

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**TESIS**

**Estrategias de seguridad basado en el trabajo seguro  
en Volcán Compañía Minera S.A.A**

**Para optar el grado académico de Maestro en:**

**Ciencias**

**Mención: Seguridad y Salud Ocupacional Minera**

**Autor : Bach. Víctor Kenyi PRUDENCIO CHACON**

**Asesor : Mg. Teodoro Rodrigo SANTIAGO ALMERCOC**

**Cerro de Pasco – Perú – 2021**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**TESIS**

**Estrategias de seguridad basado en el trabajo seguro  
en Volcán Compañía Minera S.A.A**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

Mg. Edwin Elías SÁNCHEZ ESPINOZA  
PRESIDENTE

---

Mg. Carlos ROJAS VICTORIO  
MIEMBRO

---

Mg. Nelson MONTALVO CARHUARICRA  
MIEMBRO

## **DEDICATORIA**

A mis Padres, a quien les debo toda mi vida, les agradezco el cariño y su comprensión, a ellos quienes han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante buscando siempre el mejor camino.

A mi hermano, gracias por su tiempo, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmite en el desarrollo de mi formación profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A la UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

De igual manera agradecer a mi asesor de tesis, por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por sus consejos que, ayudan a formarme como persona.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

## RESUMEN

La siguiente investigación acerca de “ESTRATEGIAS DE SEGURIDAD BASADO EN EL TRABAJO SEGURO EN VOLCÁN COMPAÑÍA MINERA. S.A.A.” tuvo como objetivo principal, plantear estrategias de seguridad para poder realizar un trabajo seguro y evitar accidentes, así como también Aplicar los protocolos sobre peligros mortales y determinar el comportamiento de los índices de seguridad al aplicar las estrategias basados en un trabajo seguro.

Nuestra investigación es de nivel aplicativo, bajo un diseño descriptivo, explicativo y un método de análisis y síntesis.

La población comprende a los trabajadores tanto de superficie y como de mina, en las diferentes unidades de la “Empresa Minera Volcán S.A.C.” Así mismo, la muestra está constituida por los trabajadores de las unidades: Animon, Andaychagua, Alpamarca, Carahuacra, Cerro de Pasco, San Cristóbal y Ticlio.

En cuanto a las técnicas empleadas tenemos: Análisis Documental, Observación y Toma de datos. Entre los instrumentos se cuenta con las guías de: Observación, Análisis Documental y las Técnicas de procesamiento de datos.

Como consecuencia del diagnóstico se encuentran los siguientes resultados:

- La estrategia que se plantea es asegurar la continuidad de la gestión de seguridad con base en el principio de trabajo seguro y el comportamiento que salva vidas. Cuya implementación supone nueve normas y 12 protocolos sobre peligros mortales que ayuden a reducir los accidentes mortales y catastrófico.
- los protocolos planteados por la Empresa Minera Volcan fueron 12 protocolos sobre peligros mortales los cuales fueron evaluados para poder ver su grado de cumplimiento los cuales fueron bastante favorables.

- En relación al cumplimiento promedio de los protocolos en las seis unidades mineras evaluadas tenemos los siguientes resultados: Los protocolos que tienen mayores porcentajes de cumplimiento son el Protocolo 8 sobre elevación/izaje y el protocolo referido a los trabajos con grúas con un 100 % y el más bajo es el protocolo 12 inundaciones y desbordes con un 54.6 %.
- Referente a los Índices de seguridad durante el año 2018 en promedio de las unidades mineras fueron: Ratio de frecuencia 1.04, Ratio de severidad 497, Ratio de accidentabilidad 3.68, Horas hombre trabajadas 26'078,652, Días perdidos/accidente 12,955.
- Si se hace una evaluación comparativa del promedio de los índices de seguridad entre los años 2017 y 2018 vemos que los índices tienden a bajar en el año 2018 en casi todas las unidades a excepción de la unidad minera Carahuacra que tienden a subir, en la unidad minera Animon sube el índice de frecuencia y de severidad.

**Palabras clave:** Estrategias, Seguridad, Trabajo Seguro, Protocolos, Volcán.

## ABSTRACT

This research is entitled "SAFETY STRATEGIES BASED ON SAFE WORK IN VOLCÁN COMPAÑÍA MINERA. S.A.A. " carried out in the Empresa Minera Volcan S.A.A. Its main objective was to propose safety strategies to be able to carry out a safe work and avoid accidents, as well as Apply the protocols on mortal hazards and determine the behavior of the safety indexes when applying the strategies based on safe work.

Our research is of an applicative level, under a descriptive and explanatory design and a method of analysis and synthesis.

The population is made up of all surface and mine workers from the different units of the Minera Volcán S.A.C. the sample is I determined to take as samples the workers of the mine area, of the Cerro de Pasco unit, Animon, Alpamarca, Andaychagua, Tielio, San Cristóbal and Carahuacra.

As for the techniques used we have, Documentary Analysis, Observation, Data collection; The instruments were the Document Analysis Guide, Observation Guide, Data processing and analysis techniques. As results we have:

- The strategy that arises in terms of safety is to follow the safety management based on the principle of safe work, behavior that saves lives, which consists of nine standards and 12 protocols on fatal hazards that help reduce fatal and catastrophic accidents.
- The protocols proposed by the Volcan Mining Company were 12 protocols on mortal hazards which were evaluated to see their degree of compliance, which were quite favorable
- Regarding the average% of compliance with the safe work protocols in the six mining units evaluated, we see that the protocol that has The highest% of

compliance is Protocol 8 lifting / lifting and works with cranes with 100% and the lowest is protocol 12 floods and overflows with 54.6%.

- Regarding the safety indices during 2018, the average mining units were: Frequency ratio 1.04, Severity ratio 497, Accident ratio 3.68, Man-hours worked 26'078,652, Days lost / accident 12,955.
- If we make a comparison of the average safety indices of the years 2017 and 2018, we see that the indices tend to fall in 2018 in almost all the units except for the Carahuacra mining unit, which tend to rise, in the mining unit Animon raises the rate of frequency and severity.

**Keywords:** Strategies, Safety, Safe Work, Protocols, Volcan.

## **PRESENTACIÓN**

El valor más importante en la actividad minera es la seguridad de sus trabajadores, muchas organizaciones implementan programas, acciones en sus operaciones con el objeto de reducir los accidentes, ejecutando las mejores prácticas que puedan generar condiciones y comportamiento que aseguran los procesos de producción sin interrupción y mantener el bienestar de sus trabajadores.

De igual manera en América todas las empresas dedicadas al rubro minero ponen en primer lugar la seguridad, así en Estados Unidos, Chile, Canadá, Colombia lo primordial es la seguridad.

En el Perú de igual manera todas las minas ven a la producción y a la seguridad como una prioridad. Para ello buscan enfocar sus proyectos y operaciones enfocados en la seguridad. En el compromiso por la eliminación de los accidentes mortales y las lesiones, donde deben participar desde la gerencia, los empleados hasta los contratistas. Este plan que prioriza la gestión en seguridad es el aplicado en las empresas más importantes como Antamina, Cerro verde, Toquepala, Grupo Milpo, grupo Buenaventura.

En nuestro trabajo de investigación nos planteamos realizar la tesis en la “Empresa Minera Volcán S.A.A.” en sus diferentes unidades, toda vez que la gestión en el año 2017 fue crítica ya que los indicadores de seguridad como el de severidad y los índices de frecuencia que fueron impactados por los riesgos en la actividad de producción y mantenimiento.

Creemos que podemos desarrollar estrategias en seguridad para un trabajo seguro, que tiene como objetivo consolidar a la empresa en los estándares de gestión de clase mundial, que aseguran el desempeño y la vida de sus trabajadores.

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

PRESENTACIÓN

ÍNDICE

### CAPÍTULO I

Introducción ..... 1

### CAPITULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.....3

2.2. Bases teóricas científicas .....5

2.3. Definición de términos conceptuales.....22

2.4. Enfoque filosófico - epistémico .....27

### CAPITULO III

#### METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación.....28

3.2. Nivel de investigación .....28

3.3. Característica de la investigación .....28

3.4. Método de investigación.....28

3.5. Diseño de investigación .....	29
3.6. Procedimiento del muestreo.....	29
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	29
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	30
3.9. Orientación ética .....	31

## CAPITULO IV

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados .....	32
4.2. Discusión de resultados .....	72

### CONCLUSIONES

### RECOMENDACIONES

### BIBLIOGRAFÍA

### ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Unidades mineras de C.M. Volcán	6
Tabla 2. Componentes de un IPERC	33
Tabla 3. Instrumentos de control en seguridad	35
Tabla 4. Procedimientos de trabajo	36
Tabla 5. Criterios para el diagnóstico	38
Tabla 6. Tipos de accidentes	38
Tabla 7. Indicadores de gestión	39
Tabla 8. Incidentes Totales	40
Tabla 9. Conductas peligrosas	40
Tabla 10. Auditorias de compartimiento seguro	41
Tabla 11. Indicadores de seguridad – Volcán consolidado	60
Tabla 12. Índices de seguridad – Volcán consolidado	60
Tabla 13. Indicadores de seguridad – Ticlio	62
Tabla 14. Índices de seguridad Ticlio	62
Tabla 15. Indicadores de seguridad - Andaychagua	63
Tabla 16. Índices de seguridad Andaychagua	63
Tabla 17. Indicadores de seguridad – San Cristóbal	64
Tabla 18. Índices de seguridad San Cristóbal	64
Tabla 19. Indicadores de seguridad - Carahuacra	65
Tabla 20. Índices de seguridad Carahuacra	65
Tabla 21. Indicadores de seguridad - Chungar	66
Tabla 22. Índices de seguridad Chungar	66
Tabla 23. Indicadores de seguridad – Animon	67

Tabla 24. Índices de seguridad Animon	67
Tabla 25. Indicadores de seguridad - Islay	68
Tabla 26. Índices de seguridad Islay	68
Tabla 27. Indicadores de seguridad - Alpamarca	69
Tabla 28. Índices de seguridad Alpamarca	69
Tabla 29. Indicadores de seguridad - Cerro	70
Tabla 30. Índices de seguridad Cerro	70
Tabla 31. Indicadores de seguridad – Centrales Hidroeléctricas	71
Tabla 32. Índices de seguridad Centrales Hidroeléctricas	72
Tabla 33. Protocolos evaluados	73
Tabla 34. Grado de cumplimiento de los protocolos	73
Tabla 35. Resumen de índice de seguridad de todas las unidades	74
Tabla 36. Índices de seguridad 2017 – 2012	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de las Unidades Mineras	5
Figura 2. Política SSOMAC	7
Figura 3. Sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional	8
Figura 4. Estrategia PARE	9
Figura 5. Protocolos peligros mortales	10
Figura 6. Aislamiento de energía	15
Figura 7. Trabajo en altura	16
Figura 8. Espacios confinados y atmósferas irrespirables / nocivas	16
Figura 9. Equipos móviles	17
Figura 10. Fallas de terreno / estrato	17
Figura 11. Seguridad eléctrica	18
Figura 12. Respuestas a emergencias	19
Figura 13. Elevación de cargas y trabajos con grúas	19
Figura 14. Incendio y explosión	20
Figura 15. Explosivos y voladuras	20
Figura 16. Manejo de llantas y aros	21
Figura 17. Inundaciones y desbordes	22
Figura 18. Esquema de gestión de seguridad y salud ocupacional	32
Figura 19. Estrategias de seguridad	41
Figura 20. Evolución de la cultura de seguridad	42
Figura 21. Sistema SSOMAC 2018	42
Figura 22. Gestión de riesgos - BowTie	43
Figura 23. Gestión de cambios	43
Figura 24. Gestión de incidentes y accidentes	44

Figura 25. Gestión de contratistas	44
Figura 26. Riesgos críticos de seguridad	45
Figura 27. Comportamiento que salvan vidas	45
Figura 28. Trabajo seguro	46
Figura 29. Protocolos de Peligros mortales	46
Figura 30. Etapas de los protocolos de peligros mortales	47
Figura 31. Protocolo 1, de aislamiento y bloqueo de energía	48
Figura 32. Protocolo trabajo en altura	50
Figura 33. Protocolo espacios confinados, atmosferas irrespirables	51
Figura 34. Equipos móviles	51
Figura 35. Falla del macizo rocoso	52
Figura 36. Protocolo seguridad eléctrica	53
Figura 37. Protocolo respuesta a emergencias	53
Figura 38. Elevación/izaje y trabajos con grúas	54
Figura 39. Protocolo incendio y explosión	54
Figura 40. Protocolo Explosivos y voladura	55
Figura 41. Protocolo manejo de llantas y aros	55
Figura 42. Protocolo inundaciones y desbordes	56
Figura 43. Protocolo trabajo seguro unidad Ticlio	57
Figura 44. Protocolo trabajo seguro unidad San Cristóbal - Carahuacra	57
Figura 45. Protocolo trabajo seguro unidad	58
Figura 46. Protocolo trabajo seguro unidad Chungar	58
Figura 47. Protocolo trabajo seguro unidad Cerro de Pasco	59
Figura 48. Protocolo trabajo seguro unidad	59
Figura 49. Ratio de Frecuencias de todas las unidades de Volcán	61

Figura 50. Ratio de Severidad de todas las unidades de Volcá **61**

Figura 51. Ratio de Accidentabilidad de todas las unidades de Volcán **62**

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

Sin duda la seguridad es un factor determinante en las operaciones mineras, para estas empresas sus trabajadores son el activo más valioso, y su seguridad es la mejor garantía que de su óptimo desempeño. Por ese motivo, muchas organizaciones implementan programas y distintas acciones en sus operaciones con el objeto de reducir los accidentes. Con el fin de generar las condiciones adecuadas se implementan programas de seguridad en el trabajo y la consecuente optimización de sus procesos de producción.

En esta tesis nos planteamos realizar una investigación en las diferentes unidades de la “Empresa Minera Volcán S.A.A.” Toda vez que la gestión en el año 2017 fue crítica, pues los indicadores de seguridad como el de severidad y los índices de frecuencia fueron impactados por los riesgos en la actividad de producción y mantenimiento en relación al año anterior.

El capítulo I aborda la problemática de nuestra investigación. Para ello se identifica el problema relacionado a las estrategias de seguridad para la realización

adecuada de las labores. Así mismo, esta investigación está circunscrita al ámbito de la “Empresa Minera Volcán S.A.A.” Dentro de ese marco se aborda el problema a investigar, y los objetivos a alcanzar, así como también su justificación y limitación.

El capítulo II, analiza los antecedentes relacionados a nuestro problema, para poder orientar nuestra investigación, también se hace la búsqueda del sustento teórico sobre seguridad, trabajo seguro, protocolos, estrategias de trabajo seguro, además se plantea la hipótesis, concluyendo con la terminología en seguridad relacionado al tema.

El capítulo III aborda la metodología, técnicas, el tipo y nivel de investigación a realizar. Así mismo la población, la muestra e instrumentos a emplear también son expuestas en este capítulo. El procesamiento de datos es el cierre de esta parte.

El capítulo IV presenta los resultados. Para ello se realizó un análisis previo y presentamos los datos en base al trabajo de campo, al diagnóstico y las evaluaciones realizadas y mostrar finalmente las conclusiones y recomendaciones.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

Los estudios previos para el desarrollo de esta investigación en lo referente a seguridad y trabajo seguro fueron:

En la tesis “sistema de control integrado para la gestión de seguridad y salud ocupacional en proyectos mineros de Codelco” (SANDOVAL HANS, 2018). manifiesta que la empresa CODELCO empresa chilena lleva a cabo sus operaciones con altos estándares de seguridad, por lo cual está en constante revisión de sus procedimientos y aplica planes de mejora en todo su proceso.

Pero se necesita que todo esto esté integrado, relacionado para poder tomar decisiones inmediatas y oportunas. Esto hace que el autor proponga la unificación de todo el proceso de seguridad y así poder actuar oportunamente y poder verse reflejado en el bienestar del trabajador, evitando accidentes y la generación de riesgos.

En la tesis: “Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el corredor de Madre de Dios Huepetuhe” (VARGAS, 2014) se

plantea un “sistema de gestión de la seguridad en base a norma OHSAS 18001, para cumplir con la normativa peruana y conservar la seguridad y salud de sus trabajadores”. En ese sentido lo primero que realizo fue un diagnóstico de la seguridad en Madre de Dios, luego la aplicación del sistema IPER-C, para posteriormente formular un plan de acción para contar con el sistema de seguridad; como resultado obtuvo un plan de gestión, el manual de procedimientos y de registro, para su posterior aplicación, vemos que el autor se ciñe al desarrollo de su tesis estrictamente a lo que plantea la norma quedando su aplicación para que lo realice la empresa.

En la tesis: “Influencia de la cultura de seguridad en la incidencia de accidentes con maquinaria pesada en las concesiones mineras de la región Junín” (DELZO, 2013) se investiga sobre “la relación que hay entre la cultura de seguridad y la incidencia de accidentes con maquinaria pesada en las concesiones mineras de la región Junín”.

Los resultados de la síntesis de la mencionada investigación son: niveles: corporativo, directivo y operativo la cultura de seguridad implantada en las concesiones en la Región Junín es relativamente alta”.

A nivel estadístico: se puede mostrar que en cuanto a las tasas de accidentes tenemos lo siguiente: “la frecuencia de accidentes en promedio es de 8,98%, la gravedad de accidentes en promedio es 0,01, la severidad de accidentes en promedio es 9,22% y la incidencia de accidentes en promedio es 19,03%”.

Vemos que a lo largo de su tesis logra evidenciar “la relación estrecha que existe entre una alta cultura de seguridad y una baja incidencia de accidentes con maquinaria pesada”.

## 2.2. Bases teóricas científicas

Las bases teóricas estarán relacionado a seguridad, trabajo seguro, estrategias, para materializarlo haremos uso de los siguientes términos:

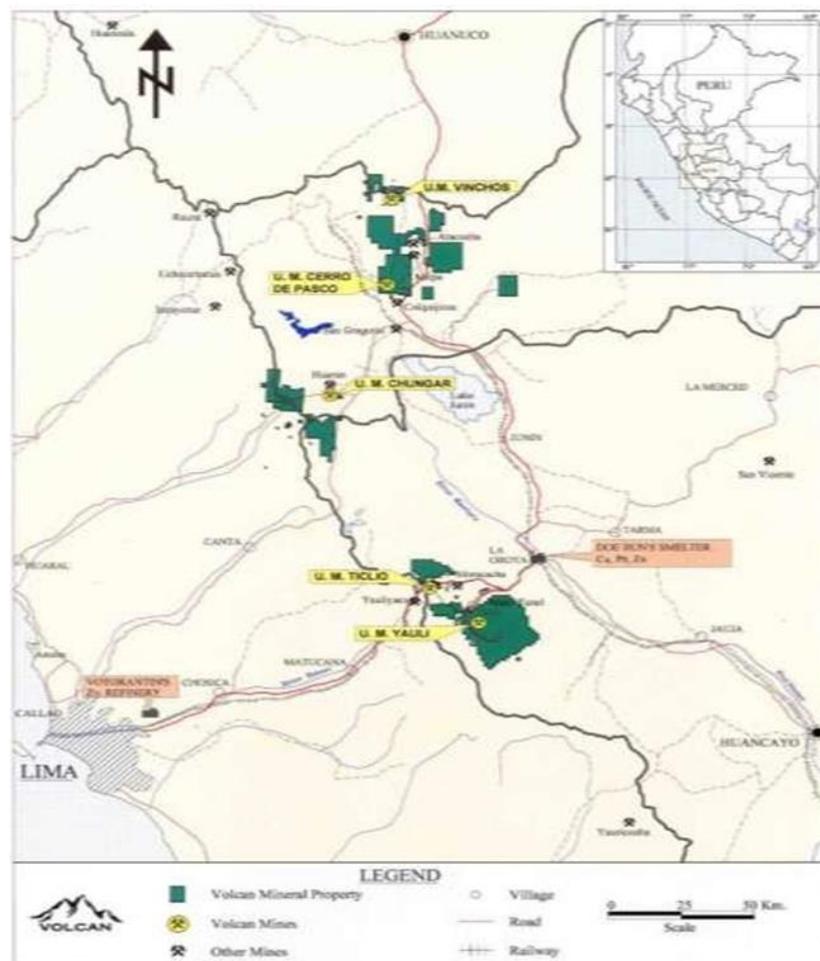
### 2.2.1. Compañía Minera Volcán

#### Ubicación

La “EMPRESA MINERA VOLCÁN S.A.C.” es el ámbito de ubicación de esta investigación. Específicamente, en sus unidades operativas ubicadas en las regiones de Pasco y Junín, entre ellas tenemos: Animon, Andaychagua, Alparmarca, Cerro de Pasco y Ticlio.

Figura 1.

Ubicación de las Unidades Mineras



Nota. Memoria Anual de Compañía minera Volcán S.A.A.2019

Vemos también que la Empresa en su memoria anual 2019 indica que “las operaciones mineras de volcán están ubicadas en la sierra central del Perú. esta zona es especialmente beneficiosa para la minería por sus características geológicas, cercanía a Lima y fácil acceso a las principales vías de comunicación” (COMPAÑIA MINERA VOLCAN S.A.A., 2019, pág. 49).

Tabla 1.

Unidades mineras de C.M. Volcán

		YAULI		CHUNGAR		CERRO DE PASCO		ALPAMARCA		ÓXIDOS DE PASCO	
UNIDADES Y MINAS POR TIPO											
UNIDAD	MINAS			PLANTAS		CONC. DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN <sup>1</sup>					
	NOMBRE	TIPO	ESTADO	NOMBRE	TIPO	NÚMERO	HAS (000)				
YAULI	San Cristóbal	subterránea	activa	Victoria	concentradora	144	40				
	Andaychagua	subterránea	activa	Mahr Túnel	concentradora						
	Ticlio	subterránea	activa	Andaychagua	concentradora						
		subterránea	activa								
	Carahuacra Norte	tajo abierto	suspendida								
CHUNGAR	Animón	subterránea	activa	Animón	concentradora	12	14				
	Islay	subterránea	activa								
CERRO DE PASCO	Mina Subterránea	subterránea	suspendida	Paragsha	concentradora	29	18				
	Raúl Rojas	tajo abierto	suspendida	San Expedito	concentradora						
	Vinchos	subterránea	suspendida								
ALPAMARCA	Rio Pallanga	subterránea	suspendida	Alpamarca	concentradora	28	19				
	Alpamarca	tajo abierto	activa								
ÓXIDOS DE PASCO	Stockpiles	stockpiles	activa	Oxidos	liiviación	1	0.1				
Exploraciones greenfield						629	263				
Total concesiones						843	354				

Nota. Memoria anual 2019, Compañía Minera Volcán S.A.A.

## Política

“La empresa cuenta con su política de SEGURIDAD, SALUS OCUPACIONAL, MEDIO AMBIENTE Y CALIDAD, cuyo objetivo es el de

velar por la salud de sus trabajadores y el cuidado del medio ambiente”  
**(EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C., 2019, p.7).**

Figura 2.

Política SSOMAC



**Política SSOMAC**  
 Política de Seguridad, Salud Ocupacional, Ambiente y Calidad

**Volcan Compañía Minera S.A.A. y Subsidiarias** dedicadas a la exploración, explotación, tratamiento, beneficio de minerales y generación de energía, en cumplimiento a sus altos estándares de calidad en todas las etapas de sus procesos, está convencida de que las enfermedades ocupacionales, los accidentes e incidentes con posibles daños al patrimonio, a las personas o al ambiente, son prevenibles. Bajo este principio, la Alta Gerencia lidera las actividades en la Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional, Ambiente y Calidad para garantizar un ambiente sostenible y un **TRABAJO SEGURO** integrando y respetando a todos sus colaboradores y stakeholders relacionados con la Compañía.

Comprometiéndose a:

- 1** *Identificar, evaluar, controlar los peligros, riesgos, aspectos ambientales en todas sus actividades*, estableciendo medidas preventivas y de respuesta a emergencias que garanticen la seguridad, salud de las personas, la integridad del patrimonio, el cuidado del ambiente y calidad de sus procesos. 
- 2** *Gestionar y proveer* a toda la organización de los recursos necesarios para lograr un **TRABAJO SEGURO**, cuidado del ambiente y el cumplimiento de los compromisos establecidas en esta política. 
- 3** *Educar, capacitar, concientizar y sensibilizar* a todos sus colaboradores en el entendimiento de la política SSOMAC, el cumplimiento de las normas, objetivos y metas establecidas por la Compañía en relación a la Gestión de Seguridad, Salud, Ambiente y Calidad de cada uno de los procesos. 
- 4** *Alcanzar la mejora continua de sus procesos productivos y el desempeño en Seguridad, Salud, Ambiente y Calidad* mediante la toma de decisiones basada en la prevención, el análisis de causas y monitoreo de indicadores del Sistema Integrado de Gestión. 
- 5** *Promover la participación y consulta* de todos sus colaboradores incluido el personal contratado en todos los elementos del Sistema Integrado de Gestión. 
- 6** *Cumplir con los más altos estándares exigidos por ley* en relación con las actividades de la Compañía, la prevención en la Seguridad, Salud, Ambiente y Calidad. 
- 7** *Respetar el ambiente* minimizando los impactos negativos que puedan afectarlo directa o indirectamente como consecuencia de nuestras actividades, priorizando la Gestión de Riesgos Críticos Ambientales. 

Lima, 01 de junio del 2018

  
**Ignacio Rosado**  
 Gerente General

  
**Aldo de la Cruz**  
 Vicepresidente de Operaciones

Nota. Empresa Administradora Cerro S.A.C. 2019

Misión

“Compañía Minera Volcán se propone dar un alto valor a sus accionistas mediante una alta calidad en sus operaciones, eficiencia en la seguridad y medio ambiente para el desarrollo de sus trabajadores y de su entorno” **(COMPAÑÍA MINERA VOLCAN S.A.A., 2019, p.7).**

## Visión

“La empresa minera apuesta a ser una de las empresas más importantes en la producción de minerales básicos y preciosos, con un desarrollo sostenido y teniendo presente la responsabilidad social y el compromiso de sus trabajadores” (COMPAÑIA MINERA VOLCAN S.A.A., 2019, p.7).

## Valores

La empresa está comprometida con la seguridad, integridad, excelencia, compromiso, respeto.

### 2.2.2. Sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional

Para la empresa el compromiso más importante es implementar su “Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional”. Este compromiso la obliga a una búsqueda de mejora constante, así como el continuo mantenimiento del sistema. A continuación, se muestra un esquema del sistema.

Figura 3.

Sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional



Nota. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcán, 2018.

Estrategia dl PARE

“El trabajador no laborara (parar sus actividades) cuando las condiciones de inseguridad atentan contra su salud y su vida. Solo se levantará el PARE cuando se haya corregido las condiciones subestándar de la labor y/o ambiente de trabajo” (EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C., 2019).

Figura 4.

Estrategia PARE



Nota. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcan, 2018.

#### IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS (IPERC)

Vemos que en (EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C., 2019) “La identificación de peligros, evaluación y control de riesgos como una herramienta utilizada para identificar, analizar, evaluar, tratar los riesgos y peligros que hay en las operaciones, lográndose a través de Investigación de accidentes mediante la metodología ICAM., Estadísticas de accidentes, Inspecciones, Discusiones / entrevistas, Análisis de trabajos seguros, Auditorias, Lista de verificación “Check List”, Observación de tareas. Existen tres tipos de IPER, **IPER de línea de base**, Muestra el nivel que se encuentra la empresa al evaluar los riesgos, **IPER específico**, Cuando se realiza las modificaciones, cambios necesarios a la modificación de un determinado riesgo, **IPER continuo**,

Es el trabajo continuo que se realiza sobre la identificación de los peligros y evaluación de los riesgos” (EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C., 2019, pág. 21).

## CONTROL DE PROTOCOLOS PARA PELIGROS MORTALES Y RIESGOS CRÍTICOS

“El programa de seguridad y salud ocupacional de la empresa Volcán ha establecido 12 protocolos para peligros mortales y 4 riesgos críticos” (EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C. 2019).

Figura 5.

Protocolos peligros mortales



Nota. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcan, 2018.

### Los Controles

Son herramientas de gestión preventiva para corregir desviaciones, así tenemos:

- Política de SSOMAC, Estándares operacionales y generales, PETS, Instrucciones de trabajo, PETAR, Inspecciones de pre uso, Inspecciones,

Mantenimiento preventivo, Monitoreo médico, Equipo electrónico de monitoreo, IPERC, Reporte de actos y condición sub estándar, reporte de incidentes” (EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C., 2019).

- Análisis de trabajo seguro (ATS): Son herramientas de gestión de seguridad para determinar el procedimiento de trabajo seguro, mediante la determinación del riesgo potencial y la forma de controlarlo” (EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C. 2019).
- PERMISO ESCRITO DE TRABAJO DE ALTO RIESGO “PETAR”: Herramientas de gestión preventiva para la ejecución de un trabajo de alto riesgo” (EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C. 2019).

### **2.2.3. Trabajo seguro**

Un concepto bien entendible nos proporciona la empresa, donde manifiesta que “Trabajo Seguro significa identificar los peligros mortales, mejorar como operamos, cambiar nuestro comportamiento, protegernos y proteger a nuestros colegas cada día; sin excepción y sin excusas” (GLENCORE, 2013, pág. 1). concepto integral de cómo debemos enfocar peligros y riegos.

Al hablar de “seguridad y salud ocupacional en minería vemos que hay enfoques, programas, sistemas para realizar la gestión todas ellas bien definidos en su aplicación así tenemos ISO 18001, ISI 45000, SOMA, etc, La multinacional Glencore nos plantea un plan de trabajo seguro en su libro de compromiso de trabajo seguro” (GLENCORE, 2013). por la experiencia acumulado a través de los años crea el programa trabajo seguro y que viene aplicando en las unidades de volcán y nos plantea como objetivo principal la gestión de peligros más críticos lo cual nos permitirá evitar accidentes.

El contenido de este programa está basado en los protocolos de control de los peligros. Trabajo seguro ayudara a consolidar la gestión de “la seguridad y salud ocupacional” en cada una de las unidades de Compañía Minera Volcán y hacer posible que las operaciones se realicen sin contratiempos garantizando la seguridad y salud de su personal y de sus familiares.

#### Comportamiento que salvan vidas

Son un conjunto de 9 normas que nos relacionan con los riesgos y peligros que pueden existir en las labores y nos muestran el comportamiento que podemos tener antes que ocurra un accidente, debemos conocerlos y ser conscientes de cada uno de ellos.

Nos protegen de los peligros y evitan accidentes mortales, la violación de estas normas es investigado y sancionado.

Estas normas son:

- Acudir al trabajo sin estar bajo los efectos de alcohol o drogas
- Uso obligatorio de equipos de seguridad
- Uso obligatorio de equipos para prevenir caídas en labores sobre dos metros.
- Uso de equipos solo bajo capacitación y autorización necesaria en labores con carga eléctrica siempre se debe aislar, desconectar y comprobar la fuente de energía.
- No se puede modificar, intervenir o invalidar equipos de operación critica sin ser aprobado.
- Está prohibido ingresar a zonas consideradas peligrosas.
- Es obligatorio reportar incidente o accidentes que presente riesgo en potencia.

## **Responsabilidades del cumplimiento**

Todos los trabajadores de la empresa son responsables de su cumplimiento de estas normas. Los trabajadores, gerentes, supervisores

Para lo cual tendremos en cuenta lo siguiente: contar con un plan de emergencia, evaluar los riesgos, realizar la inducción (5 minutos), eliminar o mitigar los peligros, usar equipo de protección personal, capacitar al personal, detener el trabajo no seguro, ser conscientes del incumplimiento de estas normas

## **Protocolos para peligros mortales**

Se ha establecido 12 protocolos de peligros mortales y estos son (GLENCORE, 2013, pág. 8):

- Aislamiento de Energía,
- Trabajo en Altura,
- Espacios Confinados y Atmósferas Irrespirables /Nocivas,
- Equipos Móviles,
- Fallas de Terreno / Estrato,
- Seguridad Eléctrica,
- Respuesta a Emergencias,
- Elevación de cargas y trabajos con grúas,
- Incendios y Explosión
- Explosivos y Voladuras,
- Manejo de Llantas y Aros,
- Inundaciones y Desbordes”

## **Etapas de aplicación**

Las etapas de aplicación son tres que se deben cumplir sucesivamente y estas son:

## ETAPA 1 CUMPLIMIENTO

“Se debe desarrollar un conocimiento básico de los riesgos relevantes y los controles; Los requerimientos legales deben ser identificados y se debe elaborar un plan de acción para lograr su cumplimiento; Se deben identificar y controlar los riesgos altos; y Se aplica un estricto control de la supervisión para manejar estos riesgos altos” (GLENCORE, 2013, pág. 9).

## ETAPA 2 APLICACIÓN MADURA

“Se debe desarrollar un conocimiento de una amplia gama de riesgos relevantes y sus controles; Se logra el cumplimiento de todos los requerimientos legales; Se introducen requerimientos críticos relacionados a estándares internacionales reconocidos; Se cumplen todos los Protocolos de Peligros Mortales; Se logra un mayor nivel de responsabilidad personal y la dependencia en el supervisor disminuye significativamente; Se introducen sistemas de capacitación y de manejo de competencias integrales; Los riesgos son identificados de manera proactiva y son manejados por todos los empleados y contratistas” (GLENCORE, 2013, pág. 9).

## ETAPA 3 APLICACIÓN AVANZADA

“Se logran altos niveles de competencia en el manejo de riesgos; Se identifican y aplican soluciones de alta tecnología y otras; Se aplica un enfoque proactivo en base a riesgos; Todos los empleados y contratistas han logrado un alto nivel de competencia en la evaluación de riesgos y la aplicación de controles; Se cumplen estándares internacionales relevantes; Se aplican y mantienen procesos de mejora continua” (GLENCORE, 2013, pág. 9).

Protocolos

## Protocolo 01: Aislamiento de energía

En este protocolo se debe contar con un procedimiento de aislamiento de la fuente de energía, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Identificar y disipar la fuente de energía
- Aislar y asegurar
- Verificar el aislamiento
- Contar con permiso de trabajo para energía de alta tensión.

Figura 6.

Aislamiento de energía



Nota. Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.10

## Protocolo 2: Trabajo en altura

- El trabajador no debe trabajar por encima de los 2 metros sin el arnés
- Es trabajo no se debe realizar por una sola persona
- El operario debe ubicar los puntos de anclaje sobre su cabeza, en ningún caso debe estar por debajo de la cintura.

Figura 7.

### Trabajo en altura



Nota. Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.11

### Protocolo 3: Espacios confinados y atmósferas irrespirables / nocivas

- Deben ser señalizados
- Se debe evaluar el riesgo previo al ingreso
- Usar equipo de monitoreo atmosférico
- Se debe inspeccionar continuamente
- Tener un plan de manejo de rescate

Figura 8.

### Espacios confinados y atmósferas irrespirables / nocivas



Nota. Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.12

#### Protocolo 4: Equipos móviles

- Tener un plan de gestión de tráfico
- Contar con reglas de manejo seguro y distanciamiento de aparcamiento
- Tener bermas y bordes de seguridad
- Realizar una evaluación de riesgo

Figura 9.

#### Equipos móviles



Nota. Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.13

#### Protocolo 5: Fallas de terreno / estrato

- Realizar una evaluación de riesgo del terreno o estrato.
- Estabilizar el terreno o estrato con un plan previo.
- No ingresar a zonas peligrosas de estabilidad del terreno o estrato.

Figura 10.

Fallas de terreno / estrato



Nota. Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.14

### Protocolo 06 Seguridad eléctrica

- El trabajo lo debe llevar a cabo personal capacitado y autorizado.
- Realizar procedimiento seguro de aislamiento.
- Contar con líneas de puesta a tierra o sobrecarga.
- Evaluar los cables de energía.
- Contar con permiso para proyectos de alto voltaje.

Figura 11.

### Seguridad eléctrica



Nota. Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.15

### Protocolo 7 Respuesta a emergencias

- Realizar una evaluación de riesgo.
- Responder a las emergencias mediante la disposición de un plan.
- Contar con equipos y aparatos de emergencia.

- Contar con procedimientos de comunicación efectivo.
- Establecer las responsabilidades y funciones del personal

Figura 12.

Respuestas a emergencias



Nota. Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.16

#### Protocolo 08: Elevación de cargas y trabajos con grúas

- No ingresar al área de carga suspendida
- Disponer de veinte metros entre el equipo y los cables de energía
- Los equipos de arrastre no deben usarse para elevaciones
- Contar con enganches de seguridad

Figura 13.

Elevación de cargas y trabajos con grúas



Nota. Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.17

#### Protocolo 09: Incendio y explosión

- Contar con un sistema de detección, monitoreo de incendios y explosiones
- Los equipos de monitoreo, detección, rescate deben ser registrados

- Contar con permiso para su uso
- Los trabajos en caliente deben ser monitoreados entre 2 a 4 horas posterior a su calentamiento.

Figura 14.

*Incendio y explosión*



Nota. Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.18

#### Protocolo 10: Explosivos y voladuras

- Se debe contar con polvorines ara el almacenamiento de los explosivos.
- Contar con medidas de control para almacenamiento, transporte, perforación, carga, voladura.
- Contar con procedimiento para cargar explosivos en terrenos calientes o reactivos.

Figura 15.

*Explosivos y voladuras*



Nota. Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.19

### Protocolo 11: Manejo de llantas y aros

- Contar con procedimiento para el manejo de llantas o aros
- Las llantas deben estar desinflados para su retiro
- Contar con áreas de trabajo para el cambio de llantas y aros
- No se debe soldar, cortar aros de llantas que están ensambladas
- Tener procedimientos para el mantenimiento, cambio de llantas y aros

Figura 16.

Manejo de llantas y aros



Nota: Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.20

### Protocolo 12 Inundaciones y desbordes

El riesgo por inundaciones debe ser evaluado, teniendo en cuenta:

- Señalar los lugares potenciales y contar con un plan de gestión
- Tener zonas de control de las inundaciones
- Contar con una evaluación geotecnia.

Figura 17.

### Inundaciones y desbordes



*Nota.* Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.21

### 2.3. Definición de términos conceptuales.

A continuación, se presentan las definiciones que se aplicarán a todo el documento. Los cuales fueron tomadas del “reglamento de seguridad y salud ocupacional minera” (MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS, 2017-2018).

#### Accidente de Trabajo (AT)

Se definen como accidentes de trabajo a las acciones, circunstancias o sucesos que ocurran durante el desarrollo y a causa de su propia realización y que además afecten o lesione la integridad de la persona que realiza el trabajo, del tipo afección en su organismo, perturben sus funciones, provoque su invalidez o causen su muerte.

Así mismo, un accidente laboral se produce bajo o como consecuencia de llevar a cabo la ordenes de un superior, cuya realización se encuentre fuera del centro de labores o fuera del horario de trabajo.

## Análisis de Trabajo Seguro (ATS)

Se trata de un instrumento para gestionar la Seguridad y Salud Ocupacionales que busca establecer procedimentalmente lo que se considerara un trabajo seguro.

Para ello se tendrán que determinar un riesgo en potencia, así como la definición de los mecanismos de control para llevar a cabo determinada labor.

## Control de riesgos

Se trata de procedimiento para tomar decisiones, se basa es la recopilación de información relevante como consecuencia de la evaluación de riesgos. Su finalidad es minimizar la incidencia de factores de riesgo mediante la propuesta y la habilitación de acciones que controlen o corrijan dichos factores, así como exigir el cumplir y evaluar periódicamente fu normal funcionamiento,

## Enfermedad Ocupacional

Se trata de una afección orgánica o una limitación en las funciones que es ocasionada como producto de exponer a los factores o circunstancias riesgosa de tipo químico, biológico físico o psicológico.

## Estándares de Trabajo

Se trata de los esquemas pre establecido por los titulares en cuanto a las actividades mineras, dichos esquemas establecen los parámetros mínimos que se pueden acetar y que fueron validados a nivel experimental o en investigaciones especializadas, cuyas medidas las recoge las leyes vigentes, además los avances tecnológicos. Por medio de estos estándares se hace posible medir el trabajo en cuanto a su desempeño en la industria.

Específicamente, son usados como garantía de que la actividad de desarrolle bajo criterios y seguros. Para que un estándar sea aceptado debe satisfacer las siguientes demandas: ¿De que manera realizar la actividad? ¿Quién debe realizar la actividad? ¿Cuál es el momento adecuado para realizarla? ¿sobre quién recaerá la responsabilidad de la realización e la actividad?

#### Evaluación de riesgos

Se trata de la etapa siguiente, luego de haber identificado los factores de peligro. En esta etapa se estima el posible nivel o grado que pudiera alcanzar el peligro identificado. Para ellos se recaba toda la información posible para que los responsables de llevar a cabo la actividad catalogada como de riesgo, empresas, empleados, operarios, persona de visita puedan decidir oportunamente en caso ocurriera un hecho de peligro. Y de esta manera se pueda establecer acciones de prevención que puedan reducir, mitigar o eliminar el peligro previsto.

#### Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional

Se trata de establecer bases y principios ciertos y confiables en la gestión de la seguridad y salud dentro de la actividad minera. Para ello este proceso debería ser integrado a la producción y a la gestión de calidad y a la evaluación de costos.

Se trata de englobar en un sistema procedimental orientado a la identificación del peligro en las operaciones y labores, además de la evaluación de posibles riesgos y la consecuente propuesta de medidas preventivas, todos los factores dentro de la organización con la finalidad de estandarizar procedimientos y reducir el nivel de riesgo potencial por operaciones a valores estipulados en la legislación en vigencia.

## Peligro

Se trata de la circunstancia que implica intrínsecamente la posibilidad de provocar daños en la integridad de las personas, el equipamiento los procedimientos y el ambiente de trabajo.

## Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR)

Se trata de la autorización documentaria que faculta al trabajador a realizar una labor en un área u ubicación catalogada como zona de peligro o riesgo. Este documento es refrendado por el ingeniero que supervisa y por el jefe de área donde se llevara a cabo las labores.

## Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS)

Se trata de la elaboración un documento que describe de forma específica el desarrollo de una actividad, el procedimiento señalado en este documento se asume como el adecuado y correcto, y en el recae la garantía de un buen desempeño de la actividad dentro de los estándares de riesgo aceptables. Su alcance es desde el inicio de la actividad hasta su término, y además divide la actividad en acciones consecutivas todo bajo un esquema sistemático, orgánico y lógico. Un correcto Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro debe responde a la pregunta ¿De que manera se lleva a cabo de forma correcta y segura una actividad asignada?

## Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional

Se trata de la programación anual de las distintas actividades que se planea desarrollar, como producto del estudio y análisis de los objetivos y el cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional que presenta el Reglamento. Su finalidad es actualizar las medidas y el diagnóstico de

la situación de riesgo, además de prevenir la ocurrencia factores de riesgo que provoquen daños al parte o al conjunto de la organización.

#### Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional

Se trata del conjunto de normas y reglas que establece el titular y responsable de las actividades, dicho reglamento debe sujetarse y estar en concordancia con la legislación vigente. Para debe adecuar sus estándares particulares y su Sistema de Gestión de Seguridad Ocupacional, así como sus procedimientos interinos. Su finalidad es reducir la incidencia o evitar se produzcan hechos que ocasionen o pongan en peligro a la personas e infraestructura del titular la acción.

#### Salud Ocupacional

Área derivada de la Salubridad Pública que busca la promoción y el mantenimiento las condiciones más optimas del bienestar físico mental y social del grupo laboral en la totalidad de actividades que realicen. Su finalidad es la prevención de todo riesgo y daño a la salud por causa de las propias condiciones de las actividades laborales, además de minimizar los factores que implique peligro, buscando siempre la adecuación entre los requerimientos del puesto del trabajo y las capacidades del trabajador.

#### Zonas de Alto Riesgo

Se trata de zonas dentro del área de labores en las que las circunstancias o las condiciones pueden implicar un grado alto de peligro que puede causar un daño de gravedad a la integridad y salud del trabajador hasta causarle a muerte.

#### **2.4. Enfoque filosófico - epistémico**

El enfoque filosófico – epistémico de esta investigación de nivel aplicativo, bajo un diseño descriptivo, explicativo y un método de análisis y síntesis. Esta orientado a la aplicación y supervisión de políticas y lineamientos que conducen las actividades en la empresa, para prevenir los accidentes y desarrollar debidamente las diferentes actividades. Velando por el adecuado desarrollo de una gestión de seguridad total, donde la aplicación de los programas de seguridad, velan por la integridad de todos los trabajadores en la ejecución de sus actividades.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

El alcance de este trabajo es APLICATIVO y DESCRIPTIVO. Por ese motivo su carácter guarda relación con sus propósitos y naturaleza.

#### **3.2. Nivel de investigación**

Este estudio se encuentra determinado por un nivel descriptivo, de correlación y explicativo, por su naturaleza.

#### **3.3. Característica de la investigación**

Esta investigación se caracteriza por ser flexible, analítico y de síntesis por la naturaleza de las circunstancias del estudio.

#### **3.4. Método de investigación**

Con la finalidad de evaluar todos los factores que implica el problema planteado se propone el empleo de los siguientes métodos: “inductivo, deductivo, análisis y síntesis”.

### **3.5. Diseño de investigación**

Esta investigación propondrá un diseño que responda a la realidad de lo que ocurre en cuanto a la seguridad de la mina se ha desarrollado la investigación, remarcando que “La investigación aplicada, por su parte, concentra su atención en las posibilidades concretas de llevar a la práctica las teorías generales, y destinan sus esfuerzos a resolver las necesidades que se plantean la sociedad y los hombres” (BAENA, 2014, p.11), remarca que los conocimientos teóricos deben ser aplicados a la solución de problemas prácticos.

### **3.6. Procedimiento del muestreo**

#### **3.6.1. Población**

Se entiende como “población” a los trabajadores tanto de superficie, como de mina, en las diferentes unidades de la “Empresa Minera Volcán S.A.C.”

#### **3.6.2. Muestra**

El grupo muestral está constituido por el personal que trabaja en las siguientes unidades operativas: Animon, Andaychagua, Alpamarca, Carahuacra, Cerro de Pasco, San Cristóbal y Ticlio.

### **3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.7.1. Técnicas**

El análisis documental, la observación y la toma de datos fueron las principales técnicas de investigación que sirvieron para el desarrollo de esta investigación.

### **3.7.2. Instrumentos**

Entre los instrumentos más importantes que sirvieron para la elaboración de este trabajo están el análisis documental y de observación; Fichas de recojo de datos, además de las técnicas de procesamiento y análisis.

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

En nuestro proyecto nos valdremos de la observación, recojo de información de campo, análisis documental para procesar y analizar la información, para lo cual realizaremos el siguiente procedimiento: un diagnóstico de la seguridad en la empresa, para recojo de información en la mina haremos las coordinaciones entre la guardia entrante y la saliente donde obtendremos datos de estado de las labores, condiciones de minado, de seguridad, deficiencias operativas relevantes.

Realización de reuniones matinales donde se analiza, planos de las labores, las ordenes de trabajo entregadas, el IPERC continuo, check list de equipos, entrega de PETAR.

En las supervisiones de campo se verificará: condiciones de riesgo y aplica PARE de ser necesario, revisión de la calidad de IPERC, Revisa check list, Revisa disponibilidad de PETS / verifica cumplimiento del PETAR, Ejecuta OPT / ACS / Auditoría IPERC Continuo, Verifica el cumplimiento del PETS / Estándares Operativos / Plan diario.

En cuanto al análisis de datos procederemos depurando datos innecesarios, clasificaremos la información y obtención de resultados mediante un análisis simple de datos.

### **3.9. Orientación ética**

La responsabilidad ética es asumida considerando los valores, principios, criterios, que una investigación debe tener.

El trabajo es de mi autoría se desarrolló respetando todos los principios éticos; todo esto en beneficio de la empresa y la sociedad.

## CAPITULO IV

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados

##### 4.1.1. Presentación

##### 4.1.1.1. Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional Volcán

Aplicar un sistema como este es un compromiso primordial de la empresa, así como su mantenimiento constante. A continuación. Se muestra un esquema ilustrativo de este sistema.

Figura 18.

Esquema de gestión de seguridad y salud ocupacional



#### 4.1.1.2. Política pare

Las características de esta política se caracterizan por la autorización que tiene el personal para no realizar sus actividades laborales mientras no se garanticen las condiciones para su seguridad. En cuanto dichas condiciones cambien, y sean una garantía de seguridad para la vida y salud, el personal puede continuar sus actividades, con normalidad.

#### 4.1.1.3. Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (IPERC)

La gestión del riesgo y su implementación es un método que implica su análisis e identificación, además de un proceso de continua observación y seguimiento de todos los factores implicados.

En ese sentido, El IPERC se presenta como un instrumento útil que ofrece un diagnóstico certero de la totalidad de factores de riesgo que pudieran presentarse.

A continuación, un esquema del espectro que logra cubrir EL IPERC:

Tabla 2.

Componentes de un IPERC

<b>I</b>	Investigación de accidentes mediante la metodología ICAM
	Estadísticas de accidentes
<b>P</b>	Inspecciones
	Discusiones / entrevistas
<b>E</b>	Análisis de trabajos seguros
<b>R</b>	Auditorias
	Lista de verificación " <u>Check List</u> "
<b>C</b>	Observación de tareas

Nota. Elaboración propia

El IPER se presenta en tres modalidades:

La primera modalidad es de **Línea de base**. Se trata de una evaluación profunda de la organización para determinar en qué nivel operativo se encuentra la gestión de riesgos. A partir de ese análisis se puede diagnosticar si todos los focos de posible riesgo se encuentran bajo monitoreo.

La segunda modalidad es de criterio **Específico**. Se trata de una modalidad de IPER desarrollada básicamente para los procesos de cambio en las diversas áreas de la organización. Este procedimiento tiene la capacidad de alcanzar aspectos relativos al personal o los equipos instalados, entre otros.

La última modalidad es denominada **Continuo**. Se trata de una propuesta de operación y monitoreo permanentes. Se centra en la continua observación y evaluación de posibles focos de peligro. Su campo de acción y alcance operativo se vincula a las labores diarias.

#### **4.1.1.4. Control de protocolos para peligros mortales y riesgos críticos**

Se determinó dos criterios diferenciadores para elaborar los protocolos en cuanto a peligros y riesgos. Por lado, se identificó peligros mortales, que implica la elaboración de doce protocolos. Por otro lado, se identificó riesgos críticos, que implica la elaboración de cuatro protocolos. Ambos criterios y respectivos protocolos suponen estándares y procedimientos propios.

El responsable de gestionar los “Protocolos de Peligros Mortales” es el Guardián Líder de protocolo en la unidad.

Se debe señalar que la naturaleza de estos controles no es sancionadora. Se tratan de instrumentos preventivos para la gestión de riesgo. Solo en caso se verifique una falta fehaciente se procederá a un procedimiento sancionador.

En cuanto a los instrumentos de control preventivo se cuenta con los siguientes:

Tabla 3.

Instrumentos de control en seguridad

<b>C O N T R O L E S</b>	Política de SSOMAC
	Estándares operacionales y generales.
	PETS
	Instrucciones de trabajo
	PETAR
	Inspecciones de pre uso
	Inspecciones
	Mantenimiento preventivo.
	Monitoreo médico.
	Equipo electrónico de monitoreo.
	IPERC.
	Reporte de actos y condición sub estándar, reporte de incidentes
	Realización de BOW TIE

Nota. Elaboración propia

#### 4.1.1.5. Análisis de trabajo seguro

Se trata de un procedimiento que busca establecer, de manera adecuada, los parámetros para la realización de un trabajo en condiciones de seguridad y salud.

Para este fin de determinan posibles peligros y sus respectivas herramientas de control.

#### **4.1.1.6. Estándares, procedimientos e instrucciones de trabajos**

El “Sistema de Gestión de seguridad VOLCAN” cuenta con un sistema de distintos estándares. Entre estos procedimientos se encuentran los siguientes:

*Tabla 4.*

*Procedimientos de trabajo*

• Generales
• Operativos
• Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS)
• Instrucciones de Trabajo

Nota. Elaboración propia

Esto estándares deberán garantizar la ejecución del trabajo bajo las necesarias condiciones de seguridad. Además, su revisión, adecuación o relaboración anual o en el momento que sea necesario es responsabilidad del jefe de área o superintendente.

Permiso escrito de trabajo de alto riesgo “petar”

Esta empresa cuenta con un conjunto de acciones especialmente diseñadas para labores que impliquen un elevado riesgo.

En cuanto a la firma, autorización y formato de los permisos de trabajo estos criterios responderán como corresponda a los procedimientos adecuados en cada caso específico.

El PETAR, se trata de un instrumento para gestionar preventivamente la ejecución de trabajos de alto riesgo. Ello implica la elaboración de formatos adecuados y correspondientes. El detalle de la

elaboración de dichos formatos de la siguiente manera. Los trabajadores implicados en la tarea de alto riesgo, junto con el supervisor de seguridad y el responsable del área deberán describir el detalle y secuencia de la labor a realizar. Además, tendrán que señalar de qué manera se supervisará directamente dicha labor.

#### **4.1.1.7. Inspecciones de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente**

Para poder prevenir posibles escenarios de riesgo son necesarias las inspecciones constantes. Dichas inspecciones deben llevarse a cabo justo cuando se realizan las actividades de trabajo.

La finalidad de estas inspecciones es identificar posibles factores de riesgo en la realización del trabajo. En tanto su naturaleza es preventiva, las inspecciones podrán ser anticipadas, sin anticipación o inopinadas.

Estas inspecciones están basadas en los “12 Protocolos de Peligros Mortales” anteriormente establecidos. Por ello, conforman el “Paquete de Seguridad” correspondiente a un superintendente específico. Y obligación de los supervisores cumplirlos.

Específicamente, los operadores tienen que realizar una inspección diaria de equipos antes del uso y al inicio de sus labores. Por su parte, el guardia líder deberá revisar sus protocolos. Así mismo, al comité de seguridad le corresponde una inspección al azar cada mes. Por su parte, la gerencia deberá cumplir con sus inspecciones conforme lo planificado., los guardias líderes.

#### **4.1.2. Diagnostico situacional de la gestión de seguridad y salud ocupacional**

La base estadística del “Programa de Seguridad y Salud Ocupacional 2019” fueron los resultados del periodo 2018. Entre los principales criterios podemos encontrar:

*Tabla 5.*

*Criterios para el diagnostico*

Frecuencia
Severidad
Accidentabilidad
Estadística de Incidentes
Estadística de Conductas Peligrosas
IPER
Línea base referencial
Análisis de los 12 Protocolos Para Peligros Mortales
Implementación y de los 4 Riesgos Críticos
Estadística de auditorías comportamentales
Estadísticas de enfermedades ocupacionales

Nota. Elaboración propia

#### **4.1.2.1. Indicadores estadísticos de seguridad 2018**

##### a) Incidencia de Accidentes

Se debe resaltar que en el periodo 2018 disminuyó a cero el número de accidentes incapacitantes y a tres el número de accidentes leves.

*Tabla 6.*

*Tipos de accidentes*

TIPO DE ACCIDENTES	2017	2018	DIFERENCIA (%)
Total	7	3	(-) <b>42.85%</b>
Leves	2	3	(+) <b>150%</b>
Incapacitantes	5	0	(-) <b>100%</b>
Mortal	0	0	<b>0%</b>

Nota. Elaboración propia

b) Indicadores de Gestión (Resultados 2018):

Tabla 7.

Indicadores de gestión

INDICADOR	2017	2018	DIFERENCIA (%)
Frecuencia	2.16	0.73	(-) <b>33.79%</b>
Severidad	190	57	(-) <b>30%</b>
Accidentabilidad	0.41	0.04	(-) <b>9.75%</b>

Nota. Elaboración propia

c) Tipos de Accidentes

Para el periodo 2018 se reportaron entre accidentes incapacitantes y leves las siguientes cifras.

CLASIFICACIÓN DE ACC. SEGÚN EL TIPO	TOTAL
Golpe por objeto	3
Total	3

En el periodo 2019 se implementarán las medidas preventivas necesarias como producto de un análisis bajo el criterio de Pareto del periodo 2018. Este análisis arrojó que el 20% de los accidentes está asociado a caídas y el restante el 80% a golpes.

#### 4.1.2.2. Estadística de incidentes (actos-condiciones)

El registro comparativo de incidentes durante cinco períodos consecutivos muestra los siguientes resultados.

Tabla 8.

*Incidentes totales*

<b>INCIDENTES TOTALES</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Incidentes Netos	240	33	13	11	8
Actos Sub Estándar	1912	249	1492	472	88
Condiciones Sub Estándar	6435	790	3612	4993	249
<b>Total Reportado</b>	<b>8587</b>	<b>1072</b>	<b>5117</b>	<b>5476</b>	<b>345</b>

Nota. Elaboración propia

### 5. Estadística de control de conductas peligrosas:

Se muestra el reporte desde 2014 hasta 2018 comparativamente a continuación.

Tabla 9.

*Conductas peligrosas*

<b>CONDUCTAS PELIGROSAS</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>Total Reportado</b>	<b>55</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

Nota. Elaboración propia

Este reporte muestra la continua reducción en la incidencia de conductas peligrosas durante cinco periodos consecutivos. Un diagnóstico

exhaustivo de esta tendencia permitirá enfocar los esfuerzos y recursos en las acciones necesarias que permitan no solo continuar con esta tendencia, si no también reducirla a su mínima expresión posible. De esta manera se podrá asegurar una gestión exitosa en cuanto al “Plan de seguridad y salud ocupacional”.

## 6. Estadística de auditorías de comportamiento seguro (ACS)

En el registro entre enero y noviembre de 2018 se puede observar los siguientes datos:

Tabla 10.

Auditorias de compartimiento seguro

	AUDITORES ENTRENADOS	ACS REALIZADAS	COACHING REALIZADOS	CALIDAD ACS	COMPORTAMIENTOS INCAPACES RESUELTOS
REAL	27	1205	118	92%	41

Nota. Elaboración propia

### 4.1.3. Estrategia de seguridad basado en el trabajo seguro

#### 4.1.3.1. Estrategias de seguridad 2018

Figura 19.

Estrategias de seguridad

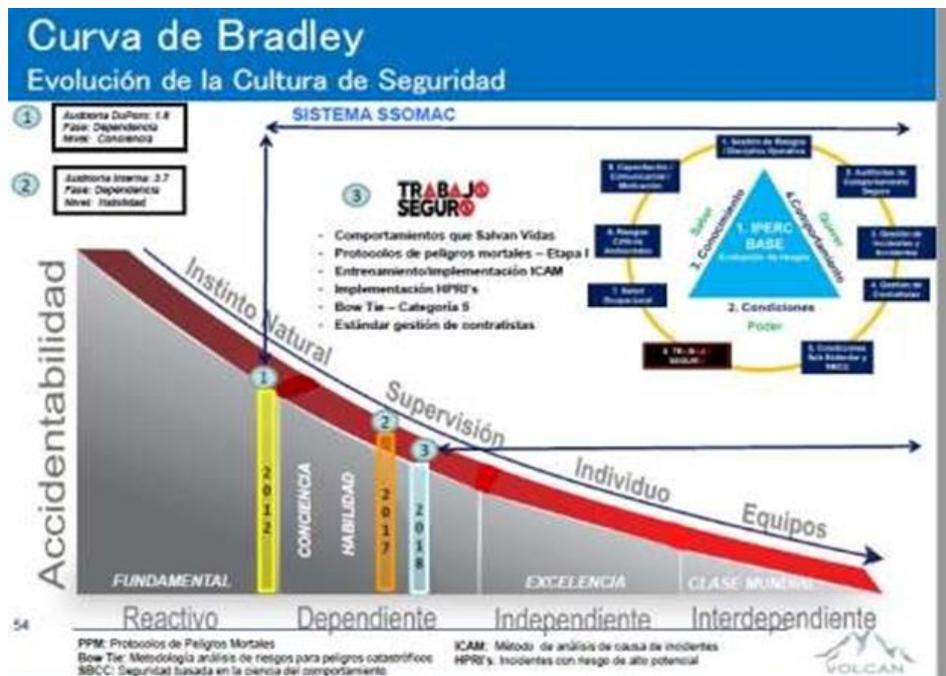
# Estrategia de Seguridad 2018



Nota. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcan, 2017

Figura 20.

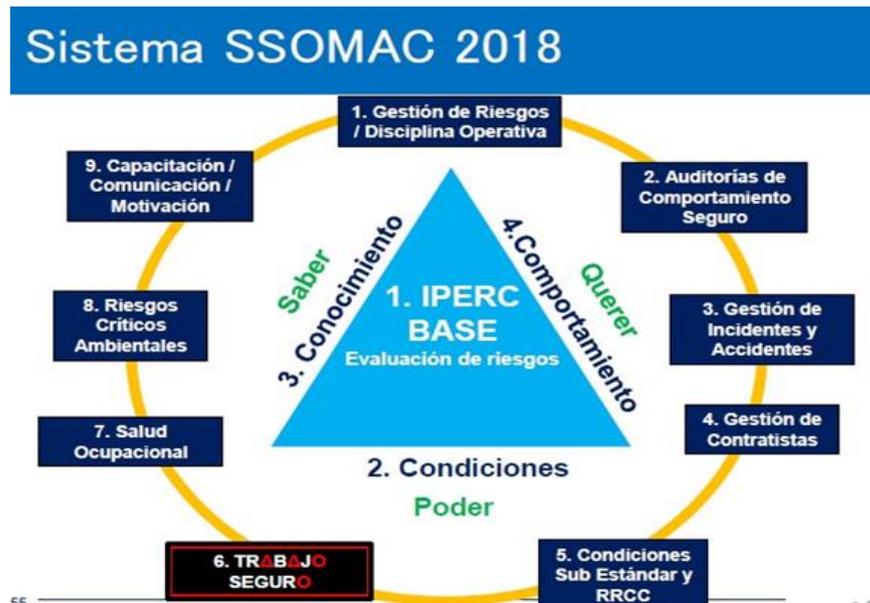
Evolución de la cultura de seguridad



Nota. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcan, 2017

Figura 21.

Sistema SSOMAC 2018



Nota. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcan, 2017

Figura 22.

Gestión de riesgos – BowTie

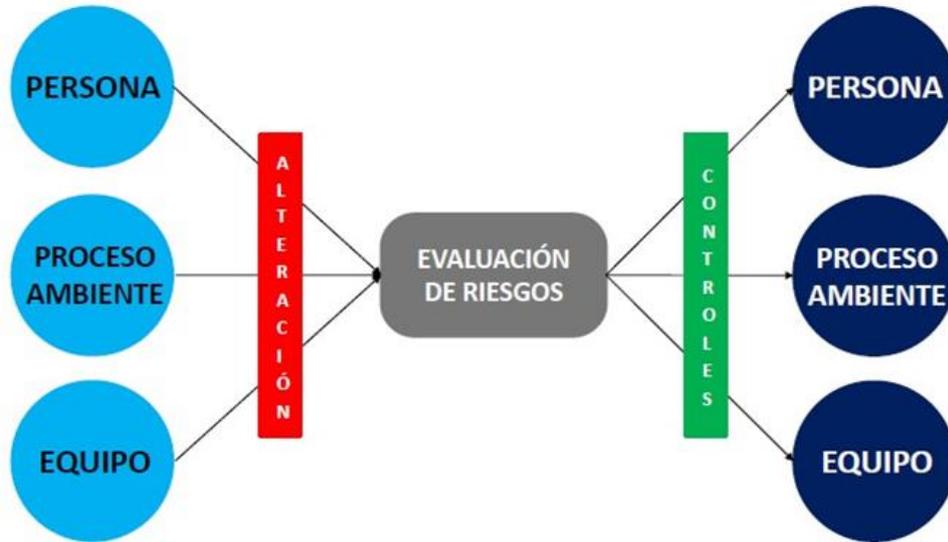


Nota. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcan, 2017

Figura 23.

Gestión de cambios

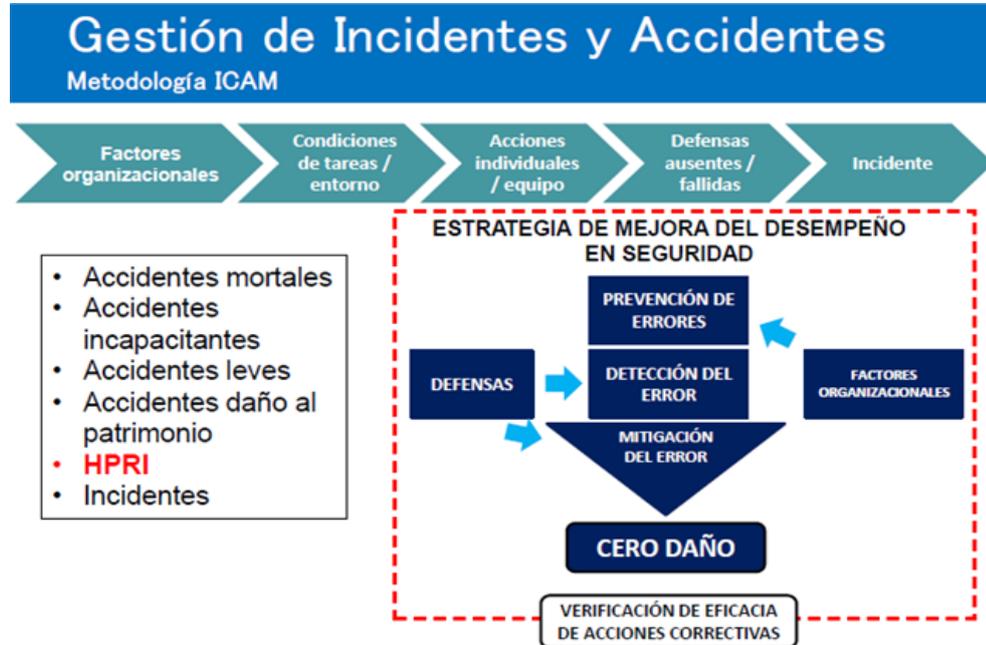
## Gestión de cambios



Nota. Fuente: Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcan, 2017

Figura 24.

Gestión de incidentes y accidentes

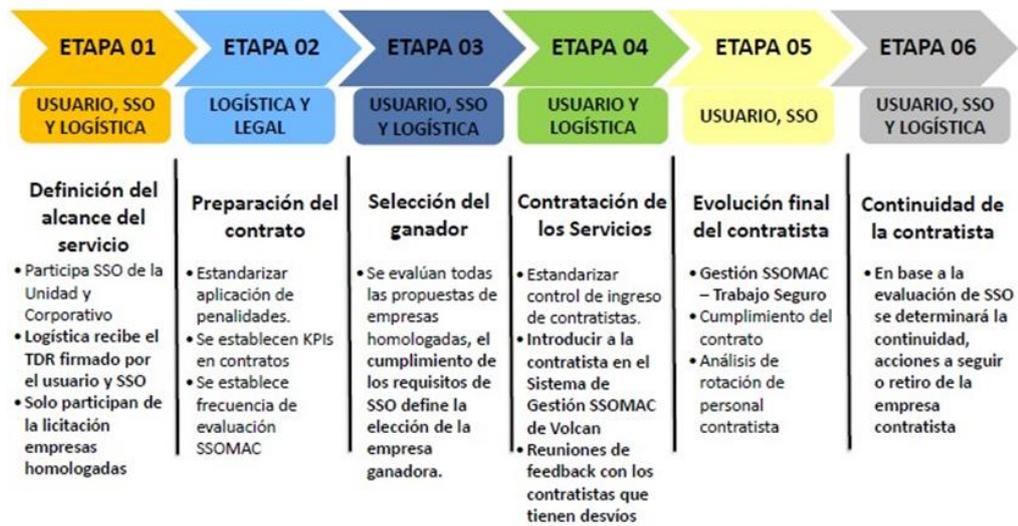


Nota. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcan, 2017

Figura 25.

Gestión de contratistas

# Gestión de Contratistas



Nota. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcan, 2017

Figura 26.

Riesgos críticos de seguridad



Nota. Fuente: Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcán, 2017

### 4.1.3.2. Comportamiento que salvan vidas, trabajo seguro

Figura 27.

Comportamiento que salvan vidas

## Comportamientos que Salvan Vidas

**COMPORTAMIENTOS QUE SALVAN VIDAS (CSV)**

- ▲1 YO siempre voy a trabajar sin haber consumido alcohol ni drogas.
- ▲2 YO siempre utilizo / aplico los controles / equipos de seguridad necesarios para mi actividad y la de otros
- ▲3 YO siempre uso equipos apropiados para prevenir caídas cuando trabajo por encima de 1.8 metros de altura.
- ▲4 YO opero equipos únicamente si estoy capacitado y autorizado.
- ▲5 YO siempre aísto, bloqueo y compruebo la ausencia de carga, antes de trabajar con fuentes de energía.
- ▲6 YO nunca modifico o invalido equipos / controles / instalaciones de seguridad, sin autorización.
- ▲7 YO nunca ingreso sin autorización a zonas de operación sobre todo cuando exista equipos móviles.
- ▲8 YO nunca ingreso a Zonas de Alto Riesgo, sin controles preventivos implementados.
- ▲9 YO siempre reporto accidentes y cuasi accidentes, con potencial de alto riesgo (HPRI's).
- ▲10 YO siempre digo NO al trabajo inseguro.

**TRABAJO SEGURO**

Las consecuencias por los incumplimientos a los Comportamientos que Salvan Vidas deben ser aplicadas en base a que se hayan cumplido los siguientes criterios:

1. La(s) persona(s) sabía(n) y comprendía(n) el comportamiento
2. Las consecuencias por los incumplimientos siempre se aplican de forma consistente
3. La(s) persona(s) que violó (violaron) el comportamiento a sabiendas e intencionalmente; y
4. ¿Existen circunstancias atenuantes?

Nota. Fuente: Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcan, 2017

Figura 28.

Trabajo seguro

**PLAN DE ACCIÓN ACCIDENTE MORTAL**      **PLAN DE ACCIÓN HPRI'S**      **DIAGNÓSTICO PIP**

**TRABAJO SEGURO**

**PRODUCCIÓN SEGURA**

1. Geología (Recursos-Litología-mapeo estructural)
2. Planeamiento Largo Plazo (LOM Reservas)
3. Planeamiento Corto Plazo (Ejecución LOM)
4. Geomecánica (Modelo Geomecánico / Estándar)
5. Operaciones Mina
  - Disciplina Operativa en la ejecución del Planeamiento
  - Control de ingreso y egreso de personal a interior mina
  - Asegurar comunicación en la mina extendiendo cobertura de radio
  - Día ideal del Supervisor

**HERRAMIENTAS DE SEGURIDAD**

- IPERC Continuo individual (por colaborador y supervisor), mejora de calidad y firma al 100% por supervisor
- Bow Tie – Implementar Controles Categoría 5
- Bow Tie – Identificación y análisis - Categoría 4
- PPM – Implementar Etapa II 50%
- Asegurar efectividad HPRI's
- Rigurosidad de la Disciplina Operativa (Estándares y PETS)
- Optimizar la Orden de Trabajo
- Asegurar cobertura de OFT y ACS a todos los colaboradores
- Ejecutar Gestión de cambios cada vez que ocurra una alteración en procesos, equipos o personas
- Relanzamiento del Programa Supervisores - acompañamiento
- Ejecutar entrenamiento en PPM al Equipo Seguridad y Líderes de PPM
- Gestión de Contratistas – Dueño de área es supervisor del contrato
- Integración y simplificación de formatos de herramientas de Seguridad
- Implementar Plan SBCC (Seguridad Basada en la Ciencia del Comportamiento)

Nota. Fuente: Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcan, 2017

Figura 29.

Protocolos de peligros mortales

# TRABAJO SEGURO



*Nota.* Fuente: Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcan, 2017

Protocolos de peligros mortales

a. Etapas de implementación

*Figura 30.*

*Etapas de los protocolos de peligros mortales*

# Protocolos de Peligros Mortales

Etapas de implementación



Nota. Fuente Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Volcan,2017

### 4.1.3.3. Protocolos

“Tomado del libro de compromiso de trabajo seguro de la Empresa Glencore para poder clarificar los 12 lineamientos de seguridad con lo que la Empresa Volcán trabaja en el área de seguridad, son protocolos aplicados a nivel mundial en las minas” (Glencore, 2013).

Protocolo 1. de aislamiento/ bloqueo de energía

*Figura 31.*

*Protocolo 1, de aislamiento y bloqueo de energía*

<b>ETAPA 1</b>		<b>VOLCAN</b>
<b>CUMPLIMIENTO - ACCIONES CLAVE</b>		
	1. Una evaluación de riesgo se lleva a cabo para identificar altos riesgos relacionados al Aislamiento de Energía.	✓
	2. Un plan de acción / tratamiento es aplicado para controlar altos riesgos identificados.	✓
	3. Se lleva a cabo una auditoría para identificar brechas contra los requerimientos legales.	✓
	4. Se desarrolla y aplica un plan de acción para cumplir con los requerimientos legales.	✓
	5. Se desarrollan y aplican procedimientos básicos de aislamiento de energía – los procedimientos deben incluir específicamente el uso del Proceso de Aislamiento de 12 Pasos, incluyendo el uso de identificadores o seguros de peligro personales	✓
	6. Los puntos de aislamiento son identificados y se desarrollan métodos para tipos específicos de plantas y equipos.	✓
	7. Cuando sea práctico, el aislamiento y los identificadores / seguros se deben aplicar en el punto primario de aislamiento (ejemplo: aislador de la batería, no la llave del vehículo o el botón de parada de emergencia).	✓
	8. Se proporciona capacitación básica en procesos de aislamiento de energía, incluyendo la identificación de fuentes de energía, identificadores / seguros, con énfasis en pruebas de verificación de que 'se encuentra sin corriente' (no hay presencia de energía viva).	✓
	9. Se requiere una estrecha participación de supervisión y control de las actividades de aislamiento de energía – el supervisor podrá tener que asistir en el proceso de aislamiento.	✓

Nota. Fuente: Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.18

<b>ETAPA 2</b>		<b>VOLCAN</b>
<b>APLICACIÓN MADURA</b>		
	1. Trabajar sobre la base de la Evaluación de Riesgos de la Etapa 1, se lleva a cabo una evaluación de riesgos integral para identificar y evaluar todos los riesgos relacionados al aislamiento de energía.	✓
	2. Se aplica un plan de acción/tratamiento integral.	✓
	3. Todos los puntos de aislamiento son identificados, y pueden ser asegurados.	✓
	4. El aislamiento siempre ocurre en el punto primario de aislamiento.	✓
	5. Se utilizan seguros para aislamiento de energía.	✓
	6. Se elaboran y aplican sistemas de permisos para aislamiento grupal y de alto voltaje.	✓
	7. Se desarrollan y aplican procedimientos integrales de aislamiento.	✗
	8. Se llevan a cabo análisis de brechas contra estándares internacionales relevantes y se aplica un plan de acción para requerimientos críticos.	✗
	9. Se llevan a cabo evaluaciones integrales y evaluaciones de competencias – normalmente todos los empleados y contratistas son capaces de llevar a cabo aislamientos sin asistencia.	✗
<b>ETAPA 3</b>		
<b>APLICACIÓN AVANZADA</b>		
	1. Se usan análisis y soluciones técnicas avanzadas para minimizar la necesidad de aislamiento o para facilitar y/o simplificar el aislamiento	✗
	2. Uso de videos, realidad virtual o fotografías en los procedimientos y capacitación	✗

Nota. Fuente: Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.19

Protocolo 2. de trabajo en altura

Figura 32.

Protocolo trabajo en altura

	<p><b>ETAPA 1</b> <b>CUMPLIMIENTO - ACCIONES CLAVE</b></p>	<p><b>VOLCAN</b></p>
	<p>1. Se lleva a cabo una evaluación de riesgo para identificar los altos riesgos asociados a los Trabajos en Altura.</p>	<p>✓</p>
	<p>2. Se <b>aplica</b> un plan de acción / tratamiento para controlar los altos riesgos identificados.</p>	<p>✗</p>
	<p>3. Se identifican y documentan las actividades y tareas que involucran trabajo por encima de 1.8 metros.</p>	<p>✓</p>
	<p>4. Se desarrollan y <b>aplican</b> los procedimientos básicos para trabajo en altura.</p>	<p>✗</p>
	<p>5. Se lleva a cabo una auditoría para identificar las brechas contra los requerimientos legales pertinentes.</p>	<p>✓</p>
	<p>6. Se desarrolla y aplica un plan de acción para cumplir los requerimientos legales.</p>	<p>✓</p>
	<p>7. Se proporciona capacitación básica para procedimientos de trabajo en altura.</p>	<p>✓</p>
	<p>8. Se requiere una <b>estrecha participación de supervisión y monitoreo de actividades</b> y tareas de Trabajo en Altura.</p>	<p>✗</p>
	<p><b>ETAPA 2</b> <b>APLICACIÓN MADURA</b></p>	<p><b>VOLCAN</b></p>
	<p>1. Trabajando sobre la evaluación de riesgos de la Etapa 1 se lleva a cabo una <b>evaluación integral</b> para identificar y evaluar todos los riesgos relacionados a trabajo en altura.</p>	<p>✗</p>
	<p>2. Se elabora y aplica un plan de acción / tratamiento integral.</p>	<p>✗</p>
	<p>3. Todas las actividades/ tareas que involucran trabajo por encima de 1.8 metros de altura han sido identificadas y documentadas.</p>	<p>✓</p>
	<p>4. Se elabora y <b>aplica</b> un procedimiento integral para trabajo en altura.</p>	<p>✗</p>
	<p>5. Se elabora y <b>aplica</b> un sistema de permisos para actividades/riesgos de trabajo en altura.</p>	<p>✗</p>
	<p>6. Se lleva a cabo un análisis de la brecha contra los <b>estándares internacionales</b> relevantes y se aplica un plan de acción para los requerimientos críticos.</p>	<p>✗</p>
<p>7. Se llevan a cabo capacitaciones y <b>evaluaciones de competencia integrales</b> – todos los empleados son capaces de aplicar procedimientos de trabajo en altura / sistema de permisos.</p>	<p>✗</p>	
<p><b>ETAPA 3</b> <b>APLICACIÓN AVANZADA</b></p>	<p>✗</p>	
<p>1. Se usan análisis y soluciones <b>técnicas avanzadas</b> para minimizar la necesidad de aislamiento o para facilitar y/o simplificar el aislamiento</p>	<p>✗</p>	
<p>2. Uso de videos, <b>realidad virtual</b> o fotografías en los procedimientos y capacitación</p>	<p>✗</p>	

Nota. Fuente: Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, pp. 25,26

a. Protocolo 3. de espacios confinados atmosferas irrespirables

Figura 33.

Protocolo espacios confinados, atmosferas irrespirables



Nota. Fuente: Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, pp. 31,32

**b. Protocolo 4. Equipos móviles**

Figura 34.

Equipos móviles



Nota. Fuente: Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p. 37

c. Protocolo 5. Falla del macizo rocoso

Figura 35.

Falla del macizo rocoso



Nota. Fuente: Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p. 43

f. Protocolo 6. Seguridad eléctrica

Figura 36.

Protocolo seguridad eléctrica



Nota. Fuente: Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p. 47

g. Protocolo 7. Respuesta a emergencia

Figura 37.

Protocolo respuesta a emergencia



Nota. Fuente: Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.51

h. Protocolo 8. Elevación/izaje y trabajos con grúas

Figura 38.

Elevación/izaje y trabajos con grúas



ETAPA 1 CUMPLIMIENTO	ETAPA 2 APLICACIÓN MADURA
ACCIONES CLAVE	ACCIONES CLAVE
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar y aplicar procedimientos para reducir y/o eliminar riesgos relacionados a elevación de cargas.</li> <li>2. Llevar a cabo una auditoría para identificar las brechas contra los requerimientos legales.</li> <li>3. Elaborar y aplicar un plan de acción para cumplir los requerimientos legales.</li> <li>4. Proporcionar capacitación básica a la fuerza de trabajo sobre el uso de equipos de Elevación de cargas y procedimientos relacionados.</li> <li>5. La competencia de los operadores es verificada y sus responsabilidades son definidas.</li> <li>6. Donde las capacidades y/o equipos no se encuentren disponibles dentro de la Operación/ Proyecto, servicios externos especializados deben ser utilizados para elevación de cargas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se lleva a cabo una evaluación de riesgo para identificar los riesgos relacionados a las tareas / actividades y equipos de elevación de cargas.</li> <li>2. Se aplica un plan de acción / tratamiento integral.</li> <li>3. Se lleva a cabo un análisis de brechas contra estándares internacionales relevantes y se aplica un plan de acción para requerimientos críticos.</li> <li>4. Se elabora y aplica un sistema de permisos para levantamientos complejos.</li> <li>5. Se lleva a cabo una capacitación integral y evaluaciones de competencia – los empleados y contratistas relevantes están familiarizados con los requerimientos relacionados a las tareas/actividades y equipos de elevación de cargas.</li> </ol>

Nota. Fuente: Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p. 55

i. Protocolo 9. Incendio y explosión

Figura 39.

Protocolo incendio y explosión



ETAPA 1 CUMPLIMIENTO	ETAPA 2 APLICACIÓN MADURA	ETAPA 3 APLICACIÓN AVANZADA
ACCIONES CLAVE	ACCIONES-CLAVE	ACCIONES CLAVE
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se lleva a cabo una evaluación de riesgo para identificar altos riesgos relacionados a Incendios y Explosiones y se elabora un plan de manejo básico.</li> <li>2. Se elabora y aplica un plan de acción / tratamiento para controlar los altos riesgos identificados.</li> <li>3. Se lleva a cabo una auditoría para identificar las brechas contra los requerimientos legales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajando sobre la base de la Evaluación de Riesgos de la Etapa 1, se lleva a cabo una evaluación integral de riesgos para identificar y evaluar los riesgos de Incendio y Explosión.</li> <li>2. Se elabora y aplica un plan de acción robusto.</li> <li>3. Se elaboran, introducen y usan los permisos de trabajo requeridos.</li> <li>4. Se actualizan y elaboran con mayor detalle los planes de manejo y procedimientos existentes.</li> <li>5. Un análisis de brechas contra los estándares relevantes y reconocidos se lleva a cabo, y se elabora y aplica un plan de acción / tratamiento para requerimientos críticos.</li> <li>6. Se proporciona capacitación especializada al personal seleccionado para asegurar que la Operación/ Proyecto tiene la capacidad de manejar riesgos de Incendio y Explosión.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Se elabora y aplica un plan de acción para cumplir los requerimientos legales.</li> <li>5. Se elaboran y aplican procedimientos y controles para suprimir riesgos específicos de incendio y explosión (ejemplo: gases inflamables / polvo, combustión espontánea de carbón, arco eléctrico, falta de artefactos de detección/monitoreo, etc.).</li> <li>6. Proporcionar a todo el personal capacitación básica en detección de riesgos de incendio y explosión, procedimiento para dar la alarma y para evacuación.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se usan análisis y soluciones técnicas avanzadas para mejorar la efectividad de los procesos de supresión existentes para incendios y de explosión de las instalaciones.</li> <li>2. Uso de videos, realidad virtual o fotografías en procedimientos y capacitación.</li> </ol>	

Nota. Fuente: Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, pp. 61,62

j. Protocolo 10. Explosivos y voladura

Figura 40.

Protocolo explosivos y voladura



k. Protocolo 11. Manejo de llantas y aros

Figura 41.

Protocolo manejo de llantas y aros



Nota. Fuente: Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, p. 73

i. Protocolo 12. Inundaciones y desbordes

Figura 42.

Protocolo inundaciones y desbordes



Nota. Fuente: Libro de compromiso de trabajo seguro, Glencore, 2013, p.77

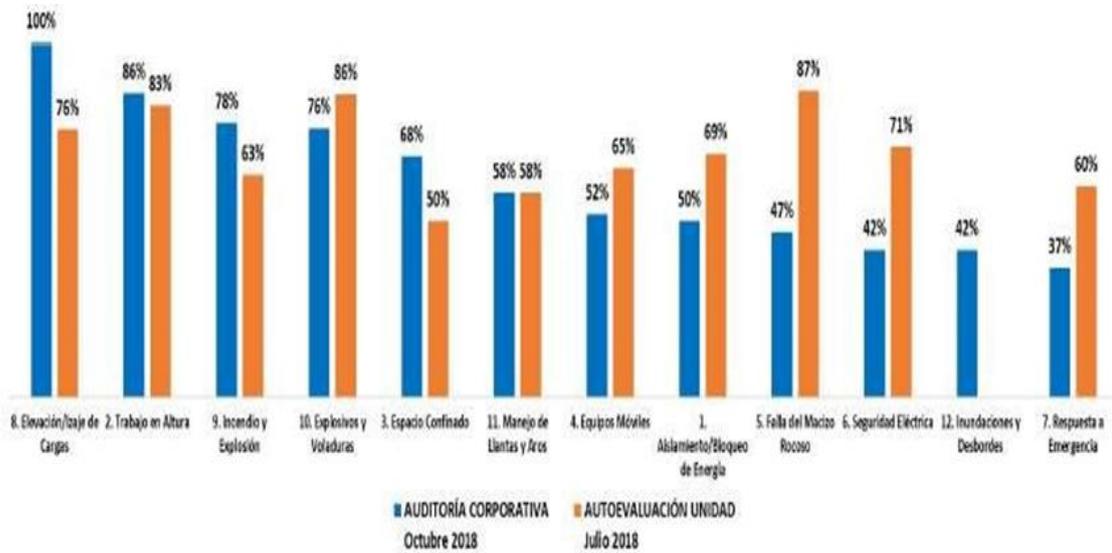
#### 4.1.3.4. Resultados de la aplicación de los protocolos trabajo seguro

Mostramos los resultados obtenidos cuando se realizó la evaluación y la auditoria de la seguridad en los diferentes campamentos mineros de la empresa, como son:

- Ticlio,
- San Cristóbal,
- Carahuacra,
- Andaychagua,
- Chungar,
- Cerro,
- Alpamarca
- Unidad Ticlio

Figura 43.

Protocolo trabajo seguro unidad Ticlio

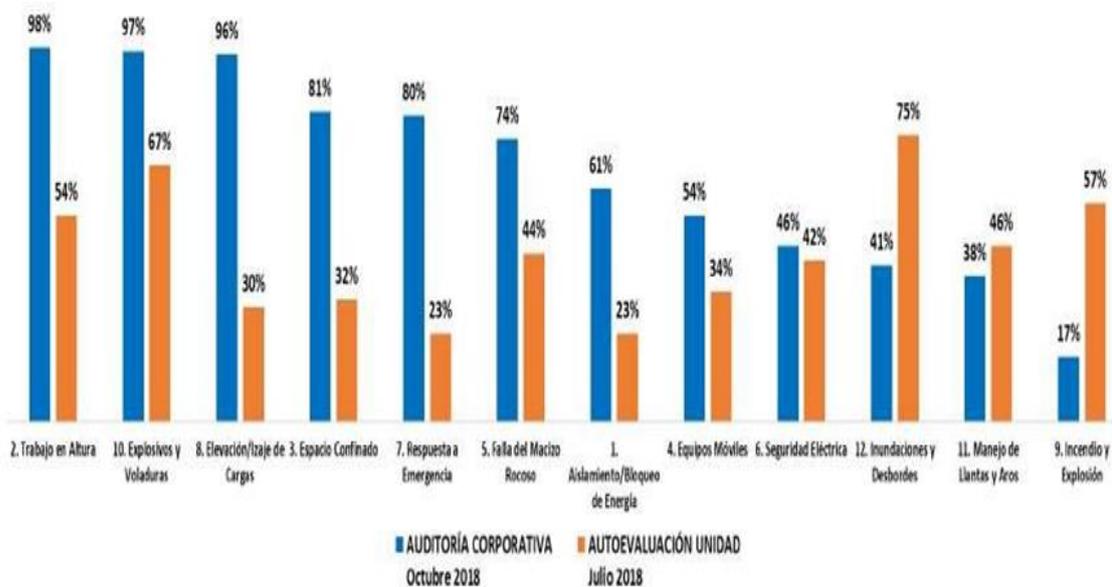


Nota. Fuente, Elaboración propia

a. Unidad San Cristóbal, Carahuacra

Figura 44.

Protocolo trabajo seguro unidad San Cristóbal – Carahuacra

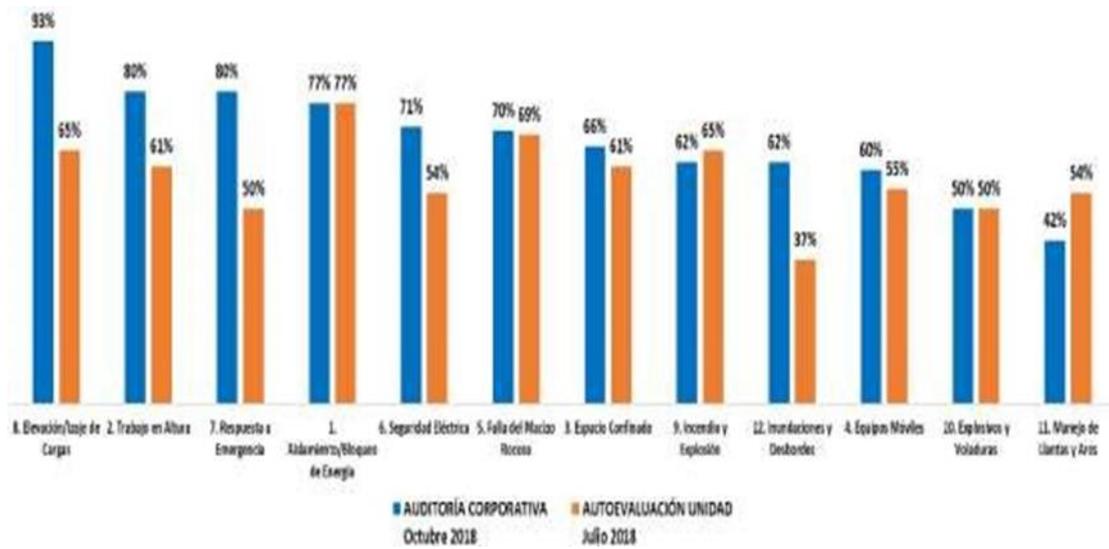


Nota. Elaboración propia

b. Unidad Andaychagua

Figura 45.

Protocolo trabajo seguro unidad Andaychagua

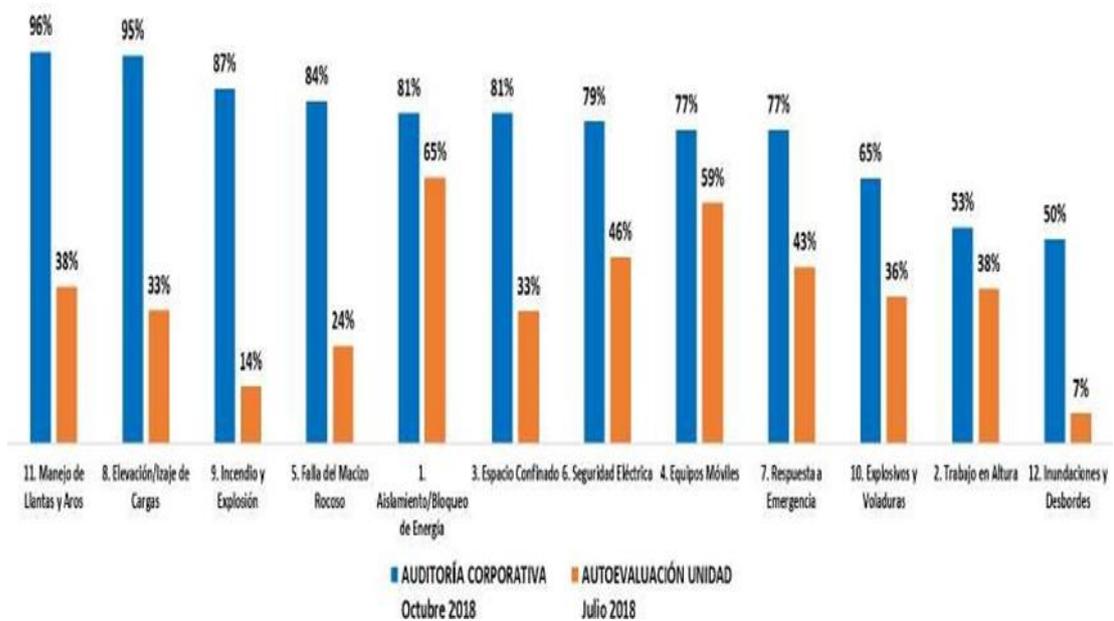


Nota. Elaboración propia

c. Unidad Chungar

Figura 46.

Protocolo trabajo seguro unidad Chungar

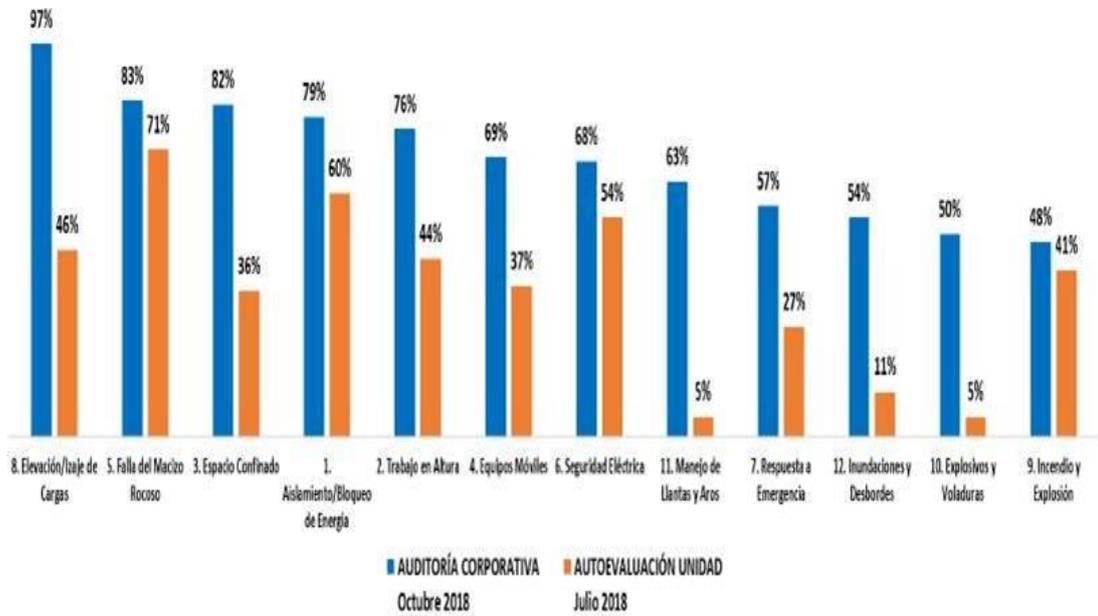


Nota. Elaboración propia

d. Unidad Cerro

Figura 47.

Protocolo trabajo seguro unidad Cerro

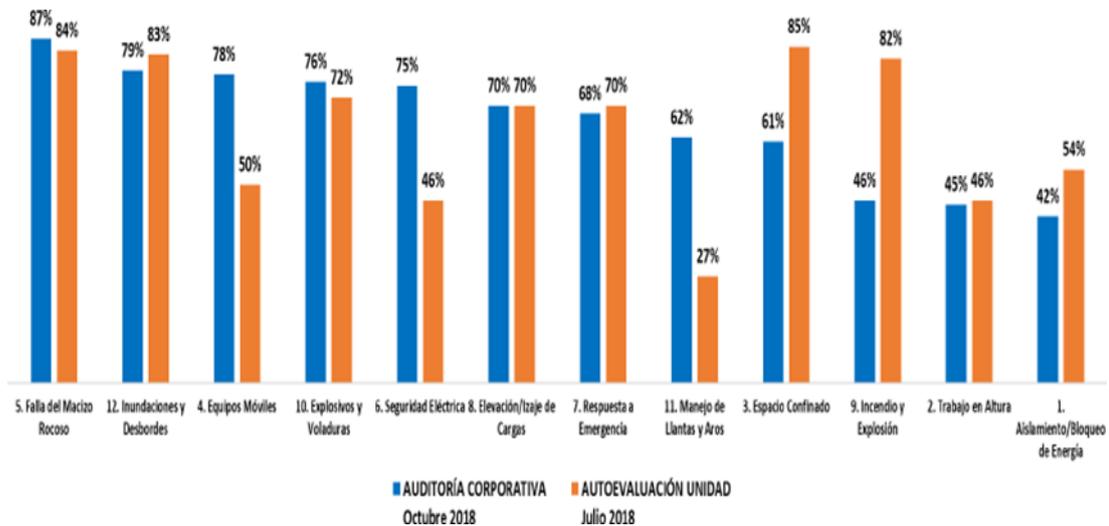


Nota. Elaboración propia

#### e. Unidad Alpamarca

Figura 48.

Protocolo trabajo seguro unidad Alpamarca



Nota. Elaboración propia

#### 4.1.3.5. Resultados de los indicadores de seguridad

a. Consolidado de los Indicadores de todas las unidades de Volcán

Tabla 11.

Indicadores de seguridad – Volcán consolidado

CONSOLIDADO TOTAL	2015	2016	2017	2018	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Accidentes Mortales	1	3	4	1	0	0	1	0	0
Accidentes Incapacitantes	56	34	29	26	2	3	4	2	2
Accidentes Leves	123	87	88	69	3	10	7	7	2
Accidentes a la Propiedad	104	80	59	34	1	4	0	1	1
HPRI				27	1	2	0	3	0

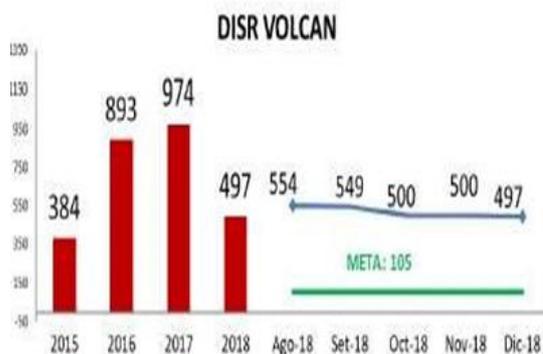
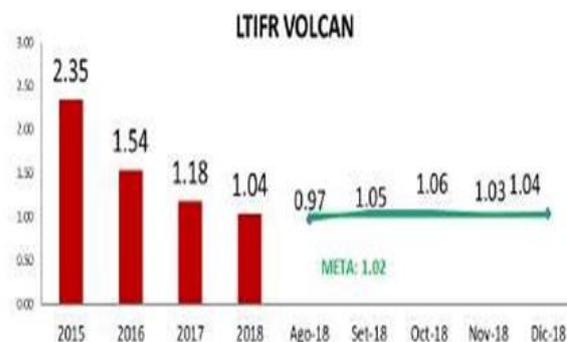
Indices	2015	2016	2017	2018	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
LTIFR-Lost Time Injury Frequency Rate	2.35	1.54	1.18	1.04	0.97	1.05	1.06	1.03	1.04
DISR-Disabling Injury Severity Rate	384	893	974	497	554	549	500	500	497
TRIFR-Total Recordable Injury Frequency	7.41	5.15	4.32	3.68	3.40	3.65	3.68	3.78	3.68
Horas Hombre Trabajadas	24,281,751	24,058,511	28,013,896	26,078,652	17,264,150	19,422,662	21,647,610	23,847,181	26,078,652
Dias perdidos por accidentes	9,320	21,488	27,290	12,955	1,602	1,666	12,633	12,805	12,955

Nota. Elaboración propia

Tabla 12.

Índices de seguridad – Volcán consolidado

	2017	2018	%	
LTIFR	1.18	1.04	12%	↓
DISR	974	497	49%	↓
TRIFR	4.32	3.68	15%	↓

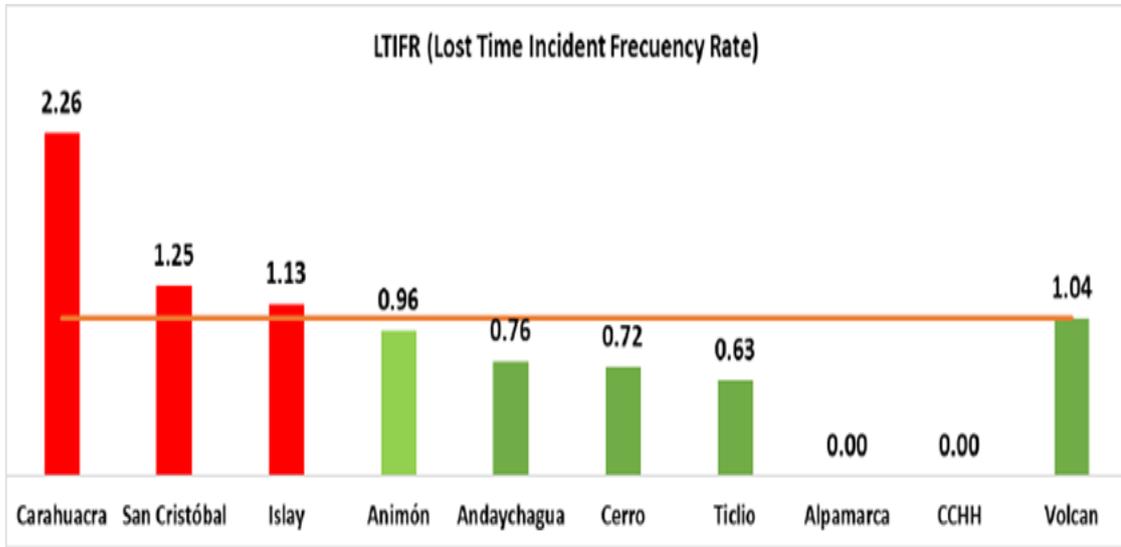


Nota. Elaboración propia

b. Consolidado Ratio de frecuencias de todas las unidades de Volcán

Figura 49.

Ratio de frecuencias de todas las unidades de Volcán

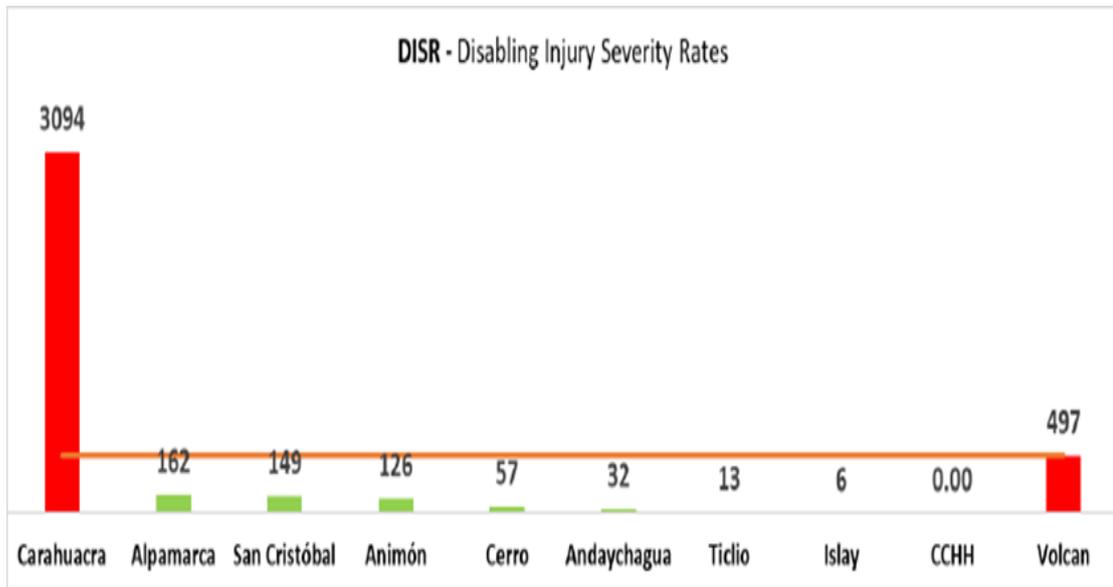


Nota. Fuente Elaboración propia

c. Consolidado Ratio de Severidad de todas las unidades de Volcán

Figura 50.

Ratio de Severidad de todas las unidades de Volcán

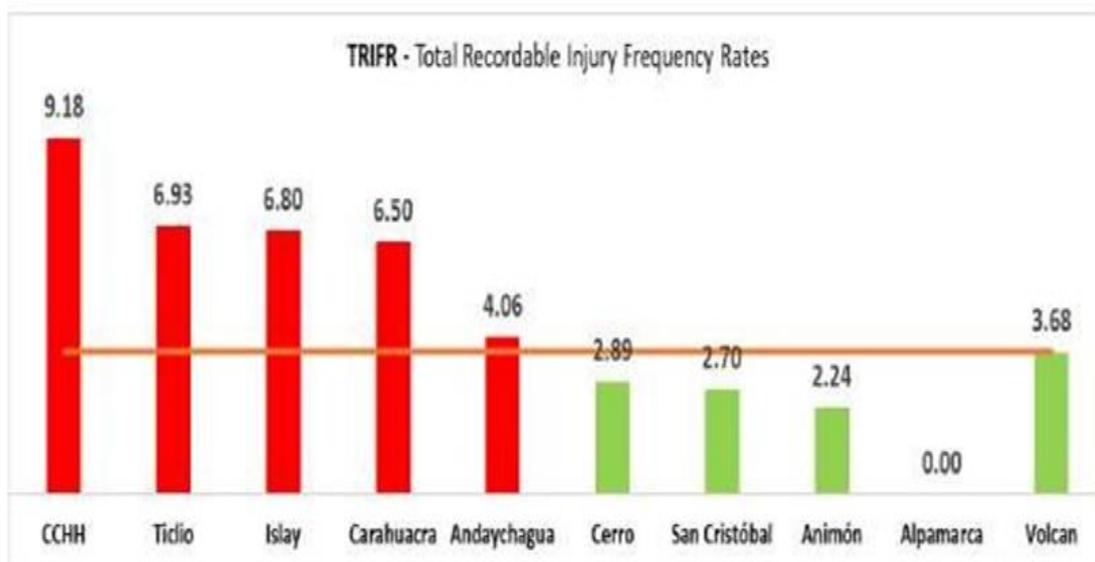


Nota. Fuente Elaboración propia

d. Consolidado Ratio de Accidentabilidad de todas las unidades de Volcán

Figura 51.

Ratio de Accidentabilidad de todas las unidades de Volcán



Nota. Elaboración propia

e. Indicadores de seguridad unidad Ticlio

Tabla 13.

Indicadores de seguridad – Ticlio

Ticlio	2015	2016	2017	2018	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic
Accidentes Mortales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accidentes Incapacitantes	1	2	2	1	0	0	0	0	0
Accidentes Leves	5	8	9	10	2	1	2	0	0
Accidentes a la Propiedad	6	5	12	6	0	0	0	1	0
HFRI				4	0	1	0	0	0
Indices	2015	2016	2017	2018	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic
LTIFR-Lost Time Injury Frequency Rate	0.97	1.64	1.13	0.63	1.11	0.57	0.60	0.61	0.63
DISR-Disabling Injury Severity Rate	300	72	106	13	76	55	39	22	13
TRIFR-Total Recordable Injury Frequency	5.81	8.19	6.21	6.93	6.11	5.71	6.55	6.72	6.93
Horas hombre trabajadas	1,031,825	1,221,263	1,769,937	1,587,289	1,142,087	1,255,831	1,355,867	1,469,098	1,587,289
Días perdidos por accidentes	310	88	187	21	21	21	21	21	21

Nota. Elaboración propia

Tabla 14.

Índices de seguridad – Ticlio

	2017	2018	%	
LTIFR	1.13	0.63	44%	↓
DISR	106	13	87%	↓
TRIFR	6.21	6.93	12%	↑



Nota. Elaboración propia

f. Indicadores de seguridad unidad Andaychagua

Tabla 15.

Indicadores de seguridad – Andaychagua

Andaychagua	2015	2016	2017	2018	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Accidentes Mortales	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Accidentes Incapacitantes	6	11	6	3	1	0	0	0	0
Accidentes Leves	24	13	11	13	0	2	0	1	1
Accidentes a la Propiedad	8	11	6	3	0	1	0	0	0
HPRI				6	0	1	0	2	0

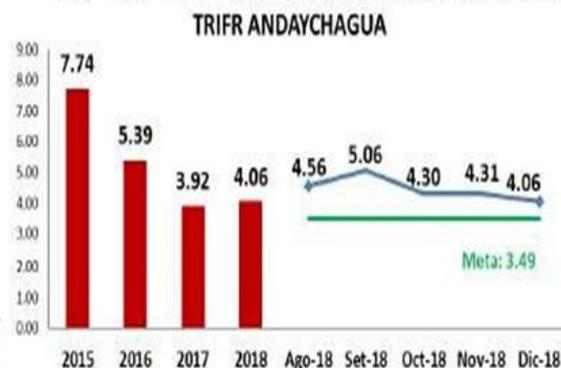
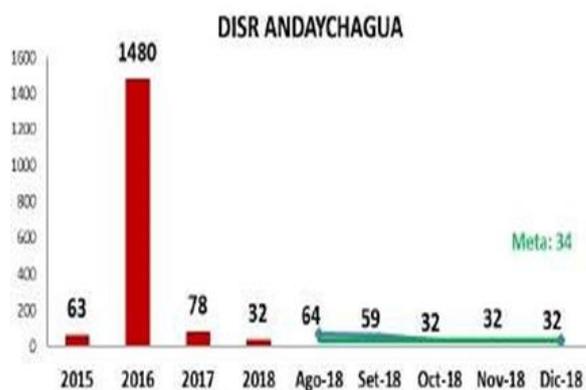
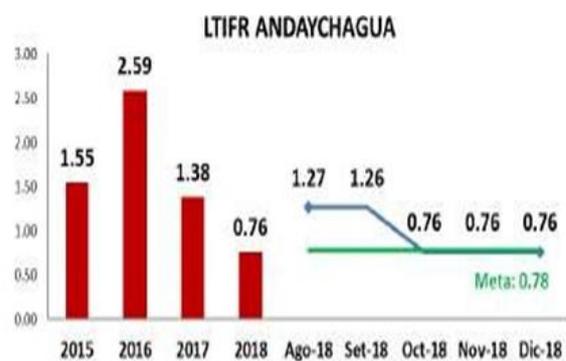
  

Indices	2015	2016	2017	2018	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
LTIFR-Lost Time Injury Frequency Rate	1.55	2.59	1.38	0.76	1.27	1.26	0.76	0.76	0.76
DISR-Disabling Injury Severity Rate	63	1480	78	32	64	59	32	32	32
TRIFR-Total Recordable Injury Frequency	7.74	5.39	3.92	4.06	4.56	5.06	4.30	4.31	4.06
Horas hombre trabajadas	3,874,679	4,635,589	4,338,963	3,945,653	2,581,383	2,938,298	3,280,044	3,612,981	3,945,653
Días perdidos por accidentes	245	6,862	339	128	128	128	128	128	128

Nota. Elaboración propia

Tabla 16.

	2017	2018	%	
LTIFR	1.38	0.76	45%	↓
DISR	78	32	58%	↓
TRIFR	3.92	4.06	3%	↑



Nota. Elaboración propia

g. Indicadores de seguridad unidad San Cristóbal

Tabla 17.

Indicadores de seguridad – San Cristóbal

San Cristóbal	2015	2016	2017	2018	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic
Accidentes Mortales	0	1	2	0	0	0	0	0	0
Accidentes Incapacitantes	16	13	7	6	1	2	0	1	0
Accidentes Leves	37	13	21	7	0	0	1	0	0
Accidentes a la Propiedad	26	17	12	4	0	0	0	0	0
HPRI				3	0	0	0	0	0

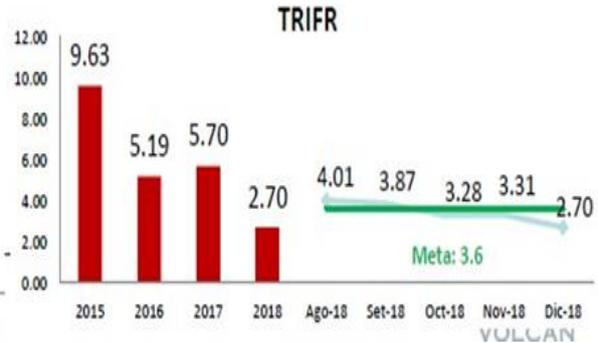
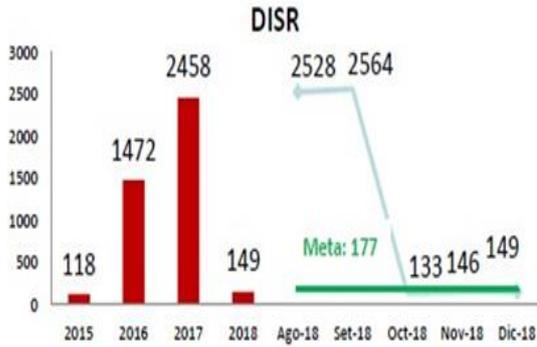
Índices	2015	2016	2017	2018	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic
LTIFR-Lost Time Injury Frequency Rate	2.91	2.69	1.71	1.25	1.61	2.04	1.44	1.45	1.25
DISR-Disabling Injury Severity Rate	118	1472	2458	149	2528	2564	133	146	149
TRIFR-Total Recordable Injury Frequency	9.63	5.19	5.70	2.70	4.01	3.87	3.28	3.31	2.70
Horas hombre trabajadas	5,501,914	5,204,320	5,261,434	4,817,183	3,279,931	3,639,667	4,018,574	4,392,922	4,817,183
Días perdidos por accidentes	650	7,660	12,932	720	383	439	532	648	720

Nota. Elaboración propia

Tabla 18.

Índices de seguridad – San Cristóbal

	2017	2018	%	
LTIFR	1.71	1.25	27%	↓
DISR	2458	149	94%	↓
TRIFR	5.70	2.70	53%	↓



Nota. Elaboración propia

h. Indicadores de seguridad unidad Carahuacra

Tabla 19.

Indicadores de seguridad – Carahuacra

Carahuacra	2015	2016	2017	2018	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic
Accidentes Mortales	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Accidentes Incapacitantes	4	2	4	7	0	0	3	1	0
Accidentes Leves	13	13	18	15	1	3	1	2	0
Accidentes a la Propiedad	7	11	7	9	0	1	0	0	0
HPRI				2	0	0	0	0	0

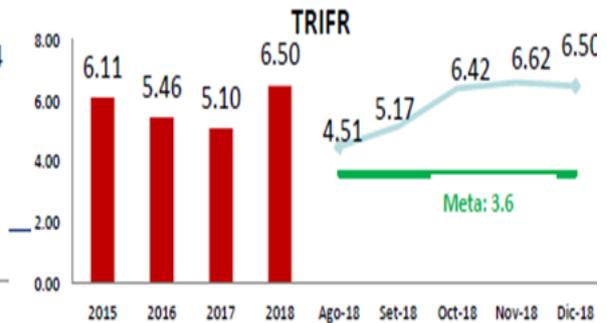
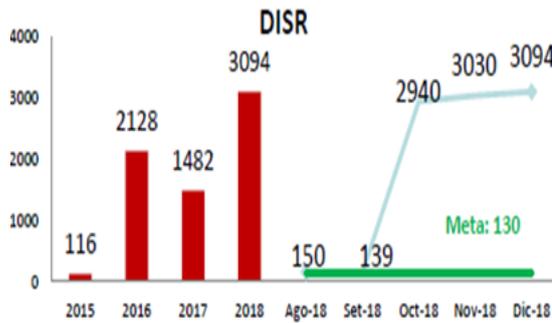
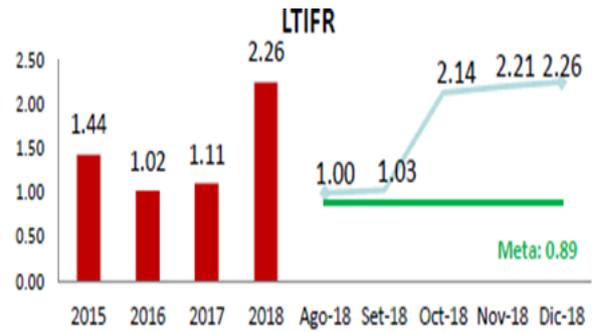
Índices	2015	2016	2017	2018	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic
LTIFR-Lost Time Injury Frequency Rate	1.44	1.02	1.11	2.26	1.00	1.03	2.14	2.21	2.26
DISR-Disabling Injury Severity Rate	116	2128	1482	3094	150	139	2940	3030	3094
TRIFR-Total Recordable Injury Frequency	6.11	5.46	5.10	6.50	4.51	5.17	6.42	6.62	6.50
Horas hombre trabajadas	2,782,088	2,928,909	4,507,719	3,538,557	2,382,799	2,667,106	2,953,231	3,232,386	3,538,557
Días perdidos por accidentes	323	6,234	6,679	10950	314	314	10,838	10,894	10,950

Nota. Elaboración propia

Tabla 20.

Índices de seguridad – Carahuacra

	2017	2018	%	
LTIFR	1.11	2.26	206%	↑
DISR	1482	3094	208%	↑
TRIFR	5.10	6.50	27%	↑



Nota. Elaboración propia

i. Indicadores de seguridad unidad Chungart

Tabla 21.

Indicadores de seguridad – Chungart

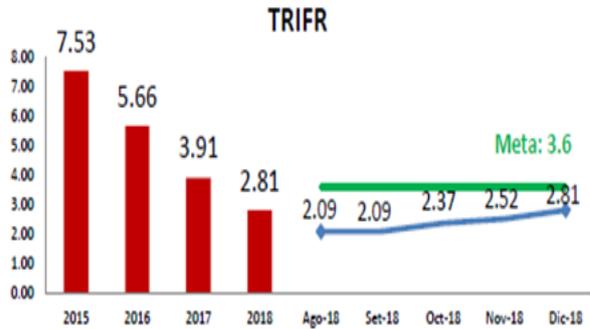
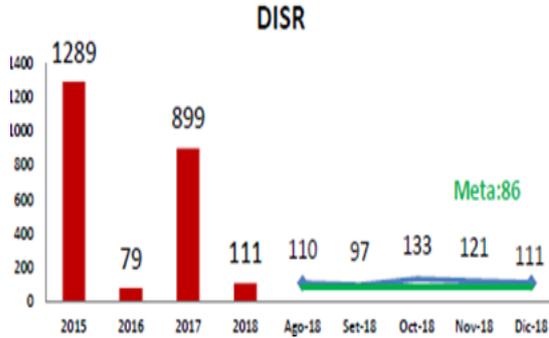
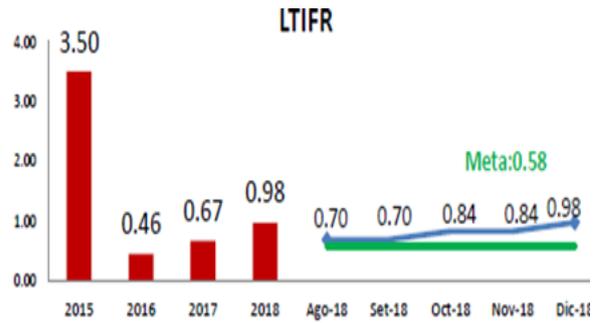
Chungar	2015	2016	2017	2018	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Accidentes Mortales	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Accidentes Incapacitantes	19	3	4	7	0	0	1	0	2
Accidentes Leves	23	34	24	13	0	1	3	2	1
Accidentes a la Propiedad	30	25	10	8	0	1	0	0	0
HPRI				6	1	0	0	0	0
Indicadores	2015	2016	2017	2018	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
LTIFR-Lost Time Injury Frequency Rate	3.50	0.46	0.67	0.98	0.70	0.70	0.84	0.84	0.98
DISR-Disabling Injury Severity Rate	1289	79	899	111	110	97	133	121	111
TRIFR-Total Recordable Injury Frequency	7.53	5.66	3.91	2.81	2.09	2.09	2.37	2.52	2.81
Horas hombre trabajadas	5,708,470	6,532,025	7,409,986	7,125,479	4,734,949	5,319,997	5,939,965	6,549,323	7,125,479
Dias perdidos por accidentes	7,357	519	6,664	794	422	422	772	772	794

Nota. Elaboración propia

Tabla 22.

Índices de seguridad – Chungart

	2017	2018	%	
LTIFR	0.67	0.98	46%	↑
DISR	899	111	87%	↓
TRIFR	3.91	2.81	28%	↓



Nota. Elaboración propia

j. Indicadores de seguridad unidad Animont

Tabla 23.

Indicadores de seguridad – Animont

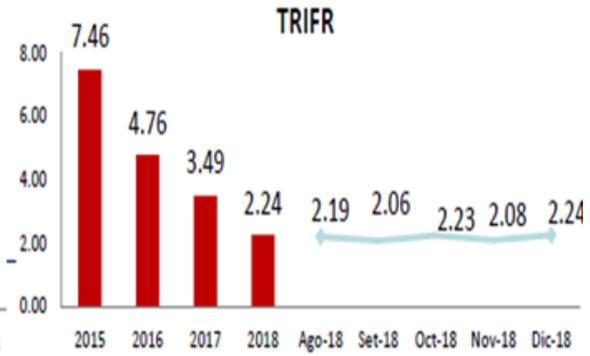
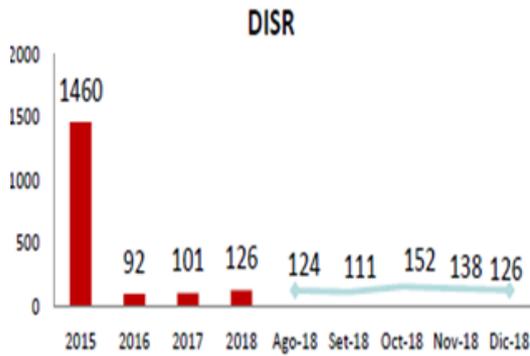
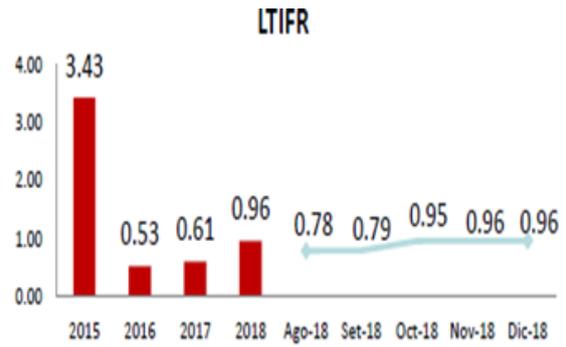
Animont - Consolidado	2015	2016	2017	2018	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic
Accidentes Mortales	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Accidentes Incapacitantes	16	3	4	6	0	0	1	0	1
Accidentes Leves	20	24	19	8	0	0	2	0	1
Accidentes a la Propiedad	21	13	9	7	0	0	0	0	0
HPRI	4	1	4	5	1	0	0	0	0
Índices	2015	2016	2017	2018	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic
LTIFR-Lost Time Injury Frequency Rate	3.43	0.53	0.61	0.96	0.78	0.79	0.95	0.96	0.96
DISR-Disabling Injury Severity Rate	1460	92	101	126	124	111	152	138	126
TRIFR-Total Recordable Injury Frequency	7.46	4.76	3.49	2.24	2.19	2.06	2.23	2.08	2.24
Horas hombre trabajadas	4,962,873	5,671,157	6,599,560	6,243,658	4,132,617	4,647,357	5,195,978	5,732,894	6,243,658
Días perdidos por accidentes	7,247	519	664	789	422	422	772	772	789

Nota. Elaboración propia

Tabla 24.

Índices de seguridad – Animont

	2017	2018	%	
LTIFR	0.61	0.96	57%	↑
DISR	101	126	25%	↑
TRIFR	3.49	2.24	36%	↓



Nota. Elaboración propia

k. Indicadores de seguridad unidad Islayt

Tabla 25.

Indicadores de seguridad – Islayt

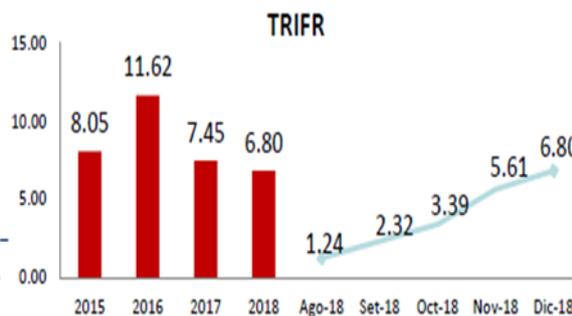
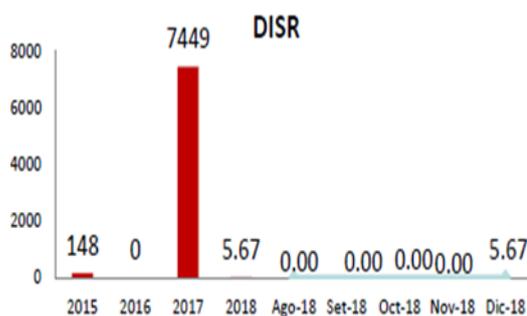
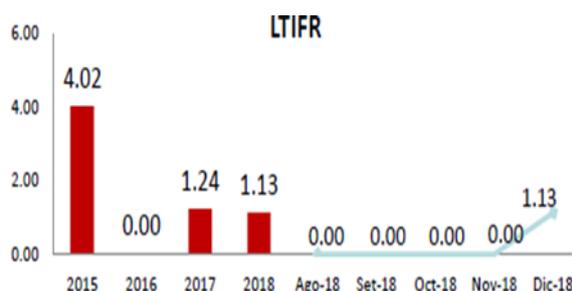
Islay - Consolidado	2015	2016	2017	2018	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic
Accidentes Mortales	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Accidentes Incapacitantes	3	0	0	1	0	0	0	0	1
Accidentes Leves	3	10	5	5	0	1	1	2	0
Accidentes a la Propiedad	9	12	2	1	0	0	0	0	0
HPRI	1	1	2	1	0	0	0	0	0
Indices	2015	2016	2017	2018	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic
LTIFR-Lost Time Injury Frequency Rate	4.02	0.00	1.24	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13
DISR-Disabling Injury Severity Rate	148	0	7449	5.67	0.00	0.00	0.00	0.00	5.67
TRIFR-Total Recordable Injury Frequency	8.05	11.62	7.45	6.80	1.24	2.32	3.39	5.61	6.80
Horas hombre trabajadas	745,597	860,869	805,426	881,821	602,332	672,640	743,987	816,429	881,821
Dias perdidos por accidentes	110	0	6,000	5	0	0	0	0	5

Nota. Elaboración propia

Tabla 26.

Índices de seguridad – Islayt

	2017	2018	%	
LTIFR	1.24	1.13	9%	↓
DISR	7449	5.67	100%	↓
TRIFR	7.45	6.80	8%	↓



Nota. Elaboración propia

1. Indicadores de seguridad unidad Alparmarca

Tabla 27.

Indicadores de seguridad – Alparmarca

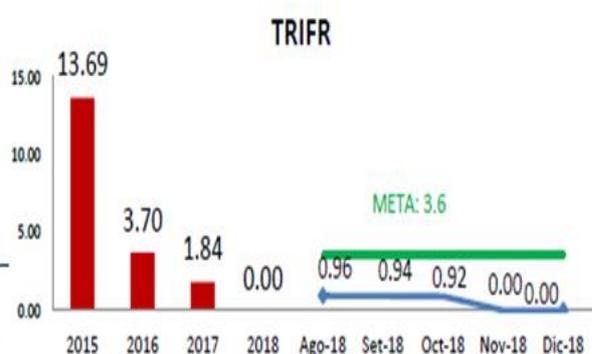
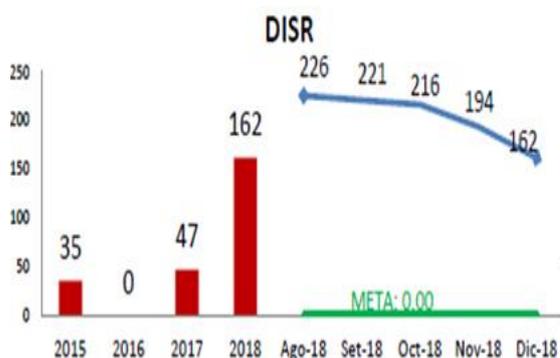
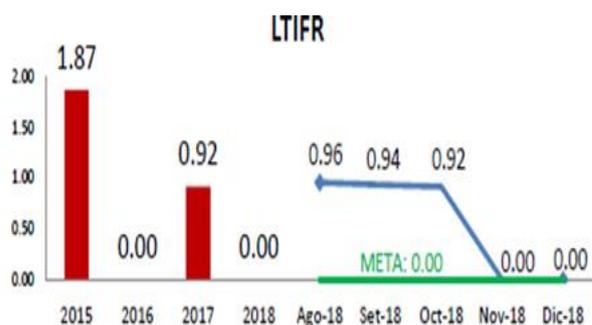
Alparmarca	2015	2016	2017	2018	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Accidentes Mortales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accidentes Incapacitantes	3	0	1	0	0	0	0	0	0
Accidentes Leves	8	1	1	0	0	0	0	0	0
Accidentes a la Propiedad	11	3	0	1	1	0	0	0	0
HPRI				0	0	0	0	0	0
Indices	2015	2016	2017	2018	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
LTIFR-Lost Time Injury Frequency Rate	1.87	0.00	0.92	0.00	0.96	0.94	0.92	0.00	0.00
DISR-Disabling Injury Severity Rate	35	0	47	162	226	221	216	194	162
TRIFR-Total Recordable Injury Frequency	13.69	3.70	1.84	0.00	0.96	0.94	0.92	0.00	0.00
Horas hombre trabajadas	1,606,992	1,081,930	1,085,444	1,144,763	666,832	783,149	903,148	1,028,327	1,144,763
Días perdidos por accidentes	56	0	51	185	185	185	185	185	185

Nota. Elaboración propia

Tabla 28.

Índices de seguridad – Alparmarca

	2017	2018	%	
LTIFR	0.92	0	100%	↓
DISR	47	162	340%	↓
TRIFR	1.84	0	100%	↓



Nota. Elaboración propia

m. Indicadores de seguridad unidad Cerro de Pasco

Tabla 29.

Indicadores de seguridad – Cerro de Pasco

Cerro de Pasco	2015	2016	2017	2018	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Accidentes Mortales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accidentes Incapacitantes	7	3	5	2	0	1	0	0	0
Accidentes Leves	11	4	2	6	0	1	0	1	0
Accidentes a la Propiedad	10	4	1	2	0	1	0	0	0
HPRI				3	0	0	0	0	0

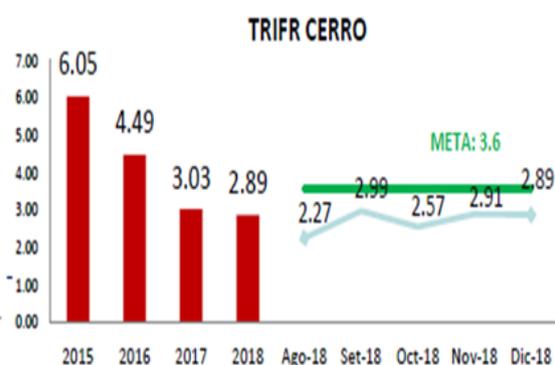
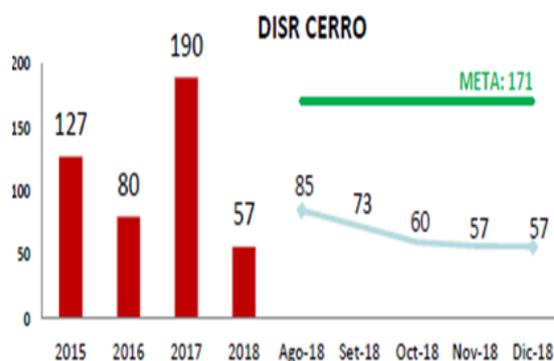
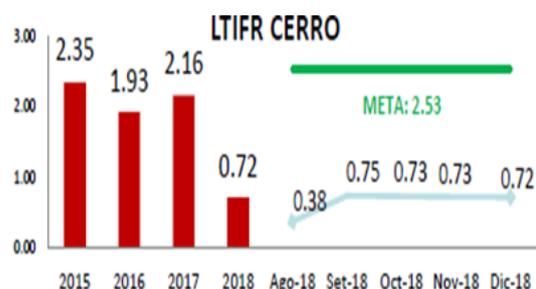
Índices	2015	2016	2017	2018	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
LTIFR-Lost Time Injury Frequency Rate	2.35	1.93	2.16	0.72	0.38	0.75	0.73	0.73	0.72
DISR-Disabling Injury Severity Rate	127	80	190	57	85	73	60	57	57
TRIFR-Total Recordable Injury Frequency	6.05	4.49	3.03	2.89	2.27	2.99	2.57	2.91	2.89
Horas hombre trabajadas	2,976,608	1,557,589	2,309,598	2,771,694	1,755,859	1,994,751	2,263,291	2,519,017	2,771,694
Días perdidos por accidentes	379	125	438	157	149	157	157	157	157

Nota. Elaboración propia

Tabla 30.

Índices de seguridad – Cerro de Pasco

	2017	2018	%	
LTIFR			%	↓
DISR			%	↓
TRIFR			%	↓



Nota. Elaboración propia

n. Indicadores de seguridad unidad Centrales Hidroeléctricas

Tabla 31.

Indicadores de seguridad – Centrales Hidroeléctricas

Centrales Hidroeléctricas	2015	2016	2017	2018	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Accidentes Mortales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accidentes Incapacitantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accidentes Leves	2	1	2	5	0	2	0	1	0
Accidentes a la Propiedad	5	3	12	1	0	0	0	0	1
HPRI				3	0	0	0	1	0

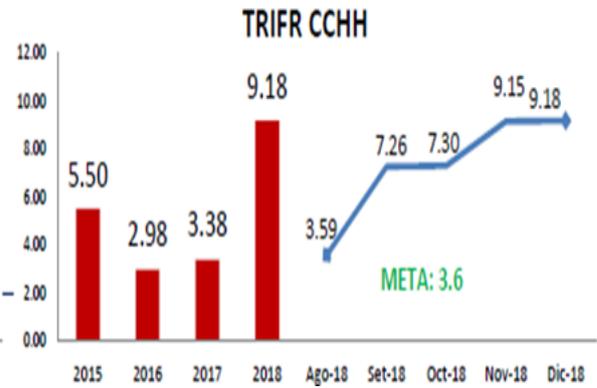
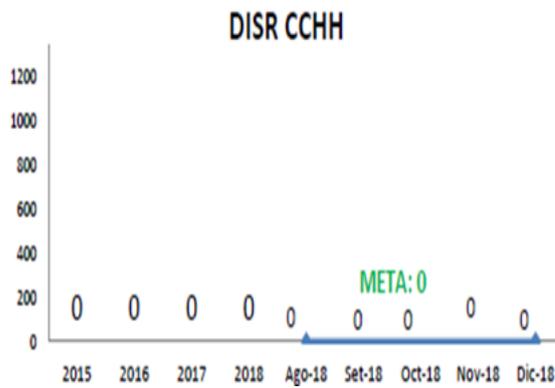
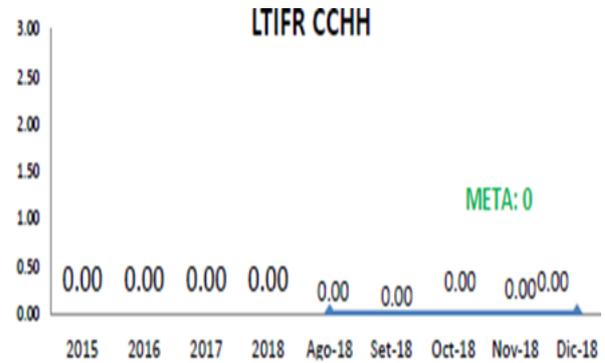
Indicadores	2015	2016	2017	2018	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
LTIFR-Lost Time Injury Frequency Rate	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DISR-Disabling Injury Severity Rate	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRIFR-Total Recordable Injury Frequency	5.50	2.98	3.38	9.18	3.59	7.26	7.30	9.15	9.18
Horas hombre trabajadas	363,407	335,926	591,560	544,903	362,318	406,374	451,849	498,047	544,903
Días perdidos por accidentes	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0

Nota. Elaboración propia

Tabla 32.

Índices de seguridad – Centrales Hidroeléctricas

	2017	2018	%	
LTIFR			%	↓
DISR			%	↓
TRIFR			%	↓



Nota. Elaboración propia

#### 4.2. Discusión de resultados

Realizar la síntesis de este trabajo implica elaborar algunos trabajos previos.

En ese sentido, será de utilidad procesar la información sobre “La gestión de seguridad”. Partiendo de esta información se tiene que realizar un diagnóstico de la seguridad que implementa la empresa Glencore en las unidades de Volcán.

Esta gestión está basada en el principio de trabajo seguro, comportamiento que salvan vidas, el cual consta de nueve normas y 12 protocolos sobre peligros mortales que ayuden a reducir los accidentes mortales y catastrófico.

A continuación, se presentan los protocolos evaluados:

Tabla 33.

Protocolos evaluados

	Estos protocolos son los siguientes:
	Protocolo de aislamiento/ bloqueo de energía
	Protocolo de trabajo en altura
	Protocolo de espacios confinados, atmosferas irrespirables
	Protocolo equipos móviles
	Protocolo falla del macizo rocoso
	Protocolo seguridad eléctrica
	Protocolo respuesta a emergencias
	Protocolo elevación/izaje y trabajos con grúas
	Protocolo incendio y explosión
	Protocolo explosivos y voladura
	Protocolo manejo de llantas y aros
	Protocolo inundaciones y desbordes

Nota. Elaboración propia

Mostramos los resultados obtenidos después de realizar la evaluación en las unidades tomadas en cuenta.

Grado de cumplimiento de los protocolos basado en trabajo seguro

Tabla 34.

Grado de cumplimiento de los protocolos

Grado de cumplimiento de los protocolos								
	PROTOCOLOS	Promedio (%)	Ticlio	S.C Carahuacra	Andaychagua	Chungar	Cerro	Alpamarca
1	Protocolo de aislamiento/ bloqueo de energía	65	50	61	77	81	79	42
2	Protocolo de trabajo en altura	72.5	86	95	80	53	76	45
3	Protocolo de espacios confinados, atmosferas irrespirables	73.2	68	81	66	81	82	61
4	Protocolo equipos móviles	65	52	54	60	77	69	78
5	Protocolo falla del macizo rocoso	74.2	47	74	70	84	83	87
6	Protocolo seguridad eléctrica	63.5	42	46	71	79	68	75
7	Protocolo respuesta a emergencias	66.5	37	80	80	77	57	68
8	Protocolo elevación/izaje y trabajos con grúas	91.8	100	96	93	95	97	70
9	Protocolo incendio y explosión	56.3	78	17	62	87	48	46
10	Protocolo explosivos y voladura	69	76	97	50	65	50	76
11	Protocolo manejo de llantas y aros	59.8	58	38	42	96	63	62
12	Protocolo inundaciones y desbordes	54.6	42	41	62	50	54	79

Nota. Elaboración propia

## Resumen de índice de seguridad de todas las unidades Volcán consolidado

Tabla 35.

Resumen de seguridad de todas las unidades

Resumen de índice de seguridad de todas las unidades											
Indicadores de seguridad	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1 Accidentes mortales	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2 Accidentes incapacitantes	26	1	3	6	7	7	6	1	0	2	0
3 Accidentes leves	69	10	3	7	15	13	8	5	0	6	5
4 Accidentes a la propiedad	34	6	3	4	9	8	7	1	1	2	1
5 HPRI	27	4	6	3	2	6	5	1	0	3	3
Índice											
1 Ratio de frecuencia	1.04	0.63	0.76	1.25	2.26	0.98	0.96	1.13	0.00	0.72	0.00
2 Ratio de severidad	497	13	32	149	3094	111	126	5.67	162	57	0
3 Ratio de accidentabilidad	3.68	6.93	4.06	2.70	650	2.81	2.24	6.80	0.00	2.89	9.18
4 Horas hombre trabajadas	26,078,652	1,587,289	3,945,653	4,817,183	3,538,577	7,125,479	6,243,658	881,821	1,144,763	2771694	544903
5 Días perdidos/accidente	12,955	21	128	720	10950	794	789	5	185	157	0.00

Nota. Elaboración propia; A = Resumen B = Ticlio C = Andaychagua D = San Cristocal  
 E = Carahuacra F = Chungar G = Animon H = Islay I= Alpamarca J = Cerro K = Central  
 Hidroelectrica

## Índices de seguridad 2017 – 2018 consolidado

Tabla 36.

Índices de seguridad 2017 - 2012

Índices de seguridad 2017 – 2018																
	Resu				Ticli				and				San			
	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado
Ratio de frecuencia	1.18	1.04	12	baja	1.13	0.63	44	baja	1.38	0.76	45	baja	1.71	1.25	27	baja
Ratio de severidad	974	497	49	baja	106	13	87	baja	78	32	58	baja	245	149	94	baja
Ratio de accidentabilidad	4.32	3.68	12	baja	6.21	6.93	12	sube	3.92	4.06	3	sube	5.70	2.70	53	baja
	Car				Chun				Ani				Isla			
	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado
Ratio de frecuencia	1.11	2.26	206	sube	0.67	0.98	46	sube	0.61	0.91	57	sube	1.24	1.13	9	baja
Ratio de severidad	1482	3094	208	sube	899	111	87	baja	101	126	25	sube	744	5.67	100	baja
Ratio de accidentabilidad	5.10	6.50	27	sube	3.91	2.81	28	baja	3.49	2.24	36	baja	7.45	6.60	8	baja
	Alp				Cerr				cent							
	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado				
Ratio de frecuencia	0.92	0	100	baja	2.16	0.72		bajo								
Ratio de severidad	47	162	340	sube	190	57		bajo								
Ratio de accidentabilidad	1.84	0	100	baja	3.03	2.89		bajo								

Nota. Elaboración propia

Al evaluar los resultados de nuestro trabajo se puede establecer que el grado de cumplimiento de los protocolos referidos trabajo seguro en las diferentes unidades de la Empresa Minera Volcán son las siguientes;

- Al respecto vemos protocolo 1: Protocolo de aislamiento/ bloqueo de energía el porcentaje de cumplimiento más alto lo obtuvo la unidad minera Chungar con un 81 % y el más bajo la unidad minera Alparmarca con un 42 % de cumplimiento.
- Respecto al protocolo 2: Protocolo de trabajo en altura el porcentaje más alto de eficiencia fue el de la unidad minera Ticlio con un 86 %, y el más bajo fue el de la unidad minera Alparmarca con un 45 %.
- Respecto al protocolo 3: Protocolo de espacios confinados, atmosferas irrespirables el porcentaje más alto de eficiencia fue el de la unidad minera Cerro con un 82 %, y el más bajo fue el de la unidad minera Alparmarca con un 61 %.
- Respecto al protocolo 4: Protocolo equipos móviles el porcentaje más alto de eficiencia fue el de la unidad minera Alparmarca con un 78 %, y el más bajo fue el de la unidad minera Ticlio con un 52 %.
- Respecto al protocolo 5: Protocolo falla del macizo rocoso el porcentaje más alto de eficiencia fue el de la unidad minera Alparmarca con un 87 %, y el más bajo fue el de la unidad minera Ticlio con un 47 %.
- Respecto al protocolo 6: Protocolo seguridad eléctrica el porcentaje más alto de eficiencia fue el de la unidad minera Chungar con un 74 %, y el más bajo fue el de la unidad minera Ticlio con un 42 %.
- Respecto al protocolo 7: Protocolo respuesta a emergencias el porcentaje más alto de eficiencia fue el de la unidad minera San Cristóbal y

Andaychagua con un 80 %, y el más bajo fue el de la unidad minera Ticlio con un 37 %.

- Respecto al protocolo 8: Protocolo elevación/izaje y trabajos con grúas el porcentaje más alto de eficiencia fue el de la unidad minera Ticlio con un 100 %, y el más bajo fue el de la unidad minera Alpamarca con un 70 %.
- Respecto al protocolo 9: Protocolo incendio y explosión el porcentaje más alto de eficiencia fue el de la unidad minera Chungar con un 87 %, y el más bajo fue el de la unidad minera San Cristóbal con un 17 %.
- Respecto al protocolo 10: Protocolo explosivos y voladura el porcentaje más alto de eficiencia fue el de la unidad minera San Cristóbal con un 97 %, y el más bajo fue el de la unidad minera Andaychagua y Cerro con un 50 %.
- Respecto al protocolo 11: Protocolo manejo de llantas y aerosol porcentaje más alto de eficiencia fue el de la unidad minera Chungar con un 96 %, y el más bajo fue el de la unidad minera San Cristóbal con un 38 %.
- Respecto al protocolo 12: Protocolo inundaciones y desbordes el porcentaje más alto de eficiencia fue el de la unidad minera Alpamarca con un 79 %, y el más bajo fue el de la unidad minera San Cristóbal con un 41 %.
- De todos los resultados podemos concluir que el cumplimiento o el grado de eficiencia de los protocolos es bastante diferente en cada una de las unidades mineras, debe ser a muchos factores que debe de investigarse
- Referente al % promedio en las seis unidades mineras evaluadas vemos que el protocolo que tiene mayor % de cumplimiento es el Protocolo 8

elevación/izaje y trabajos con grúas con un 100 % y el más bajo es el protocolo 12 inundaciones y desbordes con un 54.6 %.

- Referente al cumplimiento más alto y más bajo de los protocolos de trabajo seguro en las 6 unidades fue lo siguiente

1. Unidad Ticlio cumplimiento más alto protocolo 8 con un 100%, cumplimiento más bajo protocolo 42 con un 17 %
2. Unidad San Cristóbal/Carahuacra el cumplimiento más alto protocolo 8 con un 96%, cumplimiento más bajo protocolo 11 con un 17 %
3. Unidad Andaychagua cumplimiento más alto protocolo 8 con un 93%, cumplimiento más bajo protocolo 11 con un 42 %
4. Unidad Chungar cumplimiento más alto protocolo 8 con un 95%, cumplimiento más bajo protocolo 12 con un 50 %
5. Unidad Cerro cumplimiento más alto protocolo 8 con un 97%, cumplimiento más bajo protocolo 9 con un 48 %
6. Unidad Alpamarca cumplimiento más alto protocolo 5 con un 87%, cumplimiento más bajo protocolo 1 con un 42 %

En cuanto a los indicadores de “Plan de Gestión de Seguridad” en la empresa vemos en resumen de sus distintas unidades mineras durante el 2018 fueron:

- Accidentes mortales 1.
- Accidentes incapacitantes 26.
- Accidentes leves 69.
- Accidentes a la propiedad 34.
- HPRI (incidentes con riesgo de alto potencial) 27.

- Referente a los Índices de seguridad durante el año 2018 en promedio de las unidades mineras fueron:
- Ratio de frecuencia 1.04.
- Ratio de severidad 497.
- Ratio de accidentabilidad 3.68.
- Horas hombre trabajadas 26'078,652.
- Días perdidos/accidente 12,955.

Si contrastamos promedio de los índices de seguridad entre los años 2017 y 2018 vemos que los índices tienden a bajar en el año 2018 en casi todas las unidades a excepción de la unidad minera Carahuacra que tienden a subir, en la unidad minera Animon sube el índice de frecuencia y de severidad.

## CONCLUSIONES

La estrategia que se plantea en cuanto a la gestión de seguridad se debe basar en el principio de trabajo seguro, comportamiento que salvan vidas, el cual consta de nueve normas y 12 protocolos sobre peligros mortales que ayuden a reducir los accidentes mortales y catastróficos.

los protocolos planteados por la Empresa Minera Volcán fueron 12 protocolos sobre peligros mortales los cuales fueron evaluados para poder ver su grado de cumplimiento los cuales fueron bastante favorables

Referente al cumplimiento promedio de los protocolos en las seis unidades mineras evaluadas vemos que el protocolo que tiene mayor % de cumplimiento es el Protocolo 8 elevación/izaje y trabajos con grúas con un 100 % y el más bajo es el protocolo 12 inundaciones y desbordes con un 54.6 %.

Referente al cumplimiento más alto y más bajo de los protocolos de trabajo seguro en las 6 unidades fue lo siguiente:

- Unidad Ticlio cumplimiento más alto protocolo 8 con un 100%, cumplimiento más bajo protocolo 42 con un 17 %
- Unidad San Cristóbal/Carahuacra el cumplimiento más alto protocolo 8 con un 96%, cumplimiento más bajo protocolo 11 con un 17 %
- Unidad Andaychagua cumplimiento más alto protocolo 8 con un 93%, cumplimiento más bajo protocolo 11 con un 42 %.
- Unidad Chungar cumplimiento más alto protocolo 8 con un 95%, cumplimiento más bajo protocolo 12 con un 50 %.
- Unidad Cerro cumplimiento más alto protocolo 8 con un 97%, cumplimiento más bajo protocolo 9 con un 48 %.

- Unidad Alpamarca cumplimiento más alto protocolo 5 con un 87%, cumplimiento más bajo protocolo 1 con un 42 %

La empresa minera Volcán vemos en resumen de sus distintas unidades presenta durante el 2018 los siguientes indicadores d seguridad:

- Accidentes mortales 1.
- Accidentes incapacitantes 26.
- Accidentes leves 69.
- Accidentes a la propiedad 34.
- HPRI 27.

Referente a los Índices de seguridad durante el año 2018 en promedio de las unidades mineras fueron:

- Ratio de frecuencia 1.04
- Ratio de severidad 497.
- Ratio de accidentabilidad 3.68.
- Horas hombre trabajadas 26'078,652.
- Días perdidos/accidente 12,955.

Si contrastamos promedio de los índices de seguridad entre los años 2017 y 2018 vemos que los índices tienden a bajar en el año 2018 en casi todas las unidades a excepción de la unidad minera Carahuacra que tienden a subir, en la unidad minera Animon sube el indicador de frecuencia y de severidad.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se debe practicar la “tolerancia cero” a la realización de trabajos de sostenimiento o con sostenimiento parcial en los frentes de laboreo minero cumpliendo el principio de “Metro avanzado -Metro sostenido”
2. Según la caracterización del macizo rocoso, seleccionar y utilizar los explosivos adecuados para evitar daños o perturbaciones, en las labores.
3. Se debe dar cumplimiento y aplicar los principios de la Disciplina Operativa establecidos en el Sistema de Gestión SSOMAC. Así mismo, se debe concientizar acerca de “Los comportamientos que salvan vidas” y “Los protocolos para peligros mortales”.
4. Desarrollar un programa de inspección exhaustiva en toda la mina para verificar las condiciones del macizo rocoso especialmente de las labores antiguas
5. Se debe asegurar de manera continua un plan de rehabilitación y resane de sostenimiento, dedicando los recursos necesarios para la calidad del proceso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICAS

- BAENA PAZ, G. (2014). *Metodologia de la investigacion*. Grupo editorial Patria.
- COMPAÑIA MINERA VOLCAN S.A.A. (2019). *Volcan Memoria anual 2019*. Volcan Compañia Minera S.A.A.
- DELZO, A. (2013). *Influencia de la cultura de seguridad en la incidencia de accidentes con maquinaria pesada en las concesiones mineras de la región junín*. [tesis de maestro, U.Nacional del Centro del Peru]repositorio institucional U.N. del centro del Peru.
- EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C. (2019). *plan anual de seguridad y salud ocupacional*. Empresa Administradora Cerro s.a.c.
- GLENCORE. (2013). *Libro de compromiso de trabajo seguro*. Glencore.
- MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS. (2017-2018). *reglamento de seguridad y salud ocupacional en mineria*. Ministerio de Energia y Minas.
- SANDOVAL EBENSPERGER, H. G. (2018). *sistema de control integrado para la gestion de seguridad y salud ocupacional en proyectos mineros de codelco*. [tesis de magister, Universidad de Chile] repositorio institucional U. de Chile.
- VARGAS, A. (2014). *implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el corredor de Madre de Dios Huepetuhe*. [Tesis de licenciamiento, U. N. del Altiplano]repositorio institucional U.N. del Altiplano.

## **ANEXOS**

## Anexo A

### Instrumento de Grado de cumplimiento de protocolos

Grado de cumplimiento de los protocolos								
	PROTOCOLOS	Promedio (%)	Tilico	S.C Carahuacra	Andaychagua	Chungar	Cerro	Alpamarca
1	Protocolo de aislamiento/ bloqueo de Energía							
2	Protocolo de trabajo en altura							
3	Protocolo de espacios confinados, atmosferas irrespirables							
4	Protocolo equipos móviles							
5	Protocolo falla del macizo rocoso							
6	Protocolo seguridad eléctrica							
7	Protocolo respuesta a emergencias							
8	Protocolo elevación/izaje y trabajos con grúas							
9	Protocolo incendio y explosión							
10	Protocolo explosivos y voladura							
11	Protocolo manejo de llantas y aros							
12	Protocolo inundaciones y desbordes							

## Anexo B

### Instrumento de Resumen de índice de seguridad de todas las unidades

Resumen de índice de seguridad de todas las unidades												
	Indicadores de seguridad	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Accidentes mortales											
2	Accidentes incapacitantes											
3	Accidentes leves											
4	Accidentes a la propiedad											
5	HPRI											
	Índice											
1	Ratio de frecuencia											
2	Ratio de severidad											
3	Ratio de accidentabilidad											
4	Horas hombre trabajadas											
5	Días perdidos/accidente											

Nota. A = Resumen B = Tielio C = Andaychagua D = San Cristocal E = Carahuacra F = Chungar G = Animon H = Islay I= Alpamarca J = Cerro K = Central Hidroelectrica

## Anexo C

### Instrumento de comparación de Índices de seguridad 2017 - 2018

Índices de seguridad 2017 – 2018																
	Resumen				Ticlio				and				San			
	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado
Ratio de frecuencia																
Ratio de severidad																
Ratio de accidentabilidad																
	Cara				Chun				Anim				Isla			
	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado
Ratio de frecuencia																
Ratio de severidad																
Ratio de accidentabilidad																
	Alpa				Cerro				cent							
	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado	2017	2018	%	estado				
Ratio de frecuencia																
Ratio de severidad																
Ratio de accidentabilidad																

Nota. and = Andaychagua San= San Cristobal Cara = Carahuacra Chun =

Chungar Anim = Animon Alpa = Alpamarca

## Anexo D

### Formato de Validación de Instrumento

Validación de Instrumento

Nombre del Experto: .....

Profesión: .....

Teniendo como base los criterios mencionados en la ficha de recolección de información, se solicita su opinión sobre el instrumento que se adjunta,

Marcando con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el Ítem cumple con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

			OPINIÓN
CRITERIOS	SI	NO	Observación
1.El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación			
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio			
3. La estructura del instrumento es adecuado			
4. Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de variables			
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento			
6. Los ítems son claros y entendibles			
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación			

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento:

-----

**Firma**

## Anexo E

### Validación por Ing. Elmer Aylas Jara

#### Validación de Instrumento

Nombre del Experto: ELMER JESUS AYLAS JARA.

Profesión : INGENIERO DE MINAS.

Teniendo como base los criterios mencionados en la ficha de recolección de información, se solicita su opinión sobre el instrumento que se adjunta.

Marcando con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión.

Marque SI, cuando el ítem cumple con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS			OPINIÓN
	SI	NO	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	X		
3. La estructura del instrumento es adecuado	X		
4. Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de variables	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
6. Los ítems son claros y entendibles	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación	X		

#### Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento:

- 1) Definir la revisión del instrumento periódicamente, para adicionar mejoras en el proceso.
- 2) Participación de todos los expertos para la revisión del instrumento.

Cia Minera y de In. y de M. de Morococha S.A.A.

ELMER AYLAS JARA  
Ingeniero de Minas y SO

CIP. 98946

## Anexo F

### Validación por Ing. Israel Ávila Rivera

#### Validación de Instrumento

Nombre del Experto: ISRAEL ANIBAL AVILA RIVERA

Profesión: INGENIERO DE MINAS

Teniendo como base los criterios mencionados en la ficha de recolección de información, se solicita su opinión sobre el instrumento que se adjunta.

Marcando con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión.

Marque SI, cuando el ítem cumple con el criterio señalado o NO cuando no cumple con el criterio.

CRITERIOS	OPINIÓN		Observación
	SI	NO	
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	X		
3. La estructura del instrumento es adecuado	X		
4. Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de variables	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
6. Los ítems son claros y entendibles	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación	X		

**Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento:**

---

---

---



Firma

## Anexo G

### Validación por el Ing. Adán Puente Rodríguez

#### Validación de Instrumento

Nombre del Experto: Puente Rodríguez, Adán Edmundo

Profesión: ...Ing. de...Minas

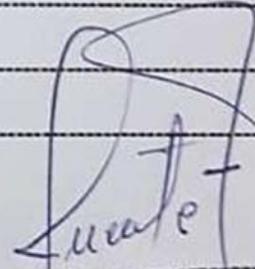
Teniendo como base los criterios mencionados en la ficha de recolección de información, se solicita su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marcando con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumple con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	OPINIÓN		
	SI	NO	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	X		
3. La estructura del instrumento es adecuado	X		
4. Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de variables	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
6. Los ítems son claros y entendibles	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación	X		

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento:

Durante la primera fase es prematuro las sugerencias.

-----  
-----  
-----

  
ADAN EDMUNDO PUENTE RODRIGUEZ  
INGENIERO DE MINAS  
Reg. CIP N° 40795

Firma

## Anexo H

### Validación del instrumento

#### VALIDEZ DE CONTENIDO: JUICIO DE EXPERTOS

Luego de solicitar la evaluación mediante la ficha de expertos, a 3 Ingenieros Expertos en el tema, se procedió a calcular el grado de concordancia entre las respuestas de los expertos de cada ítem.

Ítem	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Puntaje
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3
4	1	1	1	3
5	1	1	1	3
6	1	1	1	3
7	1	1	1	3
Total	7	7	7	21

Total, de acuerdo: 21 Total en desacuerdo: 0 Total de respuestas: 21

Se observa un grado de concordancia en general del 100% (21/21), por lo que se considera pertinentes los ítems actuales, de tal manera el instrumento tiene valides de contenido y queda como tal para su aplicación.





## Anexo K

# DISEÑO DE PROTOCOLOS DE PELIGROS MORTALES TRABAJOS EN ALTURA

### PROTOCOLO DE PELIGRO MORTAL 2. TRABAJOS EN ALTURA

Ítem	N° Req	Requisito	Acciones	Mes	Observaciones / Recomendaciones
		<b>Requisito General</b>			
2.1.1		Se debe llevar a cabo y documentar una evaluación de riesgo para identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados con el trabajo en altura, tales como el trabajo sobre el agua, los objetos que caen o en caída, la construcción o la demolición de estructura. (ESTÁ EN LA ETAPA I)	1. Establecer un plan de trabajo seguro de actividades asociadas al trabajo en altura. 2. Establecer el equipo REG-VOL-GLO-01-06 Contracción Equipo Multidisciplinario e incluir Registro de Capacitación. 3. Adjuntar las planillas de Permiso según las actividades con accidentes y MPRI al PERC BASE. 4. Adjuntar Permiso Continuo de actividades de trabajo en altura.	1	
2.1.2		Se debe desarrollar, implementar y mantener un procedimiento de trabajo en altura que cumpla con los requisitos de este protocolo. (ESTÁ EN LA ETAPA I)		1	
2.1.3		Para las tareas y/o actividades rutinarias y/o periódicas que impliquen trabajos en altura, se deben desarrollar y utilizar procedimientos específicos para cada tarea. (ESTÁ EN LA ETAPA I)	1. Listado de PETS de actividades de trabajo en altura. 2. PETS específico de actividades de trabajo en altura. 3. Verificar que los procedimientos existentes versus el desarrollo de las actividades observadas en campo. 4. Evaluación de conocimiento de PETS del personal involucrado en la tarea. 5. Actualización de PETS, firmas e ingresos al sistema.	1	
2.1.4		Antes de emprender cualquier tarea o actividad que implique trabajos en altura, y cuando no exista un procedimiento de seguridad, se debe realizar una evaluación de riesgo documentada.		1	
2.1.5		Los trabajadores que realicen una tarea o actividad en altura mientras están fuera de la protección de una plataforma de acceso fija con barandillas deberán llevar arneses de cuerpo entero (FRN), y usar cuerdas, sistemas personales de detención de caídas (PPAG).		1	
2.1.6		El permiso de trabajo en altura (1) deberá usarse para trabajos en altura superiores a dos (2) metros siempre que se esté fuera de la protección de una plataforma de acceso fija con barandillas, cuando se usen plataformas elevadoras móviles de trabajo (PEMP) o cestas de trabajo suspendidas por grúas.		1	
2.1.7		Las personas que trabajen en altura no deben trabajar solas. (ESTÁ EN LA ETAPA I)	1. PETAR de las actividades de trabajo en altura. 2. Verificación de autorizaciones de trabajo en altura con respecto al personal que participa en el PETAR. 3. Verificación de las firmas de la autorizaciones del PETAR.	1	
2.1.8		Las personas que trabajen en altura deben llevar una protección de la cabeza adecuada para la tarea y utilizar botinequeros.		1	
2.1.9		Siempre que sea posible, elimine o reduzca el riesgo de caídas o use plataformas de acceso fijas, PEMP's, cestas de trabajo y/o andamios. (ESTÁ EN LA ETAPA I)	1. En el PERC BASE considerar la evaluación de riesgos asociados hacia los puntos de anclaje. 2. Listado de accesos autorizados de las actividades de trabajo en altura (en formato WP). 3. Considerar en el PETS los diferentes sistemas de acceso hacia las actividades de trabajo en altura. 4. Inspección de las jaulas / Andamios, planes de acción para cierre de trabajos, evidencia de cierre (FORMATO CHECK LIST DE PRE USO). 5. Verificación en campo de las jaulas / andamios, cumplimiento de los requerimientos (FORMATO DE INSPECCION). 6. Se identificarán y se colocará un "tag" a cada escalera en la planta concentradores. Se evidencia que se cuenta con los accesos en algunos casos estar identificados y en otros no.	1	
2.1.10		Se deben tener en cuenta las condiciones ambientales y los eventos que puedan afectar al trabajador para completar de manera segura una tarea o una actividad que implique riesgos de trabajo en altura.	1. Identificar el PETS las condiciones ambientales críticas (viento, lluvia), se debe de restringir trabajos en altura cuando las condiciones de velocidad de viento superen los 30Km/hr. 2. Inventario de los equipos para medición de condiciones ambientales críticas con sus certificaciones de calibración vigente. 3. Inventario de equipos y accesorios para realizar trabajos en altura. 4. Incluir en el PETS de que se volverá a inspeccionar y volver a validar el	1	