad, siguiendo el orden de prioridades identificado en la etapa de disponibilidad.
- El equipo responsable de auditar la Calidad de los procedimientos estará integrado por la jefatura de área, Seguridad, SGI y el (los) colaborador(es) del área que la jefatura designe y que realmente conozca(n) la actividad.
- Para verificar la calidad de los procedimientos, utilizar el Anexo N° 8 “Parámetros para verificar la calidad de los procedimientos”.
- El valor mínimo para la aprobación de procedimientos será del 80% siempre que y sólo cuando se cumpla con la totalidad de puntuación en los parámetros “Puntos Críticos y Límites de Procesos” y “Ejecución de la Tarea”.

D. Determinar el Índice de Calidad de Procedimientos

- El equipo de revisión será responsable del cálculo del índice de Calidad y de comunica a la Gerencia de la unidad y Comité de DO.

- Utiliza el formato del Anexo N° 9 “Auditorías de calidad de procedimientos”.

3.1.5.3. Plan de comunicación y capacitación de los procedimientos

Propósito del paso: establecer y usar canales para comunicar y socializar los procedimientos, garantizando que todo el personal comprenda las operaciones que ejecuta correctamente en campo.

A. Definir los procedimientos aplicables en cada una de las áreas de la unidad.

- La jefatura de área deberá elaborar la Matriz de procedimientos por puesto.
- Utilizar el Anexo N° 10 “Matriz de procedimientos por área y puesto”.

B. Los responsables de cada área deberán asegurarse de que se evalúe el conocimiento y entendimiento de todo el personal en los procedimientos aplicables.

- Elaborar y emplear cuestionarios para la verificación del conocimiento y entendimiento del procedimiento.
- Utilizar el Anexo N° 11 “Matriz de conocimientos por área y puesto”.

C. Los responsables de cada área deberán elaborar el programa de capacitación de procedimientos para todo el personal en todas las áreas de la unidad, de acuerdo con un análisis de detección de necesidades para cada uno de sus trabajadores.

- Establecer fechas y responsables para la ejecución de la capacitación.
- Utilizar el Anexo N° 12 “Programa de Comunicación de Procedimientos”.

D. Ejecutar la Capacitación del personal.

- La jefatura de área será la responsable de que se otorgue la capacitación de su personal.
- Los mecanismos para comunicar información son: el escrito a través de entregas de procedimientos, paneles informativos, cartillas de PETS, etc., y el oral mediante reuniones.
- Verificar el entendimiento de los procedimientos en la capacitación, los cuestionarios es un medio apropiado para comprobar que la información transmitida ha sido asimilada y entendida.

E. Documentar la capacitación por medio de registros en los cuales se tengan las evaluaciones, las matrices de procedimientos por área, las matrices de conocimientos y el historial de cada trabajador.

- Utilizar Anexo N° 13 “Registro de capacitación”.
- Utilizar anexo N° 14 “Registro de Personal Calificado”
- Para ser considerado aprobado el evaluado deberá contestar correctamente al menos el 80% de las preguntas planteadas.

F. Determinar el índice de Comunicación de procedimientos

- Cada jefe de área será responsable del cálculo del índice de comunicación y de comunicar a la Gerencia de la unidad y Comité de DO.

$$\frac{N^{\circ} \text{ de personas calificadas} * 100}{N^{\circ} \text{ de personas a capacitar}}$$

3.1.5.4. Cumplimiento de los procedimientos

Este paso tiene por finalidad establecer un control permanente que verifique la aplicación estricta de los procedimientos y mantenga un seguimiento continuo sobre su ejecución.

A. El jefe del área debe elaborar el programa de revisión del PETS (ciclo de trabajo) por área y el supervisor inmediato deberá elaborar el programa de revisión de ciclo de trabajo por procedimientos.

- Utilizar el anexo N°15 “Programa de revisiones del PETS (ciclo de trabajo por Área”).
- Utilizar el anexo N°16 “Programa de revisiones del PETS (ciclo de trabajo)”
- Es fundamental dar prioridad a los procedimientos críticos (Prioridad Alta).
- Establecer en los programas fechas y responsables.
- Utilizar los formatos de Programas de revisiones de los PETS (Ciclos de Trabajo).

B. El supervisor inmediato y su equipo de trabajo deberán ejecutar la revisión de los PETS (ciclos de trabajo).

- Utilizar Anexo N° 19 “Guía para la Revisión del PETS (Ciclos de Trabajo)”.
- Utilizar Anexo N° 17 “Formato de Revisión de PETS (ciclos de trabajo)”.
- Los colaboradores deben conocer el 100% lo indicado en el procedimiento, aplicándolo en campo.

C. Determinar el índice de cumplimiento de procedimientos.

- Cada jefe de área será responsable del cálculo del índice de cumplimiento y de comunicar a la Gerencia de la unidad y Comité de DO.

$$\frac{N^{\circ} \text{ de personas que aplica el procedimiento} * 100}{N^{\circ} \text{ de personas a evaluar}}$$

3.1.5.5. Calcular el índice de disciplina operativa

Propósito del paso: evidenciar el nivel de desempeño de la unidad tomando como referencia los incidentes con impacto en el negocio que se originaron por desviaciones de la Disciplina Operativa.

$$DO = \frac{N^{\circ} \text{ incidentes en la unidad}}{N^{\circ} \text{ trabajadores en la unidad}} \times 100$$

Interpretación:

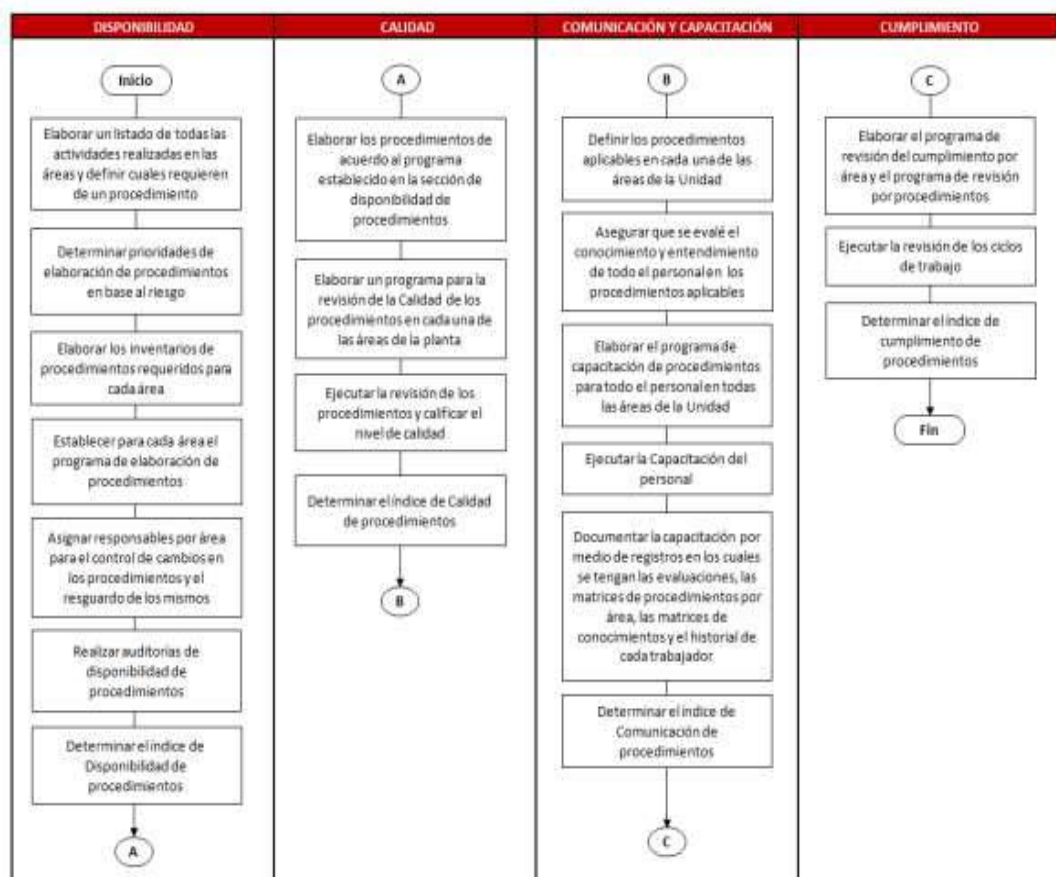
El índice de DO refleja el desempeño que el área o la unidad de acuerdo a la siguiente escala:

Tabla 1.
Niveles de desempeño de la DO

Excelente	96 – 100%
Muy bueno	86 – 95%
Bueno	81 – 95%
Regular	71 – 80%
Requiere atención inmediata	Menor a 70%

3.1.5.6. Flujo del proceso de DO

Tabla 2.
Flujo del proceso de DO



3.1.5.7. Responsabilidades

A. Liderazgo y equipo de liderazgo

Corresponde asegurar la implantación de la DO; para su institucionalización y sostenibilidad, se orientará, aconsejará, aplicará medidas disciplinarias cuando corresponda y reconocerá el desempeño del personal.

Se debe designar en cada unidad un equipo representativo de implementación de DO, y la empresa emitirá lineamientos para conformar el equipo de DO, aprobar su membrecía y garantizar la participación de todas las áreas operativas y administrativas. Asimismo, se definirán indicadores de DO que reportarán funciones, unidades y áreas operativas.

Cada área deberá contar con un plan de implementación y aplicación de calidad de la herramienta de DO. Finalmente, se auditará el nivel de implementación y el uso de la DO, en papel y campo, para demostrar compromiso visible, dar ejemplo a la organización y fijar el estándar de expectativas.

B. De la línea de mando

La jefatura debe iniciar asegurando la formación de su personal en las cuatro etapas de la DO y en la Revisión de los PETS (Ciclo de Trabajo). A continuación, define y conforma el equipo representativo de DO, asigna a sus integrantes y garantiza que cuenten con la idoneidad requerida: personas entrenadas en DO y con dominio de las distintas actividades bajo su ámbito. Con esa

base, pone en marcha la herramienta en todas las áreas a su cargo conforme al programa de implementación establecido.

Durante la ejecución, le corresponde verificar la calidad de las cuatro etapas de DO y de la Revisión de los PETS (Ciclo de Trabajo) en cada actividad de la unidad, de acuerdo con los lineamientos de Institucionalización y Sustentabilidad. Asimismo, debe remover barreras u obstáculos que impidan a su personal aplicar el proceso; comunicar avances de DO en las reuniones del área; incorporar mejoras en procedimientos u operaciones identificadas durante las revisiones; y, finalmente, realizar análisis críticos sobre cómo se está implementando y funcionando la DO dentro de sus responsabilidades.

C. De la función de los profesionales de seguridad

El rol especializado en Disciplina Operativa actúa como referente metodológico para la línea de organización y para el equipo representativo de DO: brinda guía técnica permanente sobre la metodología, vela por la fidelidad a sus principios en calidad de “guardián” de la herramienta y acompaña la implementación de la Revisión de los PETS (Ciclo de Trabajo). En paralelo, respalda a la línea en el entrenamiento del personal tanto en DO como en la Revisión de los PETS, asegurando que los criterios y prácticas se apliquen de manera uniforme.

Como parte del aseguramiento, realiza auditorías periódicas sobre la calidad de ejecución de las cuatro etapas del proceso de DO en todas las áreas, identifica patrones mediante análisis de

tendencias y comunica hallazgos y conclusiones al liderazgo y a la línea de organización para orientar decisiones y mejoras.

3.2. Cumplimiento de los PETS mediante DO

3.2.1. Inventario de procedimiento requerido por área

Tabla 3.
Inventario de procedimiento requerido por área

													
		INVENTARIO DE PROCEDIMIENTOS REQUERIDOS POR AREA											
Procedimiento		PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 6	PREGUNTA 7	PREGUNTA 8	PREGUNTA 9	PREGUNTA 10	PREGUNTA 11	REQUIERE PROCEDIMIENTO
Código	Título												
GMI-PETS-SST-001	TRASLADO DE PUNTALES Y TABLAS EN SCOOP	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI
GMI-PETS-SST-002	TRASLADO DE PUNTALES Y TABLAS EN CAMION CANTER	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI
GMI-PETS-SST-003	CARGA, TRASLADO Y DESCARGA DE MADERA EN PLATAFORMA	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
GMI-PETS-SST-004	TRASLADO DE MATERIALES POR INCLINADO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
GMI-PETS-SST-005	TRASLADO DE VENTILADORES POR INCLINADO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI

GMI-PETS-SST-006	TRASLADO DE VENTILADORES POR PIQUE	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI
GMI-PETS-SST-007	TRASLADO DE VENTILADORES EN PLATAFORMA	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI
GMI-PETS-SST-008	TRASLADO DE VENTILADORES CON CAMION CANTER	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI
GMI-PETS-SST-009	TRASLADO DE VENTILADORES CON SCOOPTRAM	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI
GMI-PETS-SST-010	INSTALACION DE VENTILADORES AUXILIARES COLGADOS	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
GMI-PETS-SST-011	INSTALACION DE VENTILADORES AUXILIARES EN PLATAFORMA	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
GMI-PETS-SST-012	INSTALACION DE MANGAS DE VENTILACION	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI
GMI-PETS-SST-013	INSTALACION DE MANGAS EN CHIMENEAS Y TAJOS	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI
GMI-PETS-SST-014	INSTALACION DE MANGAS EN PIQUES	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI
GMI-PETS-SST-015	INSTALACION DE MANGAS EN INCLINADOS	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI
GMI-PETS-SST-016	INSTALACION DE CANCAMOS PARA VENTILADORES	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI
GMI-PETS-SST-017	CONSTRUCCION DE PUERTAS Y CORTINAS	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI
GMI-PETS-SST-018	CONSTRUCCION DE TAPONES	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI

GMI-PETS-SST-019	CONSTRUCCION DE TAPON EN CHIMENEA Y RAISE BORING	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI
GMI-PETS-SST-020	HERMETIZACION DE TAPON Y PUERTA CON CEMENTO Y O MANGA	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI
GMI-PETS-SST-021	RETIRO DE TAPON EN CHIMENEA Y RAISE BORING	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI
GMI-PETS-SST-022	ARMADO DE PLATAFORMA	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI
GMI-PETS-SST-023	CAMBIO DE MANGA DE VENTILACION	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
GMI-PETS-SST-024	DESARMADO DE TAPONES, PUERTAS Y PLATAFORMAS	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
GMI-PETS-SST-025	DESCOLGADO DE VENTILADORES AUXILIARES.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI
GMI-PETS-SST-026	RECUPERACION DE MANGA DE VENTILACION	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
GMI-PETS-SST-027	RETOMAR LABORES ABANDONADAS - PARALIZADAS	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI
GMI-PETS-SST-028	DESATADO DE ROCAS EN LABORES HORIZONTALES	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI
-	ARRANQUE DE VENTILADORES	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
GMI-PETS-SST-029	ELABORACIÓN DE TACOS DE MADERA	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
GMI-PETS-SST-030	EVACUACION DE PERSONAL EN CASO DE PARADA DE VENTILADORES POR	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI

	CORTE DE ENERGIA ELECTRICA												
GMI-PETS-SST-031	MATENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LETRINAS	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI
GMI-PETS-SST-032	LIMPIEZA DE SUPER VENTILADORES	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI
GMI-PETS-SST-033	MONITOREO DE AGENTES QUIMICOS EN LABORES	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI
GMI-PETS-SST-034	MONITOREO DE EQUIPO DIESEL	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI

3.2.2. Requerimientos de PETS por prioridad

Tabla 4.
Requerimientos de PETS por prioridad

												
	INVENTARIO DE PROCEDIMIENTOS REQUERIDOS POR AREA											
	UNIDAD:						AREA: VENTILACION					
FECHA:						ELABORADO POR :						REVISION Nro: 01

Item	Nombre de la Actividad	Nivel de Prioridad	¿Requiere procedimiento?	¿Tiene ya procedimiento?	Código asignado al procedimiento	Fecha programada de elaboración
1	TRASLADO DE PUNTALES Y TABLAS EN SCOOP	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-001	7/07/2023
2	TRASLADO DE PUNTALES Y TABLAS EN CAMION CANTER	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-002	7/07/2023
3	CARGA, TRASLADO Y DESCARGA DE MADERA EN PLATAFORMA	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-003	7/07/2023
4	TRASLADO DE MATERIALES POR INCLINADO	ALTO	SI	SI	GMI-PETS-SST-004	7/07/2023
5	TRASLADO DE VENTILADORES POR INCLINADO	ALTO	SI	SI	GMI-PETS-SST-005	7/07/2023
6	TRASLADO DE VENTILADORES POR PIQUE	ALTO	SI	SI	GMI-PETS-SST-006	7/07/2023
7	TRASLADO DE VENTILADORES EN PLATAFORMA	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-007	7/07/2023
8	TRASLADO DE VENTILADORES CON CAMION CANTER	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-008	7/07/2023
9	TRASLADO DE VENTILADORES CON SCOOPTRAM	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-009	7/07/2023
10	INSTALACION DE VENTILADORES AUXILIARES COLGADOS	ALTO	SI	SI	GMI-PETS-SST-010	7/07/2023
11	INSTALACION DE VENTILADORES AUXILIARES EN PLATAFORMA	ALTO	SI	SI	GMI-PETS-SST-011	7/07/2023
12	INSTALACION DE MANGAS DE VENTILACION	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-012	7/07/2023
13	INSTALACION DE MANGAS EN CHIMENEAS Y TAJOS	ALTO	SI	SI	GMI-PETS-SST-013	7/07/2023
14	INSTALACION DE MANGAS EN PIQUES	ALTO	SI	SI	GMI-PETS-SST-014	7/07/2023

15	INSTALACION DE MANGAS EN INCLINADOS	ALTO	SI	SI	GMI-PETS-SST-015	7/07/2023
16	INSTALACION DE CANCAMOS PARA VENTILADORES	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-016	7/07/2023
17	CONSTRUCCION DE PUERTAS Y CORTINAS	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-017	7/07/2023
18	CONSTRUCCION DE TAPONES	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-018	14/07/2023
19	CONSTRUCCION DE TAPON EN CHIMENEA Y RAISE BORING	ALTO	SI	SI	GMI-PETS-SST-019	14/07/2023
20	HERMETIZACION DE TAPON Y PUERTA CON CEMENTO Y O MANGA	BAJO	SI	SI	GMI-PETS-SST-020	14/07/2023
21	RETIRO DE TAPON EN CHIMENEA Y RAISE BORING	ALTO	SI	SI	GMI-PETS-SST-021	14/07/2023
22	ARMADO DE PLATAFORMA	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-022	14/07/2023
23	CAMBIO DE MANGA DE VENTILACION	BAJO	SI	SI	GMI-PETS-SST-023	14/07/2023
24	DESARMADO DE TAPONES, PUERTAS Y PLATAFORMAS	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-024	14/07/2023
25	DESCOLGADO DE VENTILADORES AUXILIARES.	ALTO	SI	SI	GMI-PETS-SST-025	14/07/2023
26	RECUPERACION DE MANGA DE VENTILACION	BAJO	SI	SI	GMI-PETS-SST-026	14/07/2023
27	RETOMAR LABORES ABANDONADAS - PARALIZADAS	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-027	14/07/2023
28	DESATADO DE ROCAS EN LABORES HORIZONTALES	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-028	14/07/2023
29	ARRANQUE DE VENTILADORES	-	NO	SI	-	NO REQUIERE PROCEDIMIENTO SEGÚN ANEXO 1
30	ELABORACIÓN DE TACOS DE MADERA	BAJO	SI	SI	GMI-PETS-SST-029	14/07/2023
31	EVACUACION DE PERSONAL EN CASO DE PARADA DE VENTILADORES POR CORTE DE ENERGIA ELECTRICA	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-090	14/07/2023

32	MATENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LETRINAS	BAJO	SI	SI	GMI-PETS-SST-031	14/07/2023
33	LIMPIEZA DE SUPER VENTILADORES	ALTO	SI	SI	GMI-PETS-SST-032	14/07/2023
34	MONITOREO DE AGENTES QUIMICOS EN LABORES	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-033	14/07/2023
35	MONITOREO DE EQUIPO DIESEL	MEDIO	SI	SI	GMI-PETS-SST-034	14/07/2023
Total de actividades:				35		
Total de procedimientos requeridos:				34		
Total de procedimientos elaborados/disponibles:				34		
Indice de Disponibilidad de procedimientos:				100%		

3.2.3. Programa de elaboración de procedimientos requeridos por área

Tabla 5.
Programa de elaboración de procedimientos requeridos por área

															
		PROGRAMA DE ELABORACION DE PROCEDIMIENTOS REQUERIDOS POR AREA													
UNIDAD:								AREA: VENTILACION							
FECHA:		ELABORADO POR:								REVISION Nro:					
Item	Supervisión Responsable	Procedimiento		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul 16-07-23	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
		Código	Título												
1	PPR	GMI-PETS-SST-001	TRASLADO DE PUNTALES Y TABLAS EN SCOOP							X					
2	PPR	GMI-PETS-SST-002	TRASLADO DE PUNTALES Y TABLAS EN CAMION CANTER							X					
3	PPR	GMI-PETS-SST-003	CARGA, TRASLADO Y DESCARGA DE MADERA EN PLATAFORMA							X					
4	PPR	GMI-PETS-SST-004	TRASLADO DE MATERIALES POR INCLINADO							X					

5	PPR	GMI-PETS-SST-005	TRASLADO DE VENTILADORES POR INCLINADO							X						
6	PPR	GMI-PETS-SST-006	TRASLADO DE VENTILADORES POR PIQUE							X						
7	PPR	GMI-PETS-SST-007	TRASLADO DE VENTILADORES EN PLATAFORMA							X						
8	PPR	GMI-PETS-SST-008	TRASLADO DE VENTILADORES CON CAMION CANTER							X						
9	PPR	GMI-PETS-SST-009	TRASLADO DE VENTILADORES CON SCOOPTRAM							X						
10	PPR	GMI-PETS-SST-010	INSTALACION DE VENTILADORES AUXILIARES COLGADOS							X						
11	PPR	GMI-PETS-SST-011	INSTALACION DE VENTILADORES AUXILIARES EN PLATAFORMA							X						
12	PPR	GMI-PETS-SST-012	INSTALACION DE MANGAS DE VENTILACION							X						
13	PPR	GMI-PETS-SST-013	INSTALACION DE MANGAS EN CHIMENEAS Y TAJOS							X						
14	PPR	GMI-PETS-SST-014	INSTALACION DE MANGAS EN PIQUES							X						
15	PPR	GMI-PETS-SST-015	INSTALACION DE MANGAS EN INCLINADOS							X						
16	PPR	GMI-PETS-SST-016	INSTALACION DE CANGAMOS PARA VENTILADORES							X						
17	PPR	GMI-PETS-SST-017	CONSTRUCCION DE PUERTAS Y CORTINAS							X						

18	PPR	GMI-PETS-SST-018	CONSTRUCCION DE TAPONES							X						
19	PPR	GMI-PETS-SST-019	CONSTRUCCION DE TAPON EN CHIMENEA Y RAISE BORING							X						
20	PPR	GMI-PETS-SST-020	HERMETIZACION DE TAPON Y PUERTA CON CEMENTO Y O MANGA							X						
21	PPR	GMI-PETS-SST-021	RETIRO DE TAPON EN CHIMENEA Y RAISE BORING							X						
22	PPR	GMI-PETS-SST-022	ARMADO DE PLATAFORMA							X						
23	PPR	GMI-PETS-SST-023	CAMBIO DE MANGA DE VENTILACION							X						
24	PPR	GMI-PETS-SST-024	DESARMADO DE TAPONES, PUERTAS Y PLATAFORMAS							X						
25	PPR	GMI-PETS-SST-025	DESCOLGADO DE VENTILADORES AUXILIARES.							X						
26	PPR	GMI-PETS-SST-026	RECUPERACION DE MANGA DE VENTILACION							X						
27	PPR	GMI-PETS-SST-027	RETOMAR LABORES ABANDONADAS - PARALIZADAS							X						
28	PPR	GMI-PETS-SST-028	DESATADO DE ROCAS EN LABORES HORIZONTALES							X						
29	PPR	GMI-PETS-SST-029	ELABORACIÓN DE TACOS DE MADERA							X						
30	PPR	GMI-PETS-SST-030	EVACUACION DE PERSONAL EN CASO DE PARADA DE VENTILADORES POR CORTE DE ENERGIA ELECTRICA							X						
31	PPR	GMI-PETS-SST-031	MATENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LETRINAS							X						

32	PPR	GMI-PETS-SST-032	LIMPIEZA DE SUPER VENTILADORES							X						
33	PPR	GMI-PETS-SST-033	MONITOREO DE AGENTES QUIMICOS EN LABORES							X						
34	PPR	GMI-PETS-SST-034	MONITOREO DE EQUIPO DIESEL							X						

3.2.4. Parámetros para verificar la calidad de los procedimientos

Tabla 6.
Parámetros para verificar la calidad de los procedimientos

PARAMETRO	CALIFICACION	
Vigencia	0	Fecha vencida
	1	Fecha vencida yu en revisión
	2	Vigente en su manual
Estructura de acuerdo con la guía establecida	0	No se cumple con formato
	1	No se cumple con formato, en revisión
	2	Cumple totalmente con lo establecido
Autorizaciones	0	No se cuenta con revisiones y aprobaciones
	1	Cuenta con la revisión de la jefatura, pero no con la aprobación

	2	Cumple totalmente con las revisiones y aprobaciones
Claridad de Redacción	0	El superviso del área, subordinado y auditor hacen notar que no se le entiende
	1	Alguno de los auditados hacen notar que no es entendible
	2	Todos los auditados dicen que es entendible
Puntos críticos y límites del proceso	0	No se contempla ningún punto crítico y/o límites del proceso
	1	Contempla algunos puntos críticos y/o límites del proceso
	2	Contempla todos los puntos críticos y/o límites del proceso
Anexos e imágenes	0	No se cumple con el criterio de Anexos y dibujos
	1	Los Anexos y Dibujos no concuerdan con la actividad o presentan desviaciones de acuerdo al criterio
	2	Los Anexos y Dibujos cumplen totalmente lo establecido en el criterio
Ejecución (Revisión de ciclo de trabajo)	0	Al ejecutarse el procedimiento, detectaron varias desviaciones
	1	Al ejecutarse eel procedimiento se detectó al menos una desviación
	2	Al ejecutarse el procedimiento no detectaron desviaciones
Calidad de la revisión	0	Durante la revisión, sólo interviene el que elabora el procedimiento

	1	No se define un grupo de revisión, pero participan mas de una persona que conoce y realiza la operación
	2	Para la revisión se define un grupo de revisión integrado por el personal que realmente conoce y realiza la operación
Soporte Técnico	0	Referencia a normas o estándares deficiente
	1	Requiere mejora de soporte técnico
	2	Cuenta con soporte técnico necesario
Cambios al Procedimiento	0	Procedimiento no especifica los cambios en el documento ni contiene las casillas "control de cambios" correctamente llena
	1	Procedimiento no contempla los cambios en el documento, pero si contiene las casillas "control de cambios" correctamente llena. (o viceversa)
	2	Procedimiento contempla los cambios en el documento y también las casillas "control de cambios" completamente llenas

3.2.5. Auditorías de la calidad de procedimientos

Tabla 7.
Auditorías de la calidad de procedimientos

													
		AUDITORIAS DE LA CALIDAD DE PROCEDIMIENTOS											
UNIDAD:					AREA: VENTILACION								
FECHA:			ELABORADO POR:								REVISION Nro:		
Item	Código del procedimiento	Vigencia	Estruct. De acuerdo con guía	Autorización	Claridad de Redacción	Puntos críticos y límites del proceso	Anexos y dibujos	Ejecución (C.T.)	Calidad de Revisión	Soporte Técnico	Cambios al Proced.	Total de Puntos	Máximo Total -100%
1	GMI-PETS-SST-001	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%
2	GMI-PETS-SST-002	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%
3	GMI-PETS-SST-003	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%
4	GMI-PETS-SST-004	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%
5	GMI-PETS-SST-005	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%
6	GMI-PETS-SST-006	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%
7	GMI-PETS-SST-007	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%
8	GMI-PETS-SST-008	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%
9	GMI-PETS-SST-009	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%

10	GMI-PETS-SST-010	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
11	GMI-PETS-SST-011	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
12	GMI-PETS-SST-012	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
13	GMI-PETS-SST-013	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
14	GMI-PETS-SST-014	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
15	GMI-PETS-SST-015	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
16	GMI-PETS-SST-016	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
17	GMI-PETS-SST-017	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
18	GMI-PETS-SST-018	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
19	GMI-PETS-SST-019	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
20	GMI-PETS-SST-020	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
21	GMI-PETS-SST-021	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
22	GMI-PETS-SST-022	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
23	GMI-PETS-SST-023	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
24	GMI-PETS-SST-024	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
25	GMI-PETS-SST-025	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
26	GMI-PETS-SST-026	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
27	GMI-PETS-SST-027	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
28	GMI-PETS-SST-028	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
29	GMI-PETS-SST-029	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
30	GMI-PETS-SST-030	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
31	GMI-PETS-SST-031	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	

32	GMI-PETS-SST-032	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
33	GMI-PETS-SST-033	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	
34	GMI-PETS-SST-034	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18	90%	

3.2.6. Matriz de procedimiento por área y por puesto

Tabla 8.
Matriz de procedimiento por área y por puesto

													
	MATRIZ DE PROCEDIMIENTO POR AREA Y POR PUESTO												
UNIDAD:										AREA: VENTILACION			
FECHA:	ELABORADO POR:										REVISION Nro:		
Item	Procedimiento		Supervisor de Ventilación	Maestro de Ventilación	Ayudante de Ventilación	Tec. Monitoreador							
	Código	Título											
1	GMI-PETS-SST-001	TRASLADO DE PUNTALES Y TABLAS EN SCOOP	x	x	x								
2	GMI-PETS-SST-002	TRASLADO DE PUNTALES Y TABLAS EN CAMION CANTER		x	x								
3	GMI-PETS-SST-003	CARGA, TRASLADO Y DESCARGA DE MADERA EN PLATAFORMA		x	x								
4	GMI-PETS-SST-004	TRASLADO DE MATERIALES POR INCLINADO		x	x								

5	GMI-PETS-SST-005	TRASLADO DE VENTILADORES POR INCLINADO	x	x	x		
6	GMI-PETS-SST-006	TRASLADO DE VENTILADORES POR PIQUE	x	x	x		
7	GMI-PETS-SST-007	TRASLADO DE VENTILADORES EN PLATAFORMA	x	x	x		
8	GMI-PETS-SST-008	TRASLADO DE VENTILADORES CON CAMION CANTER	x	x	x		
9	GMI-PETS-SST-009	TRASLADO DE VENTILADORES CON SCOOPTRAM	x	x	x		
10	GMI-PETS-SST-010	INSTALACION DE VENTILADORES AUXILIARES COLGADOS	x	x	x		
11	GMI-PETS-SST-011	INSTALACION DE VENTILADORES AUXILIARES EN PLATAFORMA	x	x	x		
12	GMI-PETS-SST-012	INSTALACION DE MANGAS DE VENTILACION		x	x		
13	GMI-PETS-SST-013	INSTALACION DE MANGAS EN CHIMENEAS Y TAJOS	x	x	x		
14	GMI-PETS-SST-014	INSTALACION DE MANGAS EN PIQUES	x	x	x		
15	GMI-PETS-SST-015	INSTALACION DE MANGAS EN INCLINADOS	x	x	x		
16	GMI-PETS-SST-016	INSTALACION DE CANCAMOS PARA VENTILADORES		x	x		
17	GMI-PETS-SST-017	CONSTRUCCION DE PUERTAS Y CORTINAS		x	x		
18	GMI-PETS-SST-018	CONSTRUCCION DE TAPONES	x	x	x		
19	GMI-PETS-SST-019	CONSTRUCCION DE TAPON EN CHIMENEA Y RAISE BORING	x	x	x		
20	GMI-PETS-SST-020	HERMETIZACION DE TAPON Y PUERTA CON CEMENTO Y O MANGA		x	x		
21	GMI-PETS-SST-021	RETIRO DE TAPON EN CHIMENEA Y RAISE BORING	x	x	x		
22	GMI-PETS-SST-022	ARMADO DE PLATAFORMA	x	x	x		
23	GMI-PETS-SST-023	CAMBIO DE MANGA DE VENTILACION		x	x		
24	GMI-PETS-SST-024	DESARMADO DE TAPONES, PUERTAS Y PLATAFORMAS		x	x		
25	GMI-PETS-SST-025	DESCOLGADO DE VENTILADORES AUXILIARES.	x	x	x		
26	GMI-PETS-SST-026	RECUPERACION DE MANGA DE VENTILACION		x	x		

27	GMI-PETS-SST-027	RETOMAR LABORES ABANDONADAS - PARALIZADAS	x			x	
28	GMI-PETS-SST-028	DESATADO DE ROCAS EN LABORES HORIZONTALES		x	x		
29	GMI-PETS-SST-029	ELABORACIÓN DE TACOS DE MADERA		x	x		
30	GMI-PETS-SST-030	EVACUACION DE PERSONAL EN CASO DE PARADA DE VENTILADORES POR CORTE DE ENERGIA ELECTRICA	x	x	x	x	
31	GMI-PETS-SST-031	MATENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LETRINAS		x	x		
32	GMI-PETS-SST-032	LIMPIEZA DE SUPER VENTILADORES	x	x	x		
33	GMI-PETS-SST-033	MONITOREO DE AGENTES QUIMICOS EN LABORES				x	
34	GMI-PETS-SST-034	MONITOREO DE EQUIPO DIESEL				x	

IV. DISCUSIÓN

Para cerrar la brecha entre el “deber ser” normativo y la ejecución real de los PETS de ventilación, se diseñó la disciplina operativa (DO). En la unidad, su implementación ordenó el flujo de elaboración, revisión, comunicación y cumplimiento de procedimientos, y entregó evidencias: se mapearon 35 actividades; 34 requieren PETS y las 34 están disponibles (índice de disponibilidad 100%); las auditorías de calidad promedian 90%. Estos resultados configuran un andamiaje sólido orientado a sostener el cumplimiento en el tiempo de la unidad.

En el objetivo general se aprecia el patrón descrito por Casallo, si la gestión de riesgos se articula con la DO, el desempeño en seguridad mejora perceptiblemente. En nuestra unidad, la estandarización y la revisión por ciclos de trabajo sostienen el cumplimiento de los PETS. La coincidencia con Huacho aparece en “accesibilidad” y “calidad” documental; disponer del 100% de PETS y auditorías con 90% explica la influencia de la DO en la adherencia operativa. La diferencia frente al 100% de calidad reportado por Huacho se explica por debilidades en “anexos e imágenes” registradas en nuestras auditorías, lo que mantiene abierta una oportunidad técnica para alcanzar el estándar pleno.

Para el objetivo específico 1 (requerimiento de PETS por prioridad), la convergencia con González se entiende porque ambos marcos comienzan por hacer visible dónde las decisiones operativas generan mayor impacto. En nuestro caso, la clasificación por riesgo y la programación por fechas reproducen la lógica de “ruta crítica” y el foco en actividades clave planteados por González. Divergemos, sin embargo, en el uso de incentivos sugerido por ese autor; la

diferencia puede explicarse por contextos organizacionales distintos, aquí primó el alineamiento normativo y el liderazgo visible antes que mecanismos salariales. En el objetivo específico 2 (calidad de los PETS), el contraste con Llacho y Castro es evidente, allí, las deficiencias técnicas velocidades insuficientes y recirculaciones muestran los efectos de controles documentales y operativos incompletos. En nuestra unidad, una puntuación de 90% se alinea con Huacho, para quien la calidad y la difusión inciden con fuerza en el cumplimiento. La calificación alta en “puntos críticos y ejecución” puede vincularse con auditorías interdisciplinarias y revisión por prioridades, mientras que el rezago en anexos e imágenes responde a vacíos gráficos que limitan la transferibilidad al campo. En el objetivo específico 3 (cumplimiento por área y puesto), la matriz de procedimientos y el programa de capacitación con verificación $\geq 80\%$ de logro se alinean con Emilce, que pone el acento en formación, EPP y comunicación clara. La convergencia puede explicarse porque roles definidos y evaluación del aprendizaje disminuyen la variabilidad en la ejecución. Con Alvarado el vínculo es de naturaleza conceptual: los PETS de evacuación y monitoreo se articulan con la selección adecuada de equipos; cualquier divergencia deriva de que su foco es el dispositivo, mientras el nuestro abarca el proceso integral.

V. CONCLUSIONES

- a)** La disciplina operativa influyó de manera significativa en el cumplimiento de los PETS de ventilación. Se alcanzó disponibilidad documental total y control de calidad cercano al 90%, fortaleciendo trazabilidad, difusión y supervisión. La estandarización de roles, flujos y verificaciones cerró brechas entre norma y práctica, redujo fallas recurrentes y sostuvo una ejecución segura y consistente.
- b)** La disciplina operativa ordenó el requerimiento de PETS por prioridad mediante matrices de riesgo, programación por hitos y control de versiones. Se aseguró emisión oportuna, trazabilidad y foco en actividades críticas, evitando cuellos de botella y duplicidades. Esta alineación entre necesidad operativa y soporte documental permitió decisiones consistentes con la jerarquización, especialmente en escenarios de mayor exposición.
- c)** La disciplina operativa elevó la calidad de los PETS, con auditorías promedio cercanas al 90% y mejoras en redacción, secuencia operativa y control de cambios. El ciclo de revisión y retroalimentación consolidó criterios técnicos y redujo ambigüedades, favoreciendo una aplicación más segura y homogénea en frentes y turnos.
- d)** La disciplina operativa incrementó el cumplimiento por área y puesto al clarificar responsabilidades, estandarizar checklists y vincular capacitación con verificación de logro $\geq 80\%$. Se redujo la variabilidad de ejecución y se reforzó la coherencia entre funciones, PETS específicos y supervisión diaria.

VI. RECOMENDACIONES

- a) Para institucionalizar la disciplina operativa, comité trimestral, PETS digitalizados y tablero de KPIs con indicadores líderes, % auditorías a tiempo, días de cierre de acciones, desvíos por turno e integrar recorridos, gestión del cambio en modificaciones de ventilación y *handovers* estandarizados entre turnos y áreas.
- b) Se consolida el requerimiento por prioridad mediante matriz de riesgo dinámica, RACI visible y acuerdos de nivel de servicio con tiempos máximos de emisión/revisión por criticidad. Escalamiento automático de vencimientos y análisis semanal de cuellos de botella permiten reasignar capacidad a actividades de mayor exposición y dependencia cruzada.
- c) Se exigen plantillas visuales obligatorias (croquis 2D/3D, fotolog georreferenciado, listas de materiales), criterios de aceptabilidad por sección y revisión cruzada operaciones-SSO-ventilación. Se ejecutan pilotos en frente real, se incorporan lecciones aprendidas y se verifica transferibilidad con *checklists* de campo. El control de versiones y la trazabilidad de cambios se automatizan en un repositorio único.
- d) El cumplimiento por área/puesto se fortalece con capacitación basada en rol y micro-módulos quincenales, meta de verificación $\geq 90\%$; simulacros de emergencia y ventilación, observaciones planeadas y auditorías inopinadas; indicadores líderes por supervisor, feedback inmediato y reconocimiento.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ministerio de Energía y Minas, “Anuario Minero 2023”, Minem. Consultado: el 4 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minem/informes-publicaciones/5804716-anuario-minero-2023>
- [2] J. López y J. Ríos, “Propuesta de diseño de explotación subterránea en la mina polimetálica de la Sociedad Oro Inca, Santa Isabel-Azuay (Tesis de pregrado)”, Universidad del Azuay, Ecuador, 2023. Consultado: el 2 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/13699>
- [3] J. Tuesta, “Control de operaciones y su impacto en la productividad de extracción de minerales polimetálicos de la Compañía Minera Argentum S.A. (Tesis de maestría)”, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, 2023. Consultado: el 2 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/items/6619fbc7-6786-49a6-8fcb-6d4aa1874cd9>
- [4] E. González, “Diseño de indicadores de gestión en la producción y la administración de operaciones mineras para explotación de carbón bajo tierra (Tesis de maestría)”, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia, 2021. Consultado: el 2 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/48698>
- [5] J. Soto, “Optimización del sistema de extracción mediante la gestión de los indicadores de desempeño KPI’s de los equipos en la unidad minera Huachocolpa Uno - 2022 (Tesis de pregrado)”, Universidad Nacional del

- Centro, Huancayo, 2022. Consultado: el 2 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/8399>
- [6] J. Nuñez, “Aplicación de indicadores KPI`s para reducir los costos del ciclo operativo de explotación, Unidad Minera Apumayo 2022 (Tesis de Titulación)”, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, 2022. Consultado: el 21 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/5548>
- [7] D. Parmenter, *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*. Estados Unidos: : John Wiley & Sons, Inc, 2010.
- [8] D. Maldonado, “Propuesta de diseño de explotación subterránea para la extracción de oro en el área minera Patricia, El Guabo - El Oro (Tesis de pregrado)”, Universidad del Azuay, Ecuador, 2022. Consultado: el 2 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/12378>
- [9] P. Balarezo, “Diseño de explotación minera subterránea en la producción de minerales de la Empresa Minera La Escondida - 2022 (Tesis de pregrado)”, Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica, 2023. Consultado: el 2 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.unica.edu.pe/items/8368cab8-9e3b-4086-b987-6e4cf8b7f602>
- [10] G. Ayala y F. Palacios, “Herramientas de Gestión para la Optimización del Minado Subterráneo”, *Ciencia y Tecnología*, vol. 20, núm. 3, pp. 11–22, 2024, Consultado: el 2 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.17268/rev.cyt.2024.03.01>

- [11] J. Herrera, “Introducción a la minería. Conceptos, tecnologías y procesos”, Universidad Politécnica de Madrid - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía. Consultado: el 11 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://oa.upm.es/63396/1/INTRODUCCION_MI
- [12] G. Pujay, “Procesamiento de minerales”, Departamento de Ingeniería Metalúrgica – Universidad de Santiago de Chile. Consultado: el 19 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/39181226/Chancado_y_molienda
- [13] Servicio Geológico Mexicano, “Los minerales”, Gobierno de México. Consultado: el 10 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Minerales/Los-minerales.html>
- [14] Ingenium. Escuela de Formación profesional, “Minería subterránea: Definición y ventajas”. Consultado: el 8 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ingenium.edu.pe/blog/mineria/mineria-subterranea-definicion-y-ventajas/#:~:text=Desventajas%3A>
- [15] Ingeoexpert, “La minería subterránea: ¿En qué consiste?”, Ingeoexpert. Consultado: el 18 de febrero de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://ingeoexpert.com/2019/01/18/la-mineria-subterranea-en-que-consiste/>
- [16] J. Herrera, “Introducción a la minería subterránea. Vol II: Construcción de accesos”, Universidad Politécnica de Madrid. Consultado: el 18 de febrero de 2023. [En línea]. Disponible en: https://oa.upm.es/62724/7/CONTRUCCION_DE_ACCESOS_A_INTERIOR_LM1B4T2R0-20191114.pdf

- [17] S. Gomez, “Diseño y construcción de la rampa yumpag para la optimización de las operaciones mineras, Compañía de Minas Buenaventura, Región de Pasco (Tesis de Ingeniería de Minas)”, Universidad Nacional San Antonio Abad, Cusco, 2021. Consultado: el 30 de enero de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://200.48.82.27/handle/20.500.12918/5652>
- [18] K. W. Vilca Flores, “Diseño y desarrollo de Rampa 4100 para explotación del cuerpo mineralizado Coroccohuayco Compañía Minera Antapaccay (Titulación en Ingeniero de Minas)”, Universidad Nacional de San Agustín, 2019. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9410/IMviflkw.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [19] B. Loyaga, “Diseño y avance de accesos mineros mediante un método de explotación dentro de la concesión minera Asonambile (Tesis de Titulación en Ingeniería de Minas)”, Universidad del Azuay, Cuenca-Ecuador, 2018. Consultado: el 10 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/8418>
- [20] M. Cartaya Pire, “Caracterización geomecánica de macizos rocosos en obras subterráneas de la Región Oriental del país”, *Minería & Geología*, vol. 22, núm. 3, p. 54, 2006, [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2235/223517652004.pdf>
- [21] Delphos Mine Plannig, “Métodos de explotación”, 08/10/2016. [En línea]. Disponible en: <https://delphoslab.cl/index.php/54-dec/pde-2/281-metodos-de-explotacion>

- [22] E. de la Cruz, Á. Álvarez, C. Rodríguez, A. Huamaní, L. de la Cruz, y V. Lázaro, “Métodos de explotación en la mediana minería del Perú”, *Revista del Instituto de Investigación RIIGEO - UNMSM*, vol. 15, núm. 29, pp. 125–134, 2012, [En línea]. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/2289/1994>
- [23] C. Oyola, “Diseño de mallas en frentes para mejora de avances en labores de desarrollo en Mina Andaychagua 2021 (Tesis de pregrado)”, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, 2022. Consultado: el 11 de agosto de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/7894>
- [24] Á. Escobar, “Sostenimiento de labores mineras y continuidad de las operaciones mineras en la Unidad Palca, Compañía Minera Santa Luisa (Tesis de Titulación en Ingeniería de Minas)”, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco, 2022. Consultado: el 28 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2515>
- [25] F. Olarte y S. Tito, “Aplicación de la Gestión Estratégica para la mejora de procesos en el ciclo de minado mediante la metodología del Cuadro de Mando Integral en CIA Minera Casma (Tesis de Titulación)”, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, 2023. Consultado: el 21 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/667301>
- [26] I. Bastidas, “Mejoramiento del ciclo de minado para incrementar productividad en la Unidad Operativa Untuca - Empresa Cori Puno S.A.C.

- 2020 (Tesis de pregrado en ingeniería)", Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, 2020. Consultado: el 11 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/64>
- [27] J. Alpaca, "Identificación y análisis de tiempos de línea base dle ciclo de minado para optimizar el proceso productivo Unidad Operativa Inmaculada (Titulación en Ingeniero de Minas)", Universidad Nacional de San Agustín, 2019.
- [28] I. Bastidas, "Mejoramiento del ciclo de minado para incrementar productividad en la Unidad Operativa Untuca - Empresa Cori Puno S.A.C. - 2020 (Tesis de Pregrado)", Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, 2020. Consultado: el 17 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/64>
- [29] G. Vallejo, "Análisis retrospectivo enfocado al diseño, construcción y operación de la Relavera Comunitaria 'El Tablón' (Tesis de Ingeniería)", Universidad Central de Ecuador, Ecuador, 2021. Consultado: el 6 de abril de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23433>
- [30] M. Bordera, "¿Qué es KPI Indicadores Clave de Rendimiento?", clavei.es. Consultado: el 25 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.clavei.es/blog/kpi-indicador-clave-de-rendimiento-que-es/>
- [31] P. Caron, "Monitoreo de KPI en la industria minera", Caron Business Solutions. Consultado: el 4 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.caronbusiness.com/es/mineria/monitoreo-de-kpi-en-la-industria-minera/>

- [32] S. Delpueche, “Siete indicadores clave de recursos humanos - KPI”, Factorial. [En línea]. Disponible en: <https://factorialhr.es/blog/indicadores-recursos-humanos-kpi/>
- [33] L. Alarcón, “La importancia de los KPIs”, Facultad de Ciencias de la Comunicación de la USMP. Consultado: el 15 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://fcctp.usmp.edu.pe/noticias/egresados-y-graduados/la-importancia-de-los-kpis/>
- [34] Infraspeak, “Indicadores de mantenimiento: KPIs para una gestión eficiente”, 04/05/2016. [En línea]. Disponible en: <https://blog.infraspeak.com/es/indicadores-de-mantenimiento/#:~:text=Los indicadores de rendimiento de,la evolución de la producción.>
- [35] O. Pérez, “¿Por qué son importantes los KPIs en tu empresa?”, People Next. Consultado: el 18 de abril de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://blog.peoplenext.com/por-que-son-importantes-los-kpis-en-tu-empresa>
- [36] International Institute for Environment and Development, “Mining, Minerals and Sustainable Development (MMSD)”, IIED MMSD. Consultado: el 29 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.iied.org/mining-minerals-sustainable-development-mmsd>
- [37] F. Espinoza y J. Carreño, “Control operativo de los metros de avance por disparo mediante la metodología Lean Six Sigma (Tesis de pregrado)”, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2022. Consultado: el 24 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/24514>

- [38] C. Rojas y C. Zúñiga, “Análisis de costos operativos en pequeña minería y minería artasal”, *Figempa Investigación y desarrollo*, vol. 1, núm. 2, pp. 50–60, 2020, Consultado: el 3 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2602-84842020000200050&script=s>
- [39] M. Tamayo y Tamayo, *El Proceso de la Investigación Científica*, 4ta ed. México: Limusa , 2002. Consultado: el 6 de noviembre de 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigaci_n_cient_fica_Mario_Tamayo.pdf
- [40] S. Valderrama, *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Lima: San Marcos, 2013.
- [41] R. Hernández, C. Fernández, y P. Baptista, *Metodología de la Investigación*, 5ta ed. México D.F: Mc Graw Hill, 2010. Consultado: el 2 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/8832042/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_5ta_edici%C3%B3n
- [42] P. López-Roldán y S. Fachelli, *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Barcelona: Creative Commons, 2015. Consultado: el 30 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsoccua_a2016
- [43] J. Yuni y C. Urbano, *Técnicas para investigar. Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*, 1era ed., vol. 2do. Argentina: Editorial Brujas, 2014. Consultado: el 4 de noviembre de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://abacoenred.com/wp->

content/uploads/2016/01/T%C3%A9cnicas-para-investigar-2-Brujas-
2014-pdf.pdf

- [44] S. Carrasco, *Metodología de la Investigación*, 2da Edició. Lima: Editorial San Marcos, 2008.

VIII. ANEXOS

Anexo N°1: Cuestionario de Evaluación

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

ANEXO 01	CUESTIONARIO DE EVALUACION
----------	----------------------------

Contestar la siguiente sección haciendo un análisis profundo de la operación y/o actividad que se realiza, asociada con el desempeño específico del puesto.

Operación/Actividad	
---------------------	--

	SI	NO
1 ¿La actividad se realiza con frecuencia?	☐	☐
2 ¿La ejecución de la actividad sin un método específico impacta en su resultado?	☐	☐
3 ¿Para su ejecución, se requiere normas internas estrictas a seguir?	☐	☐
4 ¿La operación involucra recomendaciones específicas que son necesarias que las conozca el personal que la ejecuta?	☐	☐
5 ¿Existe algún riesgo potencial de lesión, fuego, explosión, derrame, contaminación ambiental, paralización del proceso, etc.?	☐	☐
6 ¿Existe algún riesgo de que ocurra algún ilícito, conflicto de intereses y/o impacto en los bienes y el control interno de la compañía?	☐	☐
7 ¿Se tienen antecedentes de desviaciones que pudieron tener algún impacto en la compañía?	☐	☐
8 ¿Es necesario un conocimiento, habilidad o especial atención para ejecutar la actividad en forma correcta y consistente?	☐	☐
9 ¿Se requiere seguir una serie de pasos en secuencia para mantener la calidad y la productividad requerida?	☐	☐

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA	
1 0	¿Se requiere de alguna normativa legal y/o requerimiento obligatorio asumido por la organización para cumplir con los parámetros de Seguridad, Medio Ambiente, Operación, Mantenimiento, Construcción, Calidad, Servicio al Cliente, ¿Costos, Adquisiciones, Contratos, Contraloría, etc.?	☐ ☐
1 1	¿Se requiere de la participación y la coordinación de diferentes personas y/o departamentos (incluyendo contratistas), para lograr obtener el resultado deseado?	☐ ☐

ITEM	NECESIDAD DE PROCEDIMIENTO	DESCRIPCION
1	Requiere Procedimiento	Contestar "SI" a cualquiera de las preguntas 5, 6 o 10
2	Requiere Procedimiento	Contestar más de 6 afirmaciones
3	No requiere Procedimiento	Contestar 5 o menos afirmaciones

Anexo N°2: Criterios para definir prioridades en base al riesgo

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

ANEXO 02	CRITERIOS PARA DEFINIR PRIORIDADES EN BASE AL RIESGO
----------	--

RIESGO = PROBABILIDAD X SEVERIDAD

CALCULO DE SEVERIDAD

	SEVERIDAD (Seguridad SO)	CRITERIOS		
		LESION PERSONAL	DAÑOS A LA PROPIEDAD	DAÑOS AL PROCESO
1	CATASTROFICO	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes.	Perdidas por un monto mayor a US\$ 100.000.	Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva
2	MORTALIDAD (Pérdida Mayor)	Una mortalidad. Estado vegetal.	Perdidas por un monto entre US\$ 10,001 y US\$ 100,000.	Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes.
3	PERDIDA PERMANENTE	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas.	Perdida por un monto entre US\$ 5,001 y US\$ 10,000.	Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana.
4	PERDIDA TEMPORAL	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica	Perdida por un monto mayor o igual a US\$ 1,000 y menor a US\$ 5,000.	Paralización de 1 día.
5	PERDIDA MENOR	Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves.	Perdida por un monto menor a US\$ 1,000.	Paralización menos de 1 día.

CALCULO DE PROBABILIDAD

	PROBABILIDAD	CRITERIOS	
		PROBABILIDAD /FRECUENCIA	FRECUENCIA DE EXPOSICION
A	COMUN (Muy probable)	Sucede con demasiada frecuencia.	Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día.
B	HA SUCEDIDO (Probable)	Sucede con frecuencia.	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.
C	PODRIA SUCEDER (Posible)	Sucede ocasionalmente.	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente.
D	RARO QUE SUCEDA (Poco probable)	Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra.	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente.
E	PRACTICAMENTE IMPOSIBLE QUE SUCEDA	Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra.	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

CALCULO DEL NIVEL DE RIESGO

					CODIGO:	Reg. 06 - Pr 02	
		MATRIZ DE EVALUACION DE RIESGOS/ASPECTOS			VERSION:	03	
					FECHA DE APROBACION:	24/07/2017	
SEVERIDAD (Seguridad SO)	IMPACTO (Medio Ambiente)	MATRIZ DE EVALUACION DE RIESGOS					
Catastrófico	Daño extensivo	1	1	2	4	7	11
Mortalidad	Daño mayor	2	3	5	8	12	16
Permanente	Daño moderado	3	6	9	13	17	20
Temporal	Daño menor	4	10	14	18	21	23
Menor	Daño leve	5	15	19	22	24	25
		A	B	C	D	E	
		Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda	
		FRECUENCIA					

CALCULO DE LAS PRIORIDADES EN BASE AL RIESGO

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA
ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO/ASPECTOS se paralizan los trabajos operacionales	0-24 HORAS
MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el Riesgo/Impacto. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72 HORAS
BAJO	Este Riesgo/Impacto puede ser tolerable	1 MES

Anexo N°3: Inventario de procedimientos requeridos por área

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

ANEXO 03	INVENTARIO DE PROCEDIMIENTOS REQUERIDOS POR AREA
----------	--

UNIDAD:		AREA:	
FECHA:	ELABORADO POR:		REVISION Nro:

Ítem	Nombre de la Actividad	Nivel de Prioridad	¿Requiere procedimiento?	¿Tiene ya procedimiento?	Código asignado al procedimiento	Fecha programada de elaboración
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
...						

Total de actividades:	
Total de procedimientos requeridos:	
Total de procedimientos elaborados/disponibles:	
Indice de Disponibilidad de procedimientos:	%

REVISADO POR	APROBADO POR
Nombre, cargo, firma y fecha	Nombre, cargo, firma y fecha

**Anexo N°4: Inventario de procedimientos requeridos por
área/superintendencia/unidad**

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
-------------	-----------------------------

ANEXO 04	<i>INVENTARIO DE PROCEDIMIENTOS REQUERIDOS POR AREA/ SUPERINTENDENCIA/UNIDAD</i>
-----------------	---

AREA/SUPERINTENDENCIA/UNIDAD:		
FECHA:	ELABORADO POR:	REVISION Nro:

Item	Area	Total de Procedimientos Requeridos	Total de Procedimientos Disponibles	Total de procedimientos programados
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
...				

Totales:	
Indice Global de Disponibilidad de Procedimientos:	%

REVISADO POR	APROBADO POR
Nombre, cargo, firma y fecha	Nombre, cargo, firma y fecha

**Anexo N°5: Programa de elaboración de procedimientos requeridos por
área**

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
-------------	-----------------------------

ANEXO 05	PROGRAMA DE ELABORACION DE PROCEDIMIENTOS REQUERIDOS POR AREA
-----------------	--

UNIDAD:		AREA:	
FECHA:	ELABORADO POR:		REVISION Nro:

Item	Supervisión Responsable	Procedimiento		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
		Código	Título												
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
...															

REVISADO POR	APROBADO POR
Nombre, cargo, firma y fecha	Nombre, cargo, firma y fecha

Anexo N°6: Autorización para cambio de procedimiento

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
ANEXO 06	AUTORIZACION PARA CAMBIO DE PROCEDIMIENTO
GERENCIA/AREA:	FECHA:
AREA:	
TITULO:	
DESCRIPCION DE LA MODIFICACION:	
(Detallar claramente la modificación que se requiere al procedimiento. En el caso que sea necesario cambiar anexo, planos o diagramas, mencionarlo y adjuntarlo a este formato).	
PROPOSITO DE LA MODIFICACION:	
(Señalar cuál es la razón del cambio, ya que esto será de gran ayuda para la gente que autorice).	
BASES DE LA MODIFICACION:	
(Especificar claramente las razones que motivaron el cambio; esto es de suma importancia, pues será el soporte que le justifique).	
TIPO DE INCLUSION:	
☐ INMEDIATA ☐ HASTA FECHA DE REVISION	

AUTORIZACIONES: (Cada Gerencia/Planta definirá claramente límites de autorización para cambios en los procedimientos, los mismos que deberán estar por escrito).

DISTRIBUCION: (Esta modificación se debe distribuir a todo el personal involucrado)

Anexo N°7: Lista de verificación para auditar disponibilidad de procedimientos

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
-------------	-----------------------------

ANEXO 07	LISTA DE VERIFICACION PARA AUDITAR DISPONIBILIDAD DE PROCEDIMIENTOS
-----------------	--

SUPERVISOR:	AREA:	FECHA:
--------------------	--------------	---------------

		SI	NO	COMENTARIOS
1	¿Carpeta en buen estado? (Sin roturas, separadores en buen estado, sin hojas sueltas, limpia)	()	()	
2	La carpeta está en su lugar correspondiente	()	()	
3	¿Tiene nombres de responsables? (De carpeta de originales y de copias controladas)	()	()	
4	¿Definición de Disciplina Operativa? (Actualizada)	()	()	
5	Índice de procedimientos (Actualizados y revisados con los procedimientos)	()	()	
6	¿Coincide la fecha de revisión del índice con la de los procedimientos?	()	()	
7	¿Procedimientos completos? (Actualizados y corregidos)	()	()	

COMENTARIOS

Anexo N°8: Parámetros para verificar la calidad de los procedimientos

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

ANEXO 08	PARAMETROS PARA VERIFICAR LA CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS
----------	--

PARAMETRO	CALIFICACION	
Vigencia	0	Fecha vencida
	1	Fecha vencida y en revisión
	2	Vigente en su manual
Estructura de acuerdo con la guía establecida	0	No se cumple con formato
	1	No se cumple con formato, en revisión
	2	Cumple totalmente con lo establecido
Autorizaciones	0	No cuenta con revisiones y aprobaciones
	1	Cuenta con la revisión de la jefatura, pero no con la aprobación
	2	Cumple totalmente con las revisiones y aprobaciones
Claridad de Redacción	0	El supervisor del área, subordinado y auditor hacen notar que no se le entiende
	1	Alguno de los auditados hace notar que no es entendible
	2	Todos los auditados dicen que es entendible
Puntos críticos y límites del proceso	0	No contempla ningún punto crítico y/o límites del proceso
	1	Contempla algunos puntos críticos y/o límites del proceso
	2	Contempla todos los puntos críticos y/o límites del proceso
Anexos e imágenes	0	No se cumple con el criterio de Anexos y Dibujos
	1	Los Anexos y Dibujos no concuerdan con la actividad o presentan desviaciones de acuerdo al criterio.
	2	Los Anexos y Dibujos cumplen totalmente lo establecido en el criterio.
Ejecución (revisión de ciclo de Trabajo)	0	Al ejecutarse el procedimiento, detectaron varias desviaciones
	1	Al ejecutarse el procedimiento se detectó al menos una desviación
	2	Al ejecutarse el procedimiento no detectaron desviaciones
Calidad de la Revisión	0	Durante la revisión, sólo interviene el que elabora el procedimiento

GUIA		DISCIPLINA OPERATIVA
PARAMETRO	CALIFICACION	
	1	No se define un grupo de revisión, pero participan más de una persona que conoce y realiza la operación
	2	Para la revisión se define un grupo de revisión integrado por el personal que realmente conoce y realiza la operación.
Soporte Técnico	0	Referencia a normas o estándares deficiente
	1	Requiere de mejora el soporte técnico
	2	Cuenta con soporte técnico necesario
Cambios al Procedimiento	0	Procedimiento no especifica los cambios en el documento ni contiene las casillas "control de cambios" correctamente llena.
	1	Procedimiento no contempla los cambios en el documento, pero sí contiene las casillas "control de cambios" correctamente llena. (o viceversa)
	2	Procedimiento contempla los cambios en el documento y también las casillas "control de cambios" completamente llenas

*Ver Guía del Anexo 18 "Redacción y Revisión de Procedimientos"

Anexo N°9: Auditorias de la calidad de procedimientos

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

ANEXO 09	AUDITORIAS DE LA CALIDAD DE PROCEDIMIENTOS
----------	--

Ítem	Código del Procedimiento	Vigencia	Estruct. de acuerdo con guía	Autorización	Claridad de Redacción	Puntos críticos y límites del proceso	Anexos y dibujos	Ejecución (C.T.)	Calidad de Revisión	Soporte Técnico	Cambios al Proced.	Total de Puntos	Máximo Total (100%)
Total ()													
Máximo Total (100%)													

Total de procedimientos del área : _____

Número de procedimientos auditados: _____

Calificación total : _____

Auditoría Efectuada por: _____

Anexo N°10: Auditorias de la calidad de procedimientos

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

ANEXO 10	MATRIZ DE PROCEDIMIENTOS POR AREA Y PUESTO
----------	--

UNIDAD:		AREA:	
FECHA:	ELABORADO POR:		REVISION Nro:

PROCEDIMIENTO		PUESTOS							
CODIGO	TITULO	A	B	C	D	E	F	G	H

REVISADO POR	APROBADO POR
Nombre, cargo, firma y fecha	Nombre, cargo, firma y fecha

Anexo N°11: Matriz de procedimientos por área y puesto

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

ANEXO 11	MATRIZ DE CONOCIMIENTOS POR AREA Y PUESTO
----------	---

UNIDAD:		AREA:	
FECHA:	ELABORADO POR:	REVISION Nro:	
PUESTO:			

PROCEDIMIENTO		NOMBRES DE LOS TRABAJADORES							
CODIGO	TITULO	ROBERTO	CARLOS	RAUL	MIGUEL	JULIO	ESTEBAN	RAMON	JAVIER

(Cartilla por cada puesto)

REVISADO POR	APROBADO POR
Nombre, cargo, firma y fecha	Nombre, cargo, firma y fecha

Anexo N°12: Programa de comunicación de procedimientos

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
-------------	-----------------------------

ANEXO 12	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS
-----------------	---

UNIDAD:		AREA:	
FECHA:	ELABORADO POR:	REVISION Nro:	

Item	PROCEDIMIENTO		NOMBRE DEL SUPERVISOR	NOMBRE DEL TRABAJADOR	MES											
	CODIGO	NOMBRE			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
...																

REVISADO POR	APROBADO POR
Nombre, cargo, firma y fecha	Nombre, cargo, firma y fecha

Anexo N°13: Registro de capacitación

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
ANEXO 13	REGISTRO DE CAPACITACION



RAZON SOCIAL: _____ RUC N° _____ N° TRAB: _____ DIRECCION: _____ ACTIVIDAD ECONOMICA: _____	SGI - MASST "Medio Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo"	Reg. 01 - Pr 06 Versión: 03			
Reunión Seguridad 5 minutos: ☐	Taller: ☐	Reunión de Trabajo: ☐			
Curso de Capacitación: ☐	Conferencia: ☐	Entrenamiento: ☐			
Inducción: ☐	Simulacro de Emergencia: ☐	Otros: ☐			
Expositor: _____		Firma: _____			
Tema: _____					
Fecha: _____		Lugar De Reunión: _____			
Hora Inicio: _____	Hora Final: _____	Duración: _____			
Sección / Área : _____		Zona: _____			
REGISTRO DE ASISTENCIA					
N°	NOMBRE	D.N.I.	CIA / CTTA.	AREA	FIRMA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
NOMBRE DEL REGISTRADOR: _____		CARGO: _____	FECHA: _____	FIRMA: _____	

Anexo N°14: Registro de personal calificado

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

ANEXO 14	REGISTRO DE PERSONAL CALIFICADO
----------	---------------------------------

UNIDAD:	AREA:		
DOCUMENTO/ACTIVIDAD:			CODIGO:

N°	NOMBRE Y APELLIDO	DNI	PUESTO	FECHA

(Colocar en este archivo sólo a los colaboradores aprobados)

OBSERVACIONES

--

Anexo N°15: Programa de revisión de PETS (ciclos de trabajo) del área

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

ANEXO 15	PROGRAMA DE REVISION DE PETS (CICLOS DE TRABAJO) DEL AREA
----------	---

UNIDAD:		AREA:	
FECHA:	ELABORADO POR:	REVISION Nro:	

Item	PROCEDIMIENTO		NOMBRE DEL SUPERVISOR	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	CODIGO	NOMBRE													
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
...															

REVISADO POR	APROBADO POR
Nombre, cargo, firma y fecha	Nombre, cargo, firma y fecha

Anexo N°16: Programa de revisión del ciclo de trabajo por PETS

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

ANEXO 16	PROGRAMA DE REVISION DEL CICLO DE TRABAJO POR PETS
----------	--

REVISION Nro: _____

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:	CODIGO:
---------------------------	---------

ITEM	NOMBRE DEL SUPERVISOR	NOMBRE DEL TRABAJADOR	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic

REVISADO POR	APROBADO POR
Nombre, cargo, firma y fecha	Nombre, cargo, firma y fecha

Anexo N°17: Formato revisión del PETS (ciclo de trabajo)

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

ANEXO 17	FORMATO REVISION DEL PETS (CICLO DE TRABAJO)
----------	--

AREA:	FECHA:
NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO EVALUADO:	CODIGO:
NOMBRE DEL COLABORADOR OBSERVADO:	
NOMBRE DEL EVALUADOR:	

- 1 ¿Se realizó la actividad siguiendo el procedimiento en su totalidad?

Sí

☐

No

☐

Explique su respuesta afirmativa

- 2 Si la respuesta a lo anterior es NO, ¿Cuál(es) fue(ron) la(s) desviación(es)?

- 3 Si no coinciden el procedimiento y la forma de realizar la actividad, ¿Cuál debe modificarse? Favor de explicar por qué.

- 4 ¿Considera usted que el colaborador conoce bien la operación o actividad a realizar?

Sí

☐

No

☐

Favor de explicar por qué.

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

5 ¿Qué comentarios hizo el colaborador durante la revisión del ciclo de trabajo?

6 ¿Hizo el colaborador alguna sugerencia acerca del procedimiento?

Sí

☐

No

☐

Si la respuesta es afirmativa, mencionar:

7 ¿Estaba el área de trabajo y el equipo en condiciones adecuadas?

Sí

☐

No

☐

Si la respuesta es negativa, favor mencionar las condiciones no adecuadas

8 Comentarios generales

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

9 Acción tomada sobre los comentarios generales

COLABORADOR	EVALUADO POR:	REVISADO POR:
Nombre, cargo, firma y fecha	Nombre, cargo, firma y fecha	Nombre, cargo, firma y fecha

OBSERVACIONES DE QUIEN REvisa

Anexo N°18: Guía para la elaboración y revisión de PETS

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
-------------	-----------------------------

ANEXO 18	GUIA PARA LA ELABORACION Y REVISIÓN DE PETS
-----------------	--

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO		UEA AMERICANA
	Área:	Versión:	
	Código:	Página:	

1. PERSONAL
2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
3. EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES.
4. PELIGROS, RIESGOS Y CONTROLES:
5. PROCEDIMIENTO
6. RESTRICCIONES.
7. RESUMEN DE REVISIONES

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:

GUÍA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

A. Consideraciones Generales para la redacción de Procedimientos

- Se debe usar el archivo del nuevo modelo de procedimiento. Indicar el título del procedimiento y no mover los tamaños de los recuadros, ni los márgenes del documento.
- No modificar el formato de texto: Tipo de letra Arial y tamaño de texto 10. En el caso de tablas, figuras, diagramas o cuadros, los tamaños de texto pueden variar, según la necesidad.
- Evitar usar texto en negrita y cursiva, pues este tipo de texto se usará para resaltar los cambios en nuevas versiones de los procedimientos.
- Cuando se revisa un procedimiento por ISO o SSOL y éste es devuelto para correcciones, se debe usar el archivo devuelto, pues ya contiene algunas modificaciones realizadas por los responsables de ISO o Seguridad y Salud Ocupacional.
- Todo procedimiento debe tener 9 ítems establecidos en el modelo. No se debe adicionar otro ítem diferente; se puede incluir dentro del ítem 6 información adicional que se considere necesario.
- No se debe eliminar ítems del procedimiento; en el caso de que algún ítem vaya a quedar sin información, se debe redactar "No aplica.". Los ítems son:
 1. Objetivo y Alcance
 2. Riesgos
 3. Equipo de Protección Personal
 4. Herramientas y Equipos
 5. Diagrama de Flujo
 6. Descripción de Actividades
 7. Consideraciones de Seguridad, Salud y Restricciones
 8. Consideraciones Ambientales
 9. Control de Cambios

B. Formato

El formato corporativo es el que se muestra a continuación, sin embargo, este podría variar de acuerdo a los requerimientos legales específicos aplicables a cada unidad. Para tal caso, la aprobación del formato estará dada por el máximo representante de la unidad.

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

	PROCEDIMIENTO TITULO DEL PROCEDIMIENTO	A-BBB-C-01 Versión: XX
Página 38 / 51		

1. Objetivo y Alcance

Detallar la razón de ser o lo que se desea lograr con la implementación del procedimiento. Se debe incluir el ámbito de aplicación del procedimiento, puede ser por proceso, producto, equipo, sucursal, etc.

2. Riesgos

Se indican los riesgos a los que está expuesto el trabajador que ejecute el procedimiento.

3. Equipo de Protección Personal

Se indica los EPP adecuados para el desarrollo de las actividades de este procedimiento, en función a los riesgos antes indicados.

4. Herramientas y Equipos

Listar las herramientas y equipos con sus características principales.

5. Diagrama de Flujo

Esquematizar las actividades del procedimiento mediante un Diagrama de Flujo, indicando en responsable los puestos de trabajo, según las DDP (Descripción de Puestos).

6. Descripción de Actividades

Describir secuencialmente las actividades del diagrama de flujo.

1.

2.

7. Consideraciones de Seguridad, Salud y Restricciones

8. Consideraciones Ambientales

9. Control de Cambios

Nota: Las modificaciones que se incluirán en la nueva versión del procedimiento se deben identificar con "negrita y cursiva"; y cuando se elimine un párrafo o parte importante de un párrafo, se identificará dejando una "(X)".

Versión	Ítems Modificados	Propósito/Razones de la Modificación
01		
02		
03		

10. Anexos e Imágenes

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

C. Consideraciones particulares en cada ítem del Procedimiento

1. Objetivo y Alcance

- *Indicar en un primer párrafo el objetivo, es decir lo que se desea lograr con el procedimiento.*
- *En otro párrafo indicar el alcance del procedimiento; es decir se debe indicar a que procesos, productos, equipos o sucursales aplica el procedimiento.*
- *Adicionalmente se deberá colocar la frecuencia de revisión del ciclo de trabajo del documento.*

Ejemplo

Objetivo

- *Establecer el procedimiento necesario para reducir la posibilidad de ocurrencia de incidentes/accidentes cada vez que se realice el muestreo en despacho de material en la Planta.*

Alcance

- *El presente procedimiento debe ser cumplido por el personal de Control de Calidad encargado de la toma de muestra de todos los despachos de mineral en la Planta.*
- *Este procedimiento deberá revisarse con una frecuencia de 12 meses.*

2. Riesgos

- *Este ítem se refiere a riesgos relacionados con la actividad*
- *Listar los riesgos que aplican a esta actividad, tomar en cuenta la tabla estándar*

Ejemplo:

Caídas al mismo nivel

Caídas a distinto nivel

Caída de objetos

Etc.

3. Equipo de Protección Personal

- *Identificar el EPP aplicable al procedimiento, si se desea incluir uno no contemplado en la siguiente tabla consultar con Seguridad Industrial.*

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

Descripción	Señal de Seguridad
Casco de seguridad y barbiquejo elástico.	
Protección auditiva tipo ...	
Botas de seguridad punta de acero.	
Botas aislantes punta de acero.	
Máscara de soldar.	
Guantes de seguridad de cuero.	
Guantes aislantes de cuero.	
Protección ocular.	
Protector respiratorio/Mascarilla contra...	
Protector facial.	
Arnés de seguridad.	
Traje de seguridad.	
Mascará de gas.	
Equipo de aire autocontenido.	
Mandil de cuero.	
Faja.	
Guantes quirúrgicos.	
Casaca de cuero.	-
Escarpín de cuero.	-
Capucha nómex.	-

4. Herramientas y Equipos

- Listar las herramientas y equipos que se usan en el desarrollo del procedimiento, especificar las características más relevantes del equipo (Ejemplo: Eslinga de 5Tn, Tecle de 10 Tn, etc.)
- Si no se usa ninguna herramienta ni equipo, indicar "No aplica".

Herramientas:

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

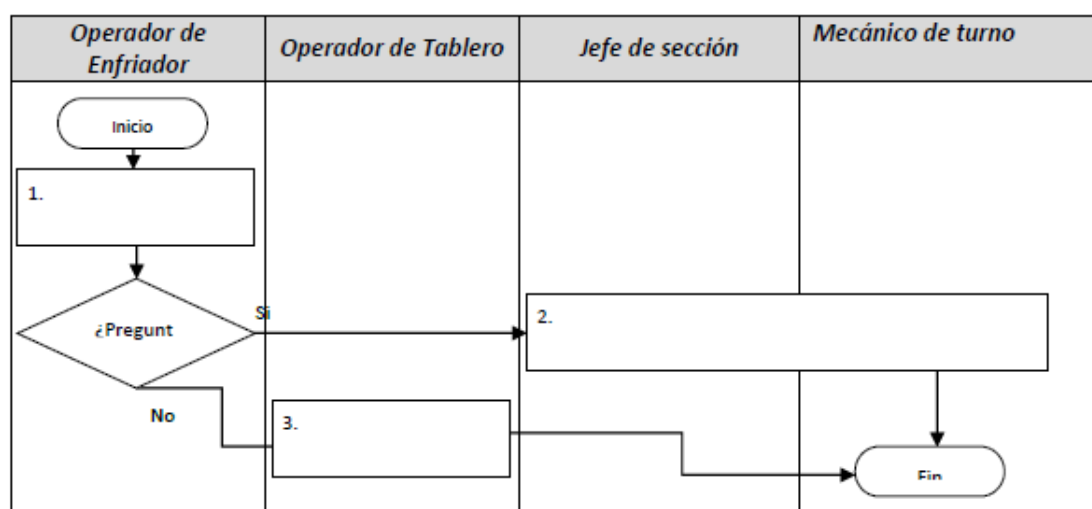
- Eslinga 5Tn
- Tecla 10 Tn
- Etc.

Equipos:

- Radio.
- Sistema de aire a presión con mangueras flexibles.
- Sistema de agua a alta presión con pistola (Bomba Woma).
- Linterna de mano.
- Etc.

5. Diagrama de Flujo

- Indicar en el encabezado los puestos de cada responsable que participa en las actividades del procedimiento.
- Se debe indicar el inicio y fin del diagrama de flujo usando el símbolo de ovalo. Usar flechas con líneas horizontales, verticales o combinadas (no diagonales).
- Se usan rectángulos para indicar las actividades y rombos para las decisiones.
- Se debe enumerar todas las actividades (1, 2, 3,...)
- Cuando una actividad la realiza más de un responsable se puede usar un rectángulo que cruce más de una columna (ver actividad N° 2 del diagrama).



- A continuación se muestran los Símbolos básicos de un diagrama de flujo:

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------



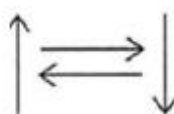
El símbolo ACTIVIDAD es un RECTÁNGULO que designa una actividad. Dentro de cada rectángulo se incluye una breve descripción de cada actividad.



El símbolo DECISION es un ROMBO. Señala un punto en el proceso en el que hay que tomar una decisión, a partir de él, se ramifica en dos o más vías el camino que se puede seguir. La vía tomada depende de la respuesta a la pregunta (decisión) que aparece dentro del rombo. Cada vía se identifica según la respuesta a la pregunta (SI-NO, CIERTO-FALSO, etc.).



El símbolo TERMINAL es un OVALO que identifica sin ninguna ambigüedad, el principio y el final de un proceso, según la palabra dentro del símbolo terminal. Comienzo, inicio o principio son palabras que se utilizan para designar el punto de partida del flujo de un proceso; FIN o FINAL son palabras que se utilizan para designar el final del flujo del proceso.



La LINEA DE FLUJO representa una vía del proceso, que conecta elementos del proceso: actividades, decisiones, documentos, etc. La punta de la flecha sobre la línea de flujo indica la dirección del flujo del proceso. Se permite usar únicamente flechas horizontales y verticales, no inclinadas.



El CONECTOR es un CÍRCULO que se utiliza para indicar continuidad del Diagrama de Flujo. Se utiliza cuando el Diagrama de Flujo abarca dos o más hojas y se desea hacer referencia a alguna actividad anterior o posterior a la que se está describiendo, o cuando físicamente una actividad está relativamente lejos de ella y no se desea utilizar una flecha. Generalmente se usan letras mayúsculas, minúsculas o del alfabeto griego dentro del círculo conector. Por cada círculo conector que sale de alguna actividad, deberá haber cuando menos otro círculo conector que entre (llegue) a alguna otra actividad (los dos o más conectores relacionados tendrán las mismas letras de referencia).



El símbolo DOCUMENTO representa un documento generado por el proceso, y es donde se almacena información relativa a él.

6. Descripción de Actividades

- *Detallar las actividades en el mismo orden de la numeración del diagrama de flujo.*
- *Se debe indicar los puestos de los responsables de realizar cada actividad.*
- *Se debe indicar los registros que se generan durante la realización de las actividades*
- *Indicar las frecuencias o plazos de realización de las actividades.*
- *Las actividades deben incluir los controles que deben aplicarse para minimizar los niveles de riesgos (puntos críticos) y/o límites de proceso.*
- *En la descripción de actividades se debe amarrar a una norma interna/externa (soporte técnico) en la que se basa el procedimiento.*

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

- Es recomendable usar figuras o imágenes para las actividades críticas. Estas imágenes o figuras se deben nombrar en la parte inferior con su título o una breve descripción. (ver el ejemplo abajo). Verificar que las imágenes no hagan demasiado pesado el archivo, en ese caso se debe comprimir todas las imágenes a tipo web.

Ejemplo

El supervisor deberá coordinar con el Tablerista si la temperatura dentro del horno es menor a XX°C para garantizar la permanencia de personas.



Figura N°1: Título o descripción.

- Aquí se puede nombrar los anexos que se requieran colocar, el detalle de los anexos va al final del procedimiento en páginas adicionales. Si no se van a usar anexos, se borra esto del procedimiento.

Anexos:

Anexo N° 1: Definiciones.

Anexo N° 2: Título xxxxx.

7. Consideraciones de Seguridad, Salud y Restricciones

Esta sección corresponde a consideraciones generales que aplican al procedimiento, así como las restricciones del mismo. Se incluye también en esta sección las normas de seguridad en los que se soporta el procedimiento.

Ejemplos

- El orden de este procedimiento no puede ser alterado y ante cualquier duda consultar con el supervisor responsable.
- La operación de montacargas sólo la podrá realizar personal acreditado para esta labor.
- Esta actividad requiere que se tomen en cuenta las siguientes normas (Ejemplo)
 - Estándar: "Equipos de Protección Personal".

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

- Estándar: "Señalización Industrial"
- Etc.

8. Consideraciones Ambientales

Describir las consideraciones ambientales aplicables al procedimiento. Se incluye también en esta sección las normas medioambientales en los que se soporta el procedimiento.

Ejemplo:

- Disponer los residuos generados en el proceso en los respectivos contenedores, según la codificación de colores.
- Esta actividad requiere que se tomen en cuenta las siguientes normas (ejemplo):
 - Estándar: "Manejo de Residuos Sólidos"
 - Estándar: "Almacenamiento de grasas y solventes"
 - Etc.

9. Control de Cambios

- Este ítem será aplicable para los cambios de versión del procedimiento. Si se trata de un procedimiento nuevo (Versión: 00) se coloca N.A. (No aplica).
- Cuando se tenga que modificar un procedimiento vigente (aprobado y publicado), en estos recuadros se debe indicar el N° de la nueva versión, los ítems modificados (Ejem: 1, 4 y 5) y las justificaciones de los cambios.

Versión	Ítems Modificados	Propósito/Razones de la Modificación
N.A.	N.A.	N.A.

- Indicar el nombre y apellido del o los elaboradores, revisores y aprobadores. Si hubieron más de un aprobador, se debe indicar todos los aprobadores y sus puestos. Al menos se deben indicar 2 responsables diferentes.
- La fecha de emisión es la fecha en que se publica el procedimiento.
- La fecha de próxima revisión será determinada por lo criterios de revisión del ciclo de trabajo especificado en la guía de Disciplina Operativa. Este es el plazo máximo para revisar y actualizar el procedimiento, pasada esta fecha el procedimiento estará vencido y es la responsabilidad del jefe o Superintendente de Área la revisión y actualización inmediata del documento. Esto representa una no conformidad.

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

Anexo N° 1: Título xxxxxxxx.

Anexo N° 2: Título xxxxxxxx.

D. Revisión de la Calidad de los Procedimientos

La tabla que se muestra a continuación muestra los criterios de revisión de la calidad de los procedimientos.

Criterio	Calificación		
	0	1	2
Vigencia Vigencia del procedimiento con respecto a la fecha de publicación y a la frecuencia de revisión del ciclo de trabajo del ciclo de trabajo del procedimiento. Para procedimientos nuevos este criterio tendrá una calificación de "2".	Fecha vencida y/o no contempla en el documento la frecuencia de revisión del ciclo de trabajo.	Contempla la revisión del ciclo de trabajo, fecha vencida, pero se encuentra en revisión.	Contempla la frecuencia de revisión del ciclo de trabajo y se encuentra vigente en su manual.
Estructura de acuerdo a Guía Procedimiento cumple con la estructura estipulada en la guía de implementación.	No se cumple con formato	No se cumple con formato, en revisión	Cumple totalmente con lo establecido
Autorización Revisiones y aprobaciones del procedimiento. Para procedimientos nuevos este criterio tendrá una calificación de "2".	No cuenta con revisiones y aprobaciones	Cuenta con la revisión de la jefatura, pero no con la aprobación	Cumple totalmente con las revisiones y aprobaciones
Claridad de Redacción Procedimiento claro y entendible para las personas que realizan la actividad; cuenta con lenguaje sencillo evitando redundancias.	El supervisor del área, subordinado y auditor hacen notar que no se entiende	Alguno de los auditados hace notar que no es entendible	Todos los auditados dicen que es entendible
Puntos Críticos y límites del proceso	No contempla puntos críticos	Contempla algunos puntos	Contempla todos los

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA		
Criterio	Calificación		
	0	1	2
<i>Refiere a los controles necesarios para minimizar los niveles de riesgo.</i>	<i>y/o límites de proceso</i>	<i>críticos y/o límites del proceso</i>	<i>puntos críticos y/o límites del proceso</i>
Anexos y Dibujos <i>Se evalúa diagramas, dibujos y anexos del documento.</i> <i>Los diagramas deben mostrar coherencia evitando redundancias.</i> <i>Los dibujos deben ser claros y alineados al procedimiento, no deberán revelar aspectos/impactos ambientales significativos y/o alguna desviación que ponga en evidencia algún incumplimiento legal o problema con la comunidad.</i> <i>En los dibujos donde se muestran colaboradores, estos deberán contar con todo el equipo de protección necesario para realizar la actividad.</i> <i>De ser necesario Anexos en el procedimiento se evalúa que estén alineados al mismo; los anexos son un apéndice del procedimiento que sirven como soporte al trabajo o que ilustran aspectos del trabajo, no todo procedimiento lo requiere (Ejem. de Anexos: formatos, guías, tablas, datos experimentales, etc.)</i>	<i>No se cumple con el criterio de Anexos y Dibujos</i>	<i>Los Anexos y Dibujos no concuerdan con la actividad o presentan desviaciones de acuerdo con el criterio.</i>	<i>Los Anexos y Dibujos cumplen totalmente lo establecido en el criterio.</i>
<i>Ejecución (C.T.) Revisión de campo de la aplicabilidad del</i>	<i>Al ejecutarse el procedimiento se detectaron</i>	<i>Al ejecutarse el procedimiento se</i>	<i>Al ejecutarse el procedimiento</i>

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

Criterio	Calificación		
	0	1	2
<i>procedimiento; se evalúa si los colaboradores cumplen con lo descrito en el procedimiento. Ante cualquier desviación la línea de mando debe evaluar si lo que se necesita cambiar es el procedimiento o la manera cómo el colaborador viene ejecutando la actividad.</i>	<i>varias desviaciones</i>	<i>detectó al menos una desviación</i>	<i>no detectaron desviaciones</i>
<i>Calidad de la Revisión Se evalúa la calidad del equipo de revisión.</i>	<i>Durante la revisión, sólo interviene el que elabora el procedimiento.</i>	<i>No se define un grupo de revisión, pero participan más de una persona que conoce y realiza la operación.</i>	<i>Para la revisión se define un grupo de revisión integrado por el personal que realmente conoce y realiza la operación.</i>
<i>Soporte Técnico Todo procedimiento debe tener un soporte en una norma, ya sea interna, nacional y/o internacional. Se evalúa que al menos tenga el soporte de normas internas.</i>	<i>Referencia a normas o estándares deficiente (No cuenta con soporte)</i>	<i>Requiere de mejora del soporte técnico (Contempla normas de soporte, pero requiere incorporar otras más)</i>	<i>Cuenta con el soporte técnico necesario.</i>
<i>Cambios al Procedimiento Refiere a los cambios que se generan en el procedimiento. Para procedimientos nuevos este criterio tendrá una calificación de "2".</i>	<i>Procedimiento no especifica los cambios en el documento ni contiene las casillas "control de cambios" correctamente llena.</i>	<i>Procedimiento no contempla los cambios en el documento, pero sí contiene las casillas "control de cambios" correctamente llena. (o viceversa)</i>	<i>Procedimiento contempla los cambios en el documento y también las casillas "control de cambios" completamente llenas</i>

Anexo N°19: Guía para la revisión del PETS (ciclo de trabajo)

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
-------------	-----------------------------

ANEXO 19	GUIA PARA LA REVISION DEL PETS (CICLO DE TRABAJO)
-----------------	---

ALCANCE

La Revisión del PETS (Ciclo de Trabajo) como parte fundamental del proceso de Disciplina Operativa, es soporte para el sistema de Gestión de Seguridad, por lo que aplica a todas las actividades y operaciones de todas las áreas de la unidad.

OBJETIVOS

Establecer los lineamientos y criterios básicos para verificar que los procedimientos de la unidad sean llevadas a cabo en forma uniforme y correcta de acuerdo con los estándares establecidos para cada actividad, identificando oportunidades de mejora al proceso, a los programas de capacitación y al procedimiento cuando así se requiera.

PROCEDIMIENTO

Es responsabilidad del supervisor inmediato el ejecutar las revisiones de los PETS (ciclos de trabajo). La frecuencia de aplicación de las revisiones de los PETS (ciclo de trabajo) será de acuerdo con el criterio de evaluación del riesgo especificado en el Anexo #2.

Para los procedimientos de riesgo No Tolerable las revisiones deben hacerse cada 6 meses, los procedimientos de riesgo importante deben revisarse una vez cada año, los procedimientos de riesgo moderados cada 18 meses y las de procedimientos de riesgo tolerable cada 24 meses.

Esta frecuencia puede ser reducida o ampliada dependiendo de:

- El grado de riesgo de seguridad, salud y de proceso implicado.
- El impacto en el negocio.

A. PREPARACION DE LA EJECUCION DE LOS PETS (RCT)

- a. El responsable de cada área de la unidad deberá elaborar el programa anual de Revisión de PETS en conjunto con los supervisores que tengan personal a su cargo.
 - Establecer la prioridad de aplicación de Revisión a los procedimientos de la unidad de acuerdo con la evaluación de riesgo y periodo de frecuencia sugerida en la presente guía.
 - Establecer los responsables de la ejecución de Revisión (supervisor) y a quienes se les aplicará el procedimiento a revisar (supervisado) y la fecha compromiso para su cumplimiento (Anexo # 16).

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
-------------	-----------------------------

- b. Comunicar este programa de trabajo al personal involucrado y antes de ejecutar cada Revisión, el supervisor notificará al trabajador para llevar a cabo la revisión.
 - El supervisor deberá preparar y conocer toda la información relacionada al procedimiento a revisar, tal como normas, estándares, diagramas, etc.

B. EVALUACION INICIAL

- a. El supervisor debe leer el procedimiento que va a ser revisado para identificar las actividades críticas y tener un panorama más amplio de la actividad que se va a revisar en cuanto a diagramas, normas, estándares.
 - Tener en mano toda la información relacionada con esta actividad para utilizarla como soporte cuando exista cualquier duda, considerar en la revisión el EPP requerido, formatos utilizados, puntos relevantes de Seguridad que deberán ser considerados.
- b. Citar al empleado fuera de su área de trabajo (sala de reuniones, oficina, etc.) y explicarle cuál es el objetivo del programa y porque es necesaria su participación. Se debe indicar que la razón de esta revisión es la de mejorar continuamente nuestras actividades / operaciones.
 - Establecer un ambiente de apertura y cooperación ya que es fundamental la comprensión del personal para poder identificar claramente las oportunidades de mejora en la ejecución del procedimiento.
- c. Ejecutar la evaluación inicial del procedimiento fuera del área de trabajo.
 - Establecer un diálogo con el empleado donde él explique el paso a paso del procedimiento y la forma en la que ejecuta la operación.
 - Comparar la forma en que el trabajador dice ejecutar la operación contra lo que marca textualmente el procedimiento y tomar nota de las desviaciones detectadas comentándolas con el trabajador.

C. EVALUACION EN CAMPO

- a. Solicitar al empleado que ejecute el trabajo como normalmente lo hace, el supervisor inmediato revisará la ejecución de la operación realizada contra el procedimiento establecido para esta actividad.
 - Anotar las desviaciones encontradas.

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

- Utilizar formato de Revisión de ciclos de trabajo (Anexo # 17).
- b. Comentar con el colaborador las desviaciones encontradas enfatizando las condiciones de Seguridad del procedimiento y los estándares de operación establecidos.
Determinar si:
 - Se requiere modificar el procedimiento.
 - Se requiere establecer mejores prácticas de Seguridad Industrial en el trabajador.
- c. Cuando la desviación sea de riesgo inminente, la operación deberá ser detenida y se corregirá de inmediato conversando con el colaborador y convenciéndolo del riesgo.
- d. Ejecutar la operación cuantas veces sea necesario hasta establecer las condiciones seguras y óptimas de operación.
 - Cada Revisión de cada PETS debe hacerse en forma individual y cubriendo a todo el personal involucrado en los diferentes turnos de trabajo.
 - Cuando la operación es muy compleja, esta deberá ser revisada en segmentos de acuerdo con las actividades específicas propias de la operación.

D. ELABORACION DEL REPORTE DE REVISION DE PETS

- a. Comentar con el empleado el reporte final de la revisión y anotar sus comentarios y sugerencias.
 - Establecer el compromiso de seguimiento de los cambios requeridos tanto en el procedimiento, como en el seguimiento del paso a paso de la actividad por parte del trabajador.
- b. Comunicar el reporte de la evaluación a la jefatura del área, a la superintendencia responsable y al comité de Disciplina Operativa de la Unidad.
 - Cuando se requiera un cambio al procedimiento o la implantación de recomendaciones, estas deberán ser evaluadas antes por el responsable del área en conjunto con los responsables del control de cambios en los procedimientos. (Utilizar Anexo # 6)
- c. Elaborar un plan de trabajo para el seguimiento de las recomendaciones o cambios requeridos.

GUIA	DISCIPLINA OPERATIVA
------	----------------------

- El responsable del área debe asignar fechas y responsables.
 - Integrar el plan de trabajo resultante de la Revisión en el archivo de registro de Revisión de los PETS, para establecer el control de cumplimiento del programa de Revisión el seguimiento a las recomendaciones de cada revisión ejecutada.
- d. Elaborar reporte de cierre cuando los cambios o recomendaciones fueron implementados, verificar que la recomendación o cambio dio el resultado esperado.
- Reportar los avances y la conclusión de las revisiones en las reuniones del Comité Operativo de Seguridad Industrial.

Anexo N°20: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	INDICADORES	TÉCNICA/INSTRUMENTO
DISCIPLINA OPERATIVA	Se entiende como la observancia meticulosa y constante de todos los protocolos e instrucciones operativas en la zona minera, garantizando su plena disponibilidad en formatos de alta calidad, su transmisión clara a los usuarios y su cumplimiento estricto cuyo fin es estandarizar las actividades, reducir la ocurrencia de accidentes y alcanzar niveles de excelencia en seguridad y salud ocupacional [10].	• Riesgos y protecciones • Procedimientos y etapas • Análisis de tendencias • Responsabilidades	Técnica del ANALISIS DOCUMENTAL y LA OBSERVACIÓN
PETS DE VENTILACIÓN MINERA	Los PETS de ventilación en minería consisten en manuales reglamentarios que describen detalladamente cada fase operativa de una actividad específica del ciclo de los sistemas de ventilación subterránea desde el diseño y la instalación hasta la operación y el mantenimiento de conductos, mangas, ventiladores y chimeneas. Estos documentos integran los procedimientos de trabajo y los criterios de evaluación para cada tarea, definiendo los controles necesarios que aseguran niveles óptimos de caudal, una adecuada dispersión de contaminantes y condiciones ambientales seguras para el personal [10].	• Requerimientos de PETS por prioridad • Calidad de los PETS • Cumplimiento de los "PETS por área y puesto	Técnica de LA OBSERVACIÓN

Anexo N°20: Matriz de consistencia

IMPLEMENTACIÓN DE LA DISCIPLINA OPERATIVA EN EL CUMPLIMIENTO DE LOS PETS DE VENTILACIÓN MINERA – GESTIÓN MINERA INTEGRAL – ALPAYANA 2023

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable X: DISCIPLINA OPERATIVA	- Riesgos y protecciones - Procedimientos y etapas - Análisis de tendencias - Responsabilidades	Tipo: Aplicada Nivel: Explicativo Diseño: Preexperimental Población: la población estará conformada por todas las contratas mineras que realizan labores de explotación en la Unidad Minera Americana, pertinente
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		- Requerimientos de PETS por prioridad - Calidad de los PETS - Cumplimiento de los PETS por área y puesto	
¿De qué manera la implementación de la disciplina operativa influye en el cumplimiento de los PETS de ventilación minera – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023? PE1: ¿De qué manera la implementación de la disciplina operativa influye en el requerimiento de PETS por prioridad – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023? PE2: ¿De qué manera la implementación de la disciplina operativa	Determinar que la implementación de la disciplina operativa influye en el cumplimiento de los PETS de ventilación minera – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023. OE1: Determinar que la implementación de la disciplina operativa influye en el requerimiento de PETS por prioridad – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023. OE2: Determinar que la implementación de la disciplina operativa influye en la calidad de los PETS –	La implementación de la disciplina operativa influye en el cumplimiento de los PETS de ventilación minera – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023. HE1: La implementación de la disciplina operativa influye en el requerimiento de PETS por prioridad – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023. HE2: La implementación de la disciplina operativa influye en la calidad de los	Variable Y: PETS DE VENTILACIÓN MINERA		

influye en la calidad de los PETS – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023? PE3: ¿De qué manera la implementación de la disciplina operativa influye en el cumplimiento de los PETS por área y puesto – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023?	Gestión Minera Integral – Alpayana 2023. OE3: Determinar que la implementación de la disciplina operativa influye en el cumplimiento de los PETS por área y puesto – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023.	PETS – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023. HE3: La implementación de la disciplina operativa influye en el cumplimiento de los PETS por área y puesto – Gestión Minera Integral – Alpayana 2023.			a la Empresa Alpayana S.A.C. Muestra: La muestra está constituida por las actividades de explotación minera de la Contrata Especializada Gestión Minera Integral, en el año 2023. Técnicas: El fichaje y la observación Instrumentos: Lista de chequeo de ventilación minera
---	---	---	--	--	---

