



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD EN LA MINA CRUZ DE ORO UNTUCA- SANDIA, PUNO

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. PERCY MELANIO ALEMAN MULLISACA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE MINAS

PUNO – PERÚ

2019



PERCY MELANIO ALEMAN MULLISACA

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD EN LA MINA CRUZ DE ORO UNTUCA- SANDIA, P...

 Universidad Nacional del Altiplano

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::10159:74535749

225 Páginas

Fecha de entrega

20 dic 2024, 10:59 a.m. GMT-5

39,226 Palabras

Fecha de descarga

20 dic 2024, 11:04 a.m. GMT-5

219,268 Caracteres

Nombre de archivo

Percy M. Alemán M..pdf

Tamaño de archivo

4.7 MB





8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 8% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 0% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dr. Americo Arizaca Avalos
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Ingeniería de Minas





DEDICATORIA

Dedico la presente tesis con un profundo reconocimiento a mis padres, el Sr. Benito Alemán Jara, a quien imploro al Altísimo le otorgue la gloria eterna, y a la Sra. Norma Mullisaca Sánchez, por su constante apoyo en la culminación de mi carrera profesional. Asimismo, extendiendo esta dedicatoria a mis hermanos Sergio, Roger, Alicia, así como a mi cuñada Hermelinda y a mi cuñado Fredy (QEDP), así como a mis sobrinos Deiby, Alexander y Midward, quienes siempre me han brindado su motivaron para alcanzar mis metas.

A mis hermanos mineros de los lugares más recónditos de la patria

Por los tenebrosos rincones profundos de socavón, los mineros valientes e inteligentes con corazón de acero se forjan día a día en las entrañas de la tierra, donde la roca es el enemigo y el oro el premio, enfrentando sin miedo los desafíos de la naturaleza, donde la cultura de la seguridad es la clave; una garantía para prevenir accidentes. Porque los mineros muchas veces arriesgan su vida para traer felicidad a sus familias y contribuir al desarrollo económico del Perú; pero el desarrollo es una utopía con una enorme brecha social a causa de los gobernantes sátrapas. Sin embargo, el país debe industrializarse urgente y dejar de ser un mero exportador de materias primas, siendo un país minero sentado en un baúl de riquezas. Finalmente, revaloremos nuestra identidad cultural y nacional, como herederos de una poderosa civilización, el gran imperio Inca (madre patria) y escudriñar la verdadera historia del Perú.

PERCY MELANIO



AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien ilumina el sendero de mi existencia.

A mi alma mater, la Universidad Nacional del Altiplano, y en particular a la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, reconocida como cuna de profesionales destacados y exitosos en la industria minera.

Expreso mi agradecimiento de manera especialmente a mi Asesor: Ing. MSc. Eugenio Araucano Domínguez, así como a los miembros de mi jurado: Ing. Esteban Aquino Alanoca, MSc. Lucio Quea Gutiérrez y M.Sc. Lucio Raúl Mamani Barraza, por las valiosas correcciones y sugerencias que han contribuido significativamente a la mejora del contenido de la tesis.

Así mismo agradezco de manera muy especial al Sr. Esteban Alarcón Mamani, Gerente general de la mina. Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno. Extiendo también mi agradecimiento a sus hijos Alipio, Darío y Jorge, así como a toda su familia, por brindarme la oportunidad de llevar a cabo mi investigación.

PERCY MELANIO



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ACRÓNIMOS	
RESUMEN	19
ABSTRACT.....	20
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	22
1.2.1. Problema general.....	22
1.2.2. Problemas específicas	22
1.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	22
1.3.1. Hipótesis general.....	22
1.3.2. Hipótesis específicas	23
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
1.4.1. Objetivo general.....	23
1.4.2. Objetivos específicos.....	23
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	24

CAPÍTULO II



REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	25
2.1.1.	Antecedentes Nacionales.....	25
2.1.2.	Antecedentes internacionales	28
2.2.	MARCO TEÓRICO	32
2.2.1.	Historia de la seguridad.....	32
2.2.2.	Accidentes en minas.....	33
2.2.2.1.	Estadísticas de accidentes en la minería peruana.....	35
2.2.2.2.	La curva de la seguridad minera	36
2.2.2.3.	La meta es cero accidentes.....	39
2.2.2.4.	Los cuatro elementos clave de la seguridad de DUPONT	39
2.2.3.	Sistema de gestión de seguridad.....	40
2.2.3.1.	El Ciclo de Deming PHVA.....	41
2.2.4.	La seguridad en las minas	42
2.2.5.	Peligro	43
2.2.5.1.	Tipos de peligro	43
2.2.5.2.	Identificación de peligros en general	44
2.2.5.1.	Como detectar y controlar los peligros	46
2.2.5.2.	¿Qué debe hacer el supervisor de seguridad para detectar los peligros?.....	48
2.2.6.	Riesgo.....	49
2.2.6.1.	Tipos de riesgos	49
2.2.6.2.	Evaluación de riesgos.....	50
2.2.6.3.	Tolerancia de riesgos	51
2.2.7.	Los accidentes y la seguridad en el trabajo	53



2.2.7.1. Tipos de accidentes	54
2.2.7.2. Causas de accidentes	55
2.2.7.3. ¿Por qué ocurren los accidentes?	56
2.2.7.4. Factores humanos como causa de accidentes	57
2.2.7.5. Consecuencias generales de los accidentes.....	59
2.2.7.6. Investigación de accidentes.....	60
2.2.7.7. ¿Cómo investigar accidentes?.....	61
2.2.7.8. ¿Qué debe hacer el supervisor de seguridad para investigar accidentes?	62
2.2.7.9. Prevención de accidentes	62
2.2.8. ¿Qué es un programa de seguridad minera?.....	63
2.2.8.1. ¿Cuáles son las razones para tener un programa de seguridad y salud?	63
2.2.8.2. Componentes de un programa de seguridad y salud.....	65
2.2.8.3. Normas y documentos de referencia.....	66
2.2.8.4. ¿Cuáles son los beneficios de programa de seguridad?	67
2.2.9. Objetivos del programa de seguridad minera.....	67
2.2.10. Etapas de un programa de seguridad minera.....	68
2.2.11. Elementos del programa de seguridad	69
2.2.12. Medidas preventivas del programa de seguridad	83
2.3. MARCO CONCEPTUAL	86

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	91
3.1.1. Diseño de la investigación.....	91



3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO	92
3.2.1.	Población.....	92
3.2.2.	Muestra.....	92
3.3.	MATERIALES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	93
3.3.1.	Materiales	93
3.3.2.	Técnicas de recolección datos	94
3.3.3.	Instrumentos	94
3.3.4.	Técnicas para el procesamiento y análisis de datos	95
3.4.	VARIABLES	96
3.5.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO.....	97
3.5.1.	Accesibilidad.....	97
3.5.2.	Reseña histórica de la mina.....	98
3.5.3.	Fisiografía y topografía	98
3.5.4.	Clima y vegetación.....	98
3.5.5.	Hidrología.....	99
3.6.	CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DEL DEPÓSITO MINERALIZADO	100
3.6.1.	Geología regional	100
3.6.2.	Geología local	100
3.6.3.	Geología estructural	101
3.6.4.	Geología económica.....	102
3.7.	MÉTODO DE EXPLOTACIÓN	106
3.7.1.	Operaciones del ciclo minado	108

CAPÍTULO IV



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	RESULTADOS.....	110
4.2.	DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD MINERA	110
4.2.1.	Descripción de la realidad de la mina y su organización	110
4.2.2.	Procesamiento de datos de encuestas	111
4.2.3.	Tabulación, análisis e interpretación.....	112
4.2.4.	Reporte de incidentes antes de implementación del programa de seguridad	133
4.3.	EL DISEÑO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD	137
4.3.1.	Presentación	137
4.3.2.	Objetivos del programa de seguridad.....	137
4.3.3.	Dirección y responsabilidad del programa.....	138
4.3.4.	Liderazgo y compromiso.....	138
4.3.5.	Declaración de política de seguridad y salud ocupacional.....	138
4.3.6.	Metas y objetivos de seguridad de la empresa	139
4.4.	ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD	139
4.4.1.	Elaboración del IPERC línea base	140
4.4.2.	Desarrollo de procedimientos escritos de trabajo seguro.....	140
4.4.3.	Actividades de orden y Limpieza.....	140
4.4.4.	Programa de capacitación en operaciones de minado subterráneo	140
4.4.4.1.	Conceptos básicos de seguridad minera.....	140
4.4.4.2.	Prevención de peligros y riesgos existentes en el área.....	141
4.4.4.3.	Capacitación en el uso de equipos de protección personal (EPP)	



4.4.4.4. Capacitación en el procedimiento correcto para el desatado de rocas	141
4.4.4.5. Capacitación en la manipulación de explosivos	143
4.4.4.6. Capacitación sobre perforación y voladura.....	151
4.4.4.7. Capacitación en Señalización y código de colores en el área .	152
4.4.4.8. Capacitación en ergonomía en el trabajo	152
4.4.4.9. Explicación de estándares, PETS, IPERC y Jerarquía de controles.....	153
4.4.4.10.Capacitación en herramientas eléctricas	154
4.4.4.11.Capacitación de Herramientas manuales	154
4.4.4.12.Capacitación en el control de materiales químicos y peligrosos en el área	155
4.4.4.13.Capacitación en orden y limpieza	155
4.4.4.14.Prevenición de accidente por gaseamiento / asfixia.....	155
4.4.4.15.Capacitación en Primeros auxilios	155
4.4.5. Programa de charlas diarias de seguridad minera	157
4.4.6. Programa de inspecciones de seguridad en el lugar de trabajo	157
4.4.7. Investigación de accidentes e incidentes.....	158
4.4.8. Señalización de los lugares de trabajo.....	159
4.4.9. Mapa de riesgos.....	159
4.4.10. Mantenimiento de los equipos e instalaciones de la mina	159
4.4.11. Supervisión de control de actividades de trabajo	160
4.4.12. Plan de respuesta ante emergencias	160



4.5. IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD PARA PREVENIR ACCIDENTES E INCIDENTES EN LA MINA CRUZ DE ORO.....	161
4.5.1. Implementación del programa de capacitación.....	162
4.5.2. Implementación del programa de inspección.....	163
4.5.3. implementación de charlas diarias	164
4.5.4. Detalles de la implementación de PETS	166
4.5.5. Detalles de implementación de las actividades de orden y limpieza	166
4.5.6. Detalles de la implementación de equipos de protección personal	167
4.5.7. Resultados logrados después de la implementación del programa de seguridad en prevención de accidentes e incidentes	167
4.5.1. La Identificación de peligros y evaluación de riesgos.	169
4.6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	170
V. CONCLUSIONES.....	177
VI. RECOMENDACIONES	178
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	179
ANEXOS.....	184

Área: Ingeniería de Minas

Tema: Seguridad y salud Ocupacional en Minería

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 17 de octubre del 2019



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Clasificación de peligros generales en la mina Cruz de oro Untuca -Sandia	47
Tabla 2 Normatividad de seguridad y salud ocupacional en la legislación peruana.	66
Tabla 3 Señales de seguridad en el lugar de trabajo	85
Tabla 4 Operacionalizacion de variables	96
Tabla 5 Coordenadas UTM WGS 84 de los vértices del lugar de estudio.....	97
Tabla 6 Acceso a la mina cruz de oro Untuca-Sandia, Puno	97
Tabla 7 ¿Usted alguna vez fue capacitado adecuadamente en seguridad minera?.	113
Tabla 8 ¿Existe el programa de seguridad en la mina cruz de oro Untuca?	114
Tabla 9 ¿Usted sabe que es un peligro y un riesgo?	115
Tabla 10 ¿Usted sabe qué es un incidente y un accidente?.....	116
Tabla 11 ¿Usted sabe qué es un acto sub estándar y condición sub estándar?	117
Tabla 12 ¿Utiliza el equipo de protección personal (EPP) adecuado para la mina subterránea ?	118
Tabla 13 ¿Conoce el procedimiento correcto de desatado de rocas?.....	119
Tabla 14 ¿Usted revisa a menudo los tiros cortados en su lugar de trabajo después de la voladura ya que son parte de seguridad?.....	120
Tabla 15 ¿Sabe usted qué es un seguridad en el trabajo?	121
Tabla 16 ¿Sabe usted que son los estándares y procedimientos escritos de trabajo de seguro PETS?.....	122
Tabla 17 ¿Sabe usted que es una enfermedad ocupacional?.....	123
Tabla 18 ¿Alguna vez ha experimentado gaseamiento en la mina? Y ¿cómo lo puedes prevenir esto?	124



Tabla 19	¿Sabe usted cuándo se considera trabajo de altura?.....	125
Tabla 20	¿Usted conoce como se transporta y se manipula los explosivos, los accesorios de voladura en interior mina?.....	126
Tabla 21	Análisis general de la encuesta en diagnóstico situacional.....	127
Tabla 22	¿Cuántas veces el personal tuvo incidentes en la mina?.....	128
Tabla 23	¿Cuántas veces el personal tuvo accidente leve en la mina?	129
Tabla 24	¿Sabes cuántas veces ha habido un accidente incapacitante en esta mina?129	
Tabla 25	¿Sabes cuántas veces ha habido un accidente mortal en esta mina?.....	130
Tabla 26	Ocurrencia de accidentes en la mina Cruz de Oro Untuca	131
Tabla 27	Cuadro estadístico de reporte de incidentes del 2018.....	133
Tabla 28	Reporte de accidentes ocurridos en la mina Cruz de Oro Untuca	136
Tabla 29	Plan de simulacros en la mina cruz de oro Untuca 2019	161
Tabla 30	Implementación del programa de capacitación.....	162
Tabla 31	Implementación del programa de inspecciones	163
Tabla 32	Implementación del programa de inducciones y charlas diarias.....	165
Tabla 33	Cuadro estadístico de reporte de incidentes del 2019	167
Tabla 34	Principales peligro identificados y sus riesgos	169



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Reporte de accidentes mortales en minería peruana desde 2000 - 2018	36
Figura 2 Curva de Bradley aplicada a la cultura de seguridad minera	38
Figura 3 Aplicación del ciclo PHVA en la mejora de operaciones de minado.....	41
Figura 4 Identificación de peligros en general.....	48
Figura 5 Evaluación de riesgos	51
Figura 6 Gestión de riesgos.....	53
Figura 7 Causa de los accidentes en las minas subterráneas.....	59
Figura 8 El proceso de capacitación y entrenamiento	74
Figura 9 La información general de señalización minera.....	84
Figura 10 Estratigrafía y litología de la mina cruz de oro Untuca – Sandía.....	105
Figura 11 Método de explotación de Cámara y pilares con circado.....	106
Figura 12 Circado del frente para la producción de mineral.....	107
Figura 13 El Ciclo de minado de la mina en estudio	108
Figura 14 ¿Usted alguna vez fue capacitado adecuadamente en seguridad minera?.....	113
Figura 15 ¿Existe el programa de seguridad en la mina cruz de oro Untuca?.....	114
Figura 16 ¿Usted sabe que es un peligro y un riesgo?.....	115
Figura 17 ¿Usted sabe qué es un incidente y un accidente?.....	116
Figura 18 ¿Usted sabe qué es un acto sub estándar y condición sub estándar?.....	117
Figura 19 ¿Utiliza el equipo de protección personal (EPP) adecuado para la mina subterránea?.....	118
Figura 20 ¿Conoce el procedimiento correcto de desatado de rocas?	119
Figura 21 ¿Usted revisa a menudo los tiros cortados en su lugar de trabajo después de la voladura ya que son parte de seguridad?	120



Figura 22	¿Sabe usted qué es un seguridad en el trabajo?	121
Figura 23	¿Sabe usted que son los estándares y procedimientos escritos de trabajo de seguro PETS?	122
Figura 24	¿Sabe usted que es una enfermedad ocupacional?	123
Figura 25	¿Alguna vez ha experimento gaseamiento en la mina? Y ¿cómo puedes prevenir esto?.....	124
Figura 26	¿Sabe usted cuándo se considera trabajo de altura?	125
Figura 27	¿Usted conoce cómo se transporta y se manipula los explosivos, los accesorios de voladura en interior mina?	126
Figura 28	¿Cuántas veces el personal tuvo incidentes en la mina?	128
Figura 29	¿Cuántas veces el personal tuvo accidente leve en la mina?	129
Figura 30	¿Sabes cuántas veces ha habido un accidente incapacitante en esta mina?	130
Figura 31	¿Sabes cuántas veces ha habido un accidente mortal en esta mina?	131
Figura 32	Ocurrencia de accidentabilidad en 2018.....	132
Figura 33	Ocurrencia de accidentabilidad en 2018.....	132
Figura 34	Reporte estadístico de accidentes e incidentes en la mina cruz de oro Untuca - Sandia.....	134
Figura 35	Reporte de incidentes después de la implementación del programa de seguridad.....	168



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1	Cuestionario de la encuesta tomada al personal minero 185
ANEXO 2	Documento de programa de seguridad del año 2019 186
ANEXO 3	Elaboración de programa anual de seguridad y salud ocupacional..... 205
ANEXO 4	Elaboración de IPERC línea base..... 206
ANEXO 5	Ficha de inspección de seguridad..... 211
ANEXO 6	Formato de observaciones de seguridad..... 212
ANEXO 7	Reporte de incidentes tomados en el lugar de trabajo 213
ANEXO 8	Registro del inicio de capacitación en la mina cruz de oro 214
ANEXO 9	Registro de capacitación en el procedimiento adecuado para el desatado de rocas 215
ANEXO 10	El registro de la capacitación sobre señalización y el código de colores 216
ANEXO 11	Mapa de riesgos de la mina en estudio..... 217
ANEXO 12	Costos asociados al diseño e implementación del programa de seguridad 218
ANEXO 13	Fotografías de evidencia de investigación 219
ANEXO 14	Acta de sustentación de tesis 223
ANEXO 15	Declaración Jurada de autenticidad de tesis 224
ANEXO 16	Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional . 225



ACRÓNIMOS

ANSI:	American National Standards Institute
AT:	Accidente de trabajo
ATS:	Análisis de trabajo seguro
CSSO:	Comité de seguridad y salud ocupacional
D.S.:	Decreto Supremo
EPP.:	Equipo de protección personal
E.M.:	Energía y minas
ISEM:	Instituto de seguridad minera
ISO:	Organización Internacional de Normalización
ISTEC:	International safety training and technology company
MSDS:	Material safety data shee
N.T.P.:	Norma técnica peruana
PASSO:	Programa anual de seguridad y salud ocupacional
PSSO:	Programa de seguridad y salud ocupacional
RQD:	Índice de calidad de roca
RISSO:	Reglamento interno de seguridad y salud ocupacional
OHAS:	Occupational Health and safety Assessment Series
OSHA:	Occupational Safety and Health Administration
SSOMA:	Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente
SST:	Seguridad y salud en el trabajo
SGSST:	Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional



RESUMEN

La investigación se enfocó en el diseño e implementación del Programa de Seguridad en la mina Cruz de Oro de Untuca - Sandia, Puno, durante el año 2018 – 2019, en el contexto de la explotación de un yacimiento aurífero; se encontró la falta de prevención de accidentes e incidentes laborales como un problema de seguridad minera que afecta la salud, la seguridad de los trabajadores y los equipos, siendo necesario contar con un programa de seguridad, un documento de gestión que contenga las normas y procedimientos que regulan un programa de actividades en las operaciones de minado (perforación, voladura, ventilación, desatado de rocas y acarreo), para lograrlo es necesario brindar programas de capacitación, inspecciones, establecer políticas, procedimientos y estándares de seguridad que ayudan a los mineros a identificar peligros y evaluar riesgos; por lo tanto, el objetivo es determinar el diseño e implementación del programa de seguridad, para la mejora de las operaciones de minado en la mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno; esta investigación aplicada se centra en solucionar problemas mediante un diseño experimental y un enfoque cuantitativo, la metodología implica la implementación del programa de seguridad en el departamento de seguridad, respaldado por el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional de normas vigentes; se diagnosticó condiciones deficientes de seguridad que conducían a actos y condición subestándar, la aplicación de controles de ingeniería y capacitación específica promovió una cultura de seguridad, logrando reducir los accidentes e incidentes en un 50%, con tan solo 3 accidentes leves y cero accidentes incapacitantes, lo que contribuyó a crear un entorno de trabajo seguro, permitiendo la mejora de las operaciones de minado en la mina.

Palabras clave: Programa seguridad, Prevención de accidentes e incidentes, Políticas, Inspecciones, Capacitación.



ABSTRACT

The research focused on the design and implementation of the Safety Program at the Cruz de Oro mine in Untuca - Sandia, Puno, during the year 2018 - 2019, in the context of the exploitation of a gold deposit; the lack of prevention of accidents and occupational incidents was found as a mining safety problem that affects the health and safety of workers and equipment, making it necessary to have a safety program, a management document containing the rules and procedures that regulate a program of activities in mining operations (drilling, blasting, ventilation, rock loosening and hauling), to achieve this it is necessary to provide training programs, inspections, establish policies, procedures and safety standards that help miners identify hazards and assess risks; Therefore, the objective is to determine the design and implementation of the safety program, to improve mining operations at the Cruz de Oro Untuca - Sandia mine, Puno; This applied research focuses on solving problems through an experimental design and a quantitative approach, the methodology involves the implementation of the safety program in the safety department, supported by the Occupational Health and Safety Regulations of current standards; deficient safety conditions were diagnosed that led to substandard acts and conditions, the application of engineering controls and specific training promoted a safety culture, managing to reduce accidents and incidents by 50%, with only 3 minor accidents and zero disabling accidents, which contributed to creating a safe work environment, allowing the improvement of mining operations at the mine.

Keywords: Safety program, Accident and incident prevention, Policies, Inspections, Training.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La industria minera en el mundo y en el Perú ha crecido enormemente en todas las regiones más remotas del país, y la actividad de los operadores mineros de pequeña escala se ha incrementado. Esto se debe a la demanda de oro y otros minerales, por su alto precio en el mercado internacional. Por lo tanto, esta actividad se considera de alto riesgo para los trabajadores, ya que cada año se registran estadísticas de accidentes de trabajo en operaciones de minado subterráneo y la causa más frecuente es por desprendimiento de rocas.

Por esta razón, en la mina Cruz de oro Untuca - Sandia, Puno, se encontró la falta de prevención de accidentes e incidentes en el lugar de trabajo un problema de seguridad minera que afecta la salud, la seguridad de los trabajadores y los equipos de la mina, es preocupante que no tengan un Programa de Seguridad que es un documento de gestión que contiene un conjunto de normas y procedimientos que regulan un programa de actividades de las operaciones de minado subterráneo como perforación, voladura, ventilación, desatado de rocas y limpieza, cuyo objetivo es prevenir la ocurrencia de accidentes e incidentes en la actividad minera.

Por lo tanto, es importante brindar capacitación, programas de inspección para gestionar áreas de riesgo y otras actividades de prevención de accidentes, establecer políticas, procedimientos, estándares de seguridad que ayuden a los mineros a identificar y controlar los peligros, y promover una cultura de seguridad efectiva en el lugar de trabajo.



1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Cómo es el diseño e implementación del programa de seguridad para la mejora de las operaciones de minado, en la mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cómo es el diagnóstico de las condiciones de seguridad minera, para el diseño e implementación del programa de seguridad en la mina Cruz de Oro Untuca Sandia, Puno?

¿Cómo es el diseño del programa de seguridad para la mejora de operaciones de minado a través de un programa de capacitación en la mina cruz de oro Untuca – Sandia, Puno?

¿Cómo es la implementación del programa de seguridad para la prevención de accidentes e incidentes en la mina cruz de oro Untuca – Sandia, Puno?

1.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

1.3.1. Hipótesis general

El diseño e implementación del programa de seguridad, permitirá la mejora de las operaciones de minado, en la mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno.



1.3.2. Hipótesis específicas

Con el diagnóstico de las condiciones de seguridad minera, se desarrolló el diseño e implementación del programa de seguridad, en la mina Cruz de Oro Untuca – Sandía, Puno.

El diseño del programa de seguridad mejorará las operaciones de minado a través de un programa de capacitación en la mina cruz de oro Untuca-Sandía, Puno.

Al desarrollar la implementación del programa de seguridad, se prevendrá accidentes e incidentes en la mina Cruz de Oro Untuca –Sandía, Puno.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

Determinar el diseño e implementación del programa de seguridad, para la mejora de las operaciones de minado, en la mina Cruz de Oro Untuca – Sandía, Puno.

1.4.2. Objetivos específicos

Diagnosticar las condiciones de seguridad minera, para el diseño e implementación del programa de seguridad, en la mina Cruz de Oro Untuca – Sandía, Puno.

Diseñar el programa de seguridad para mejorar las operaciones de minado a través de un programa de capacitación en la mina Cruz de Oro Untuca – Sandía, Puno.



Desarrollar la implementación del programa de seguridad para prevenir accidentes e incidentes en la mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La realización de esta investigación es importante porque justifica la falta de un programa de seguridad para prevenir accidentes e incidentes en el lugar de trabajo. Esto se debe a que cualquier gasto en él se pueda surgir durante las operaciones de minado reducirá los costos de reparación de accidentes de trabajadores como de la maquinaria y mejorará la calidad de vida de los trabajadores, lo que permitirá mejorar las operaciones de minado subterráneo.

Este estudio también se justifica porque es importante para el trabajador, ya que a través del programa de seguridad se capacitará al personal para cambiar su comportamiento ante actos y condiciones inseguras, en especialmente a los contratistas mineros que no están conscientes de que se encuentran en una zona de peligro y solo buscan beneficios económicos por la falta de compromiso con la seguridad. Dicho programa les exigirá cumplir con las regulaciones mineras establecidas por el gobierno, en conformidad con los decretos supremos que rigen el Decreto Supremo N° 024-2016-EM y sus modificaciones Finalmente, es fundamental para otros investigadores, ya que les servirá como referencia y antecedente de estudio.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Se tomaron como antecedentes de la investigación tesis nacionales e internacionales de diversas universidades, las cuales abordaron las variables del problema formulado en este estudio desde diferentes enfoques académicos.

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Ruelas (2017) en su tesis sobre programa de seguridad y salud ocupacional de acuerdo a la normativa legal vigente en la empresa Selín S.R.L. para el control de pérdidas en la unidad minera Toquepala, busca prevenir accidentes y controlar pérdidas en la unidad minera, cumpliendo con el D.S. 024-EM. Se enfoca en crear un entorno laboral seguro que promueva el bienestar físico, mental y social de los trabajadores, optimizando la asignación de tareas. Se garantizarán instalaciones adecuadas y se impulsará una cultura de seguridad proactiva, incluyendo capacitación y evaluación de accidentes. La metodología utilizada fue descriptiva y de campo, observando las conductas de 302 trabajadores, de los cuales 40 fueron seleccionados como muestra. Se concluyó que la implementación del programa mejoró la cultura de prevención y sensibilización, ayudando al personal a identificar peligros y usar el equipo de protección personal (EPP).

Ordoñez (2017) en su investigación analizó la implementación de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional en el Tajo Jérica de Compañía Aruntani S.A.C, Puno, en 2016, buscó determinar la influencia de la implementación de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional en la prevención de peligros y riesgos laborales



en el área de operaciones, de cumplimiento con la Ley N° 2978. Se identificaron riesgos significativos en la Planta Merrill Crow, donde el 76% de los trabajadores estaban expuestos a vapores y el 95% a gases. Emplearon un enfoque descriptivo y método hipotético deductivo con un diseño longitudinal. Como resultado, la tasa de accidentes por lesiones disminuyó del 30.3% al 9%, y solo 1.9 de cada 10 trabajadores solicitó descansos médicos. Además, el índice de frecuencia de accidentes disminuyó del 10.01% al 3%, generando una ganancia de S/. 264,472.02 para la empresa.

Villafranca (2015) en su tesis sobre la Implementación del Programa de Seguridad y Salud Ocupacional para minimizar incidentes en la mina Leandra de Compañía Minera Harmand S.A.C., se establece como objetivo minimizar los incidentes y accidentes laborales mediante una herramienta de gestión que controle los peligros y riesgos. La población fue de 30 trabajadores y la muestra fue tratada con estadística descriptiva, tipo de investigación aplicada de nivel descriptivo con un método científico y un diseño no experimental, encuesta directa como técnica, instrumento cuestionario, una hoja de cálculo Excel, SPSS. Concluye que la implementación del programa mencionado disminuyó los incidentes laborales y accidentes, lo que resultó en menos días perdidos e incapacidades. Un diagnóstico previo encontró deficiencias en la prevención de riesgos. La comparación de incidentes antes y después mostró una disminución significativa, con cero accidentes incapacitantes y solo 5 incidentes en 2014. Esto demuestra la efectividad del programa.

Rosales (2015) quien en su investigación desarrollada buscó la reducción de los accidentes mediante la sistematización del Programa la Seguridad Basada en el Comportamiento. Se concluyó en que la ocurrencia de incidentes en las



minas peruanas son mayormente la causa por actos inseguros y conductas peligrosas de los trabajadores, que tienen un impacto social y económico en el trabajador, su familia, la sociedad, y la empresa. Por ello, este programa se implementa para cambiar comportamientos inseguros y fomentar un compromiso proactivo en la prevención de incidentes, buscando así lograr una cultura de seguridad interdependiente.

Quispe (2013) en su trabajo de investigación *Ocurrencia de Incidentes y Accidentes por falta de Cultura de Seguridad del trabajador en normas de seguridad minera en Corporación Minera Ananea 2014*, presentado al departamento de investigaciones de la Facultad de Ingeniería de Minas, Universidad Nacional del Altiplano - (UNA), en su resumen indica que, los actos subestándares han sido la causa principal porque se originan los incidentes y accidentes leves los trabajadores teniendo conocimiento de las capacitaciones de temas muy importantes en seguridad y salud ocupacional en minería, no ponen en práctica los conocimientos de capacitación los trabajadores no se interiorizan con las normas de seguridad demuestran un cierto desinterés en los actos subestándares entonces se considera falta de cultura de seguridad del trabajador.

Pillpe (2013) en su investigación destaca el desarrollo de un Sistema de Gestión de Riesgos en la mina Marta, llamado PASER (planeación, asignación, seguimiento, retroalimentación), que fomenta la colaboración entre jefes de áreas y supervisores. Se identificaron procesos y actividades en la mina, concluyendo que las capacitaciones continuas mejoraron la conducta del personal hacia la cultura de Seguridad y Salud Ocupacional. Como resultado, se observó una reducción de un accidente incapacitante, un incremento en las horas de



capacitación de 10 a 25 por mes, y un aumento del 50% en la cantidad de herramientas de gestión en todas las áreas.

Moreno (2011), investigó un Modelo de Programa de Seguridad e Higiene para la minería subterránea del carbón en Colombia con el objetivo de mejorar las condiciones laborales y reducir los accidentes. Los programas de seguridad y salud en minería de diferentes países muestran un compromiso con la prevención de accidentes y enfermedades laborales, y la implementación de este modelo en las empresas mineras puede reducir los accidentes y las horas de trabajo perdidas debido a enfermedades o lesiones.

Valdivieso (2003), en su investigación sobre Seguridad e Higiene minera en la Compañía Minera Caylloma S.A. Se menciona que, durante el estudio, se observó una disminución notable de los accidentes. La implementación de un sistema de seguridad con normas y controles efectivos es vital. La capacitación de trabajadores y supervisores incrementa la conciencia y la cultura de seguridad. El sistema ISTECH de la mina resultó en una reducción significativa de los accidentes y en una mejora de la productividad.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Anza (2018) en su estudio señala la importancia de diseñar un programa de monitoreo para agentes de riesgo ocupacional en Minera San Manuel, enfatizando en la necesidad de identificar grupos con exposiciones similares, establecer métodos de muestreo y analizar e implementar programas de protección respiratoria y protección auditiva. Con el objetivo de garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en el sector minero, es esencial considerar estos aspectos como fundamentales en el proceso de producción de minerales. Con frecuencia



la seguridad industrial es descuidada debido a sus implicaciones de costos. Sin embargo, es importante gestionar los riesgos de forma adecuada para generar valor a largo plazo. La higiene industrial es clave para combatir los riesgos laborales ocultos que pueden afectar la salud auditiva, respiratoria y visual de los trabajadores incluso después de dejar su trabajo.

Toro (2017), en su tesis de investigación, propone un plan de seguridad para los trabajadores de la mina “El Paraíso” Universidad de las Américas, Concepción - Chile. El plan se fundamenta en normas vigentes, con el propósito de concientizar al personal acerca de la inspección del área de trabajo, la identificación de peligros y la evaluación de riesgos. Los objetivos incluyen prevenir accidentes, regular equipos de seguridad y analizar condiciones de las galerías, evaluar costos e implementar un reglamento interno. Se concluye que la implementación del plan ahorrará \$32.790.820 en comparación con los costos de un accidente grave, promoviendo el compromiso y creando un ambiente de trabajo seguro y respetuoso.

Guerrero (2016) en su tesis titulada “Plan de Seguridad y Salud y Plan de Tráfico para proyecto de explotación minera a cielo abierto” Universidad de Oviedo de España, para optar el grado académico de maestro. Analiza la importancia de la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en proyectos mineros. La investigación se centra en los desafíos que enfrenta una empresa de movimiento de tierras en la extracción de minerales, destacando la necesidad de establecer medidas adecuadas para prevenir pérdidas o daños y cumplir con los requisitos de seguridad. Los objetivos principales incluyen resaltar las acciones necesarias para garantizar un ambiente de trabajo seguro y efectivo. La metodología utilizada es de investigación aplicada con un diseño



experimental longitudinal. Las conclusiones destacan que la adecuada implementación de los planes de seguridad y salud es fundamental para el desarrollo seguro de las actividades mineras, dado el riesgo inherente del manejo de maquinaria pesada y la interacción con vehículos ligeros y peatones. Enfatiza que los trabajadores tienen el derecho de laborar en un entorno saludable. La aplicación rigurosa de los procedimientos de trabajo seguro es esencial, ya que la falta de cumplimiento puede resultar en daños graves. Además, se menciona que el sentido común, junto con una adecuada formación y el apoyo de supervisores, son herramientas vitales para gestionar los riesgos. El autor comparte en el proyecto su experiencia profesional, en la cual ha podido poner en práctica sus conocimientos en seguridad y salud laboral. Ha participado en la implementación de medidas preventivas y en la capacitación de trabajadores, lo que le ha permitido observar que la seguridad debe ser práctica y dinámica. La colaboración entre todos los involucrados es fundamental para alcanzar el objetivo de "CERO ACCIDENTES", resaltando que la seguridad va más allá de la teoría y debe ser viable en la práctica.

Melitus (2015), realizó una investigación sobre la accidentabilidad del transporte minero en la mina Comandante Ernesto Che Guevara. El estudio se centró en evaluar la seguridad de los equipos de transporte en una mina de masa minera. Se realizó una caracterización de la mina y una evaluación técnica de los equipos, además de analizar accidentes e incidentes para identificar causas y proponer medidas de prevención. Durante 4 años, se registraron 62 accidentes e incidentes, principalmente causados por factores técnicos, organizativos y conductuales. También se analizó el impacto socioeconómico y ambiental, destacando que la disponibilidad de equipos disminuyó del 90-95% al 70%-85%,



las horas de operación efectiva bajaron de 500-550 a 450-490, y la producción cayó de 26,939.80-27,431.626 toneladas a 20,314.66-22,192.80. Se sugieren medidas para reducir la accidentabilidad y mitigar impactos negativos del transporte en la mina.

Córdova (2015) en su tesis titulada “Diseño de Programa de Seguridad y Salud Ocupacional en Riesgo Químico por Gases Producto de la Voladura en la pequeña minería: estudio de caso de una empresa minera Bursal en la universidad de Guayaquil, Ecuador, planteó que la falta de un plan de seguridad adecuado en la industria minera puede afectar a los trabajadores y a la infraestructura de la empresa. El objetivo de su estudio consistió en diseñar un programa de seguridad destinado a reducir el riesgo químico en trabajadores mineros, identificar los riesgos químicos en la pequeña minería, analizar estos riesgos y diseñar un programa de seguridad. La metodología utilizada incluyó estudios exploratorios, descriptivos y explicativos para aumentar la familiaridad con los procesos, especificar propiedades importantes de los funcionarios y responder a las causas de eventos físicos o sociales. Las conclusiones mostraron que, a pesar de los esfuerzos de la empresa, los trabajadores desconocían las consecuencias a largo plazo de la exposición a gases en las voladuras. Se implementaron medidas como la creación de un plan de Seguridad e Higiene, matrices de EPP por puestos de trabajo y la sensibilización del personal. Este enfoque fue bien recibido por empleadores y trabajadores, quienes valoraron la importancia de una buena cultura de prevención de riesgos.

Reese (2008), en su libro de investigación, propone un modelo con el fin de mejorar la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en empresas de diferentes tamaños. Destaca la importancia de la "producción segura" y menciona



que no existe un programa de seguridad perfecto, ya que siempre debe adaptarse a los cambios continuos. Se enfatiza la importancia de planificar, establecer políticas, implementar principios de gestión y asegurar el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Historia de la seguridad

Al ejecutar esta investigación, me surgió una gran pregunta importante. ¿Cuándo empezó el hombre a preocuparse por la seguridad de sus trabajadores? ¿Cuándo fue eso? ¿En qué etapa de la civilización? ¿Cuándo un grupo de trabajadores se encuentra bajo la supervisión o control de otra persona que es responsable de la seguridad de los trabajadores?

En el antiguo Perú específicamente hubo grandes obras, cómo, por ejemplo, Machu Picchu elegida como siete maravillas del mundo moderno, fué una gran obra del gran imperio Inca, habrá habido accidentes en la obra y la forma en que movían y ponía las grandes rocas en ese cerro. También se encontraron obras magníficas en el mundo antiguo de la primera Dinastía Babilónica (2125 a. C.- 2081 a. C.). Hubo un gran emperador llamado Hammurabi que quería trascender, entonces decidió hacer una gran obra, así que convocó a los mejores arquitectos e ingenieros, los reunió y les pidió que presentarán sus proyectos.

Eligió una de ellas, la gente moría en accidentes laborales, y luego hizo una gran propuesta muy radical, la primera ley de seguridad de la historia de la humanidad, que ahora se conserva en el Louvre Museo en París (Francia). Y en ella les muestra a los supervisores, ustedes son responsables, si un trabajador muere, los mataré, si un trabajador se rompe el brazo, yo les romperé el brazo,



cambió todo, comenzaron a cuidar la seguridad de sus trabajadores, comenzaron a capacitar a sus trabajadores, ahora la seguridad es más importante para todos. Fue la primera ley de seguridad en el trabajo porque era muy estricta porque los responsables pagaban hasta con su vida si moría un trabajador y funcionó muy bien porque la ley era muy draconiana.

En 1784 se da una epidemia de fiebre en la fabricas textiles de Inglaterra cercanas a Manchester, se dio la primera legislación para evitar lesiones se dio en Inglaterra, con el rápido desarrollo del vapor como fuente de energía y su aplicación a la manufactura que fue el núcleo de la revolución industrial. (Castillo, 2008)

1802: se inauguró una fábrica de pólvora en los molinos de pólvora, y la línea estaba a cargo de la gestión de seguridad. No se permite que el personal ingrese al molino nuevo o reparado hasta que un alto gerente asuma la gerencia (Du Pont)

2.2.2. Accidentes en minas

2019 el 21 de marzo, un deslizamiento de lodo en Perú mató a siete personas y causó grandes daños. El desastre ocurrió en la mina korimayo, ubicado en Mukumayo del distrito de Ituata, provincia de Carabaya, región de Puno.

2019 en el Perú el 1 de abril; mueren ocho mineros tras inhalar gases tóxicos cuando buscaban minerales en socavón informal en Huamachuco.

2010 en el Perú entre los años 2000 y 2010 según informes del MINEM, perdieron la vida más de 676 trabajadores, en accidentes en minas.



El 5 de agosto de 2010, un accidente ocurrió en la mina San José de Copiapó en la región de Atacama de Chile, dejando a 33 trabajadores mineros atrapados. Al 22 de agosto no se sabe si están vivos o no luego de que se confirmó el mensaje. La erosión tiene más de 700 m de profundidad. En la madrugada del 13 de octubre de 2010, el primero de los mineros, Florencio Ávalos, fue rescatado y finalmente, 22 horas después ese mismo día, la pesadilla terminó para los mineros cuando todos los mineros y rescatistas abandonaron la mina.

Una explosión en una mina de carbón en Colombia en 2010 mató al menos a 16 personas, pero las autoridades temen que la cifra de muertos pueda superar los 70 en el quinto mayor exportador de minerales del país, el peor accidente de este tipo en una década.

2010 un accidente que dejó 29 trabajadores muertos en el oeste de Virginia este año eso llevó a esfuerzos de aplicación más estrictos debido a las malas condiciones laborales en las minas estado unidenses, lo que llevó a algunos legisladores a pedir una mayor regulación de la industria.

2010 el 16 de junio, la explosión de una mina mató a 73 personas en la ciudad de Amagá (a 36 km de Medellín), provincia de Antioquia, Colombia.

2009 marzo. En Winchumayo, Perú, murieron 30 trabajadores de una mina de oro artesanal y desaparecieron más de 20.

El 14 de octubre de 2007 murieron 24 personas en la mina Suárez Cauca, en Colombia.

Febrero de 2006. Ocurrió una tragedia en México, donde al menos 65 mineros murieron en Coahuila de Zaragoza.



2006 el 20 de enero en Chile ocurrió un accidente en la mina Atacama, en Copiapó, región de Atacama, en el que murieron dos personas y otras 70 quedaron atrapadas.

Junio de 1994. En Coronel, Chile, más de 21 mineros murieron atrapados a 900 metros de profundidad en una mina de carbón

1993 mayo. En Namibia, Ecuador, 300 mineros fallecieron al presentarse un derrumbe de una mina.

Noviembre de 1989. Una carga explosiva incontrolada estalla en una mina de carbón en Chile, matando a más de 20 mineros.

Octubre de 1965. Cuando ocurrió un terremoto, más de 200 mineros murieron dentro de una mina de cobre en el sur de Chile.

Por tal razón, es importante recordar un tesoro de experiencias de la vida real a través de ocurrencia de accidentabilidad de varias minas mencionadas, para no repetir lo mismo y aprender de los errores del pasado, este proyecto de investigación de programa de seguridad está diseñado para evitar lesiones y muerte en accidentes, queriendo reducir costos de operaciones de minado; a bajos costos así aumentando la producción y maximizando los beneficios.

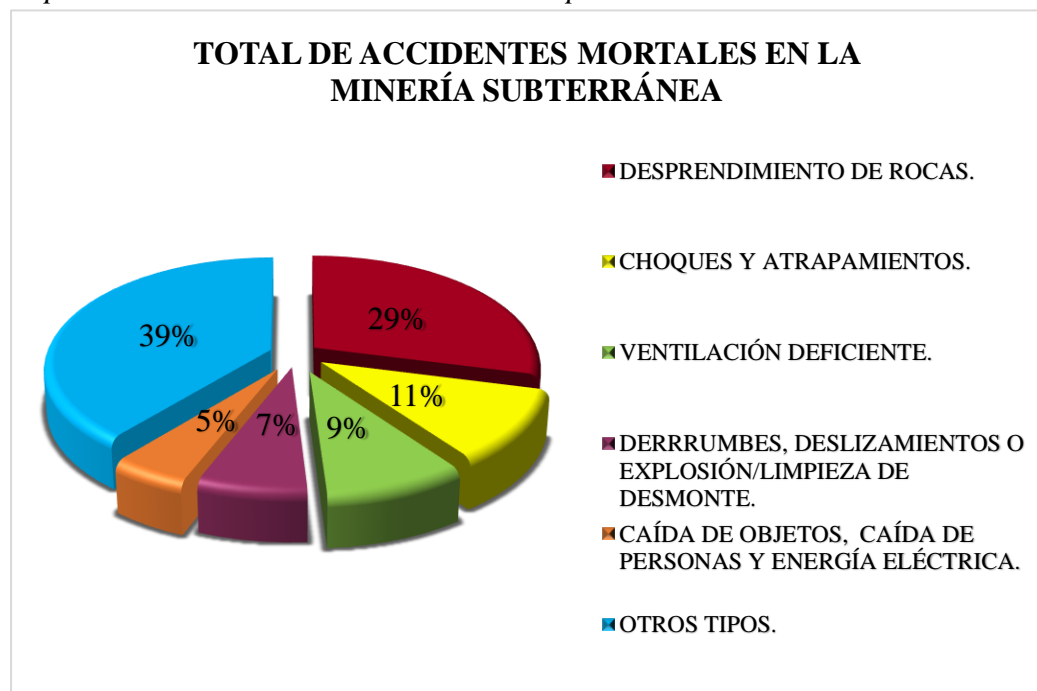
2.2.2.1. Estadísticas de accidentes en la minería peruana

Según el tipo de accidentes escudriñados a finales del 2018, el mayor número de muertes se debió a la caída de rocas (29%), seguido de choques y atrapamientos por maquinarias u objetos en movimiento en la mina (11%), ventilación deficiente (9%); los accidentes por derrumbe, deslizamiento o explosión de explosivos/limpieza de desmonte, (7%);

también accidentes por caída de objetos, impacto de objetos, contacto con corriente eléctrica; caída de personas cada uno una víctima (5%) y se reportan otros tipos de accidentes reportados (39%). “Esta investigación pretende crear conciencia de que ninguna persona se accidente y pierda la vida y, aunque se han logrado algunos avances, todavía nos queda un largo camino por recorrer. El objetivo, como en muchas empresas mineras, es evitar accidentes”

Figura 1

Reporte de accidentes mortales en minería peruana desde 2000 - 2018



Nota: Ministerio de energía y minas

2.2.2.2. La curva de la seguridad minera

Esta es una herramienta importante que puede ayudar a su organización hacia una seguridad minera de clase mundial al enfocarse en los valores, la actitud y el comportamiento de los trabajadores y, lo más



importante, su cultura de seguridad; aplicado en la mina en estudio tiene cuatro fases para el éxito de ello es crítico y se hicieron las preguntas como:

¿Dónde estamos ubicados? ¿Dónde queremos estar?

a) Cultura reactiva: Se basa en la respuesta instintiva ante situaciones de peligro, sin tener una verdadera conciencia de la seguridad. Un ejemplo de esto es retirar la mano al estar a punto de cortarse con un objeto afilado. Esta falta de una cultura de seguridad contribuye a altos índices de riesgo y peligrosidad, ya que actuamos solo por instinto en el momento.

b) Cultura dependiente: Es cuando yo dependo de alguien, dependo de mi supervisor, que ustedes dependen de la presencia de un prevencionista que les diga compañero: usa tu casco, usa tu respirador, usa los tapones para los oídos, entonces alguien tiene que decirme que ya iniciamos la curva de seguridad tienen al menos el concepto, la cultura o un inicio de un ambiente de seguridad. Sin embargo, todavía no hemos reducido el índice de riesgos, porque necesitamos que alguien nos diga que debemos cuidarnos, aceptar reglamentos, normas, capacitación y comportarnos adecuadamente en caso de accidentes e incidentes

c) Cultura independiente: Significa que nosotros mismos nos cuidamos, somos conscientes, no dependemos de la presencia del supervisor, no dependemos de la presencia de un prevencionista, no dependemos de la presencia de un ingeniero u otro compañero que nos diga usa tu casco, que usemos tapones para los oídos, que usemos lentes,

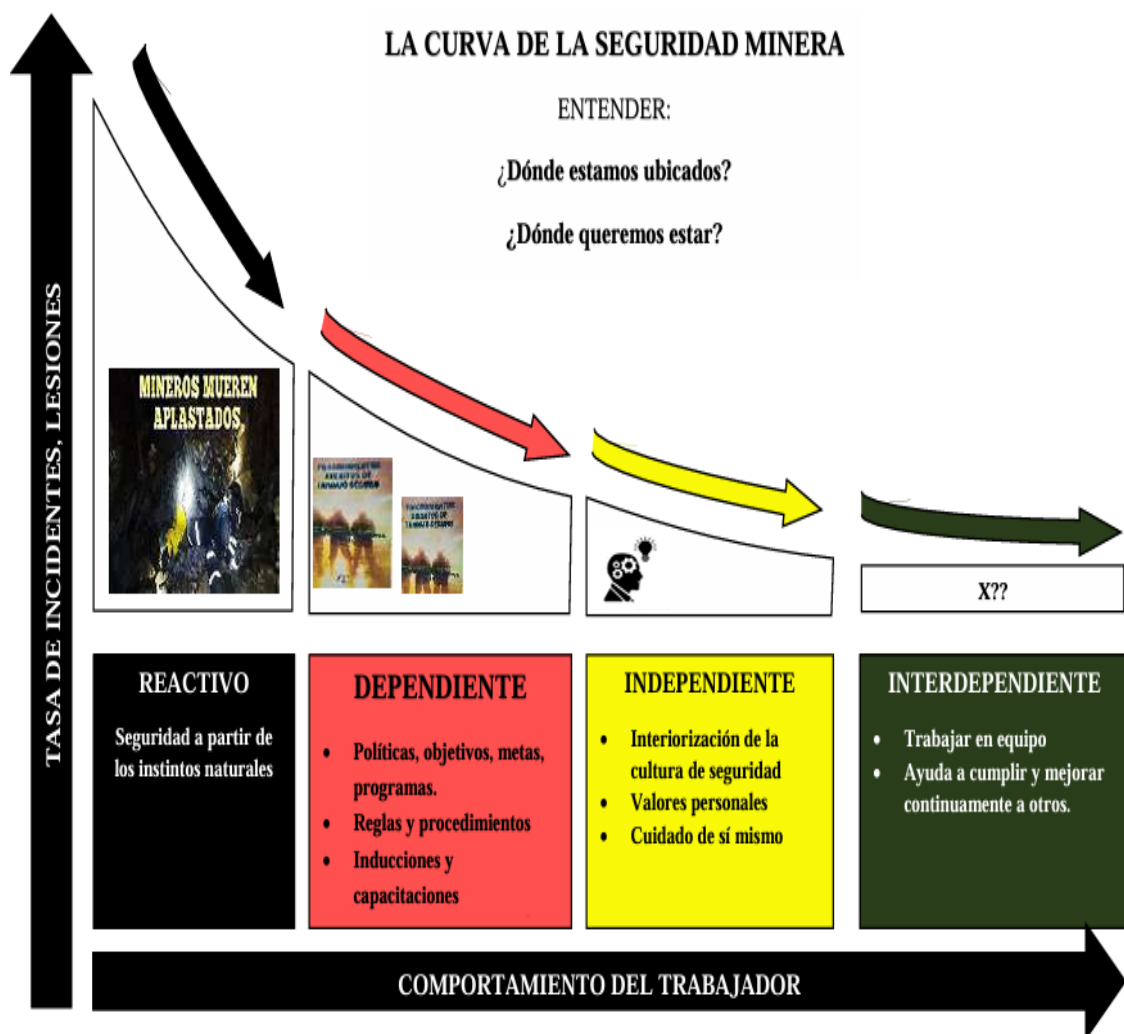
que no saltamos a ese pique, entonces no dependemos de nadie, dependemos de nuestra conciencia es bueno amigos.

d) Cultura interdependiente: Este es el punto más alto al que debemos esforzarnos y al que todos debemos llegar, es decir, el trabajador interdependiente. En ese momento digo “yo me cuido compañeros y también te cuido”. De esta manera fomentamos el trabajo en equipo.

Por ejemplo: yo uso mi casco y te digo compañero usa tu casco

Figura 2

Curva de Bradley aplicada a la cultura de seguridad minera





2.2.2.3. La meta es cero accidentes

“Nosotros creemos que todas las lesiones y enfermedades ocupacionales, así como los incidentes de Seguridad y Medio ambiente, son evitables y nuestra meta para todos ellos son cero. Promovemos la seguridad fuera del trabajo para todos nuestros empleados” (E.I. DuPont, 2002)

- Promoción de la cultura de seguridad, salud y medio ambiente en las minas.
- Hacer que la seguridad sea responsabilidad de todos.
- Todos los accidentes y enfermedad ocupacionales se pueden prevenir.
- Actuar responsablemente es deber de los mineros.
- Se promoverán prácticas laborales seguras y corregir oportunamente los actos y condiciones subestándar
- Recordar permanentemente que los trabajadores son el elemento fundamental para éxito del programa anual de seguridad. (E.I. DuPont, 2002)

2.2.2.4. Los cuatro elementos clave de la seguridad de DUPONT

Liderazgo

- Compromiso de la gerencia con la seguridad claramente demostrado.
- Clara responsabilidad en la administración de la seguridad y necesidad de rendir cuentas por los resultados.



Gente

- La parte más decisiva del esfuerzo en seguridad. Es lo que ejecutan los comportamientos.
- Ahora que hay menos supervisores y gerentes es mayor su importancia.
- Disponer tiempo y esfuerzo para desarrollar la confianza y las buenas relaciones.

Equipos

- Bien diseñados y mantenidos.

Sistemas

- Si la gestión de seguridad tiene algún ingrediente mágico, ese es el seguimiento a los niveles en todos los aspectos de seguridad (E.I. Du Pont, 2002)

2.2.3. Sistema de gestión de seguridad

Un sistema de gestión de seguridad es una organización que previene, elimina y controla los accidentes que pueden poner en peligro la seguridad de los trabajadores (OHSAS 18001,2007). Por otro lado, en el sistema de gestión de SST, “la organización deberá establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de SST, incluyendo los procesos e interacciones necesarios, con base en lo establecido en este documento”. (ISO-45001, 2018)

2.2.3.1. El Ciclo de Deming PHVA

Es conocido como PDCA (planificar, hacer, verificar, actuar), es una herramienta clave para la mejora continua en empresas que desean optimizar sus sistemas de calidad. Este concepto, promovido por Edwards Deming, es ampliamente utilizado por expertos en seguridad.

Planear (P): Es un proceso de un diagnóstico de las cosas incorrectamente hechas para implementar soluciones del problema.

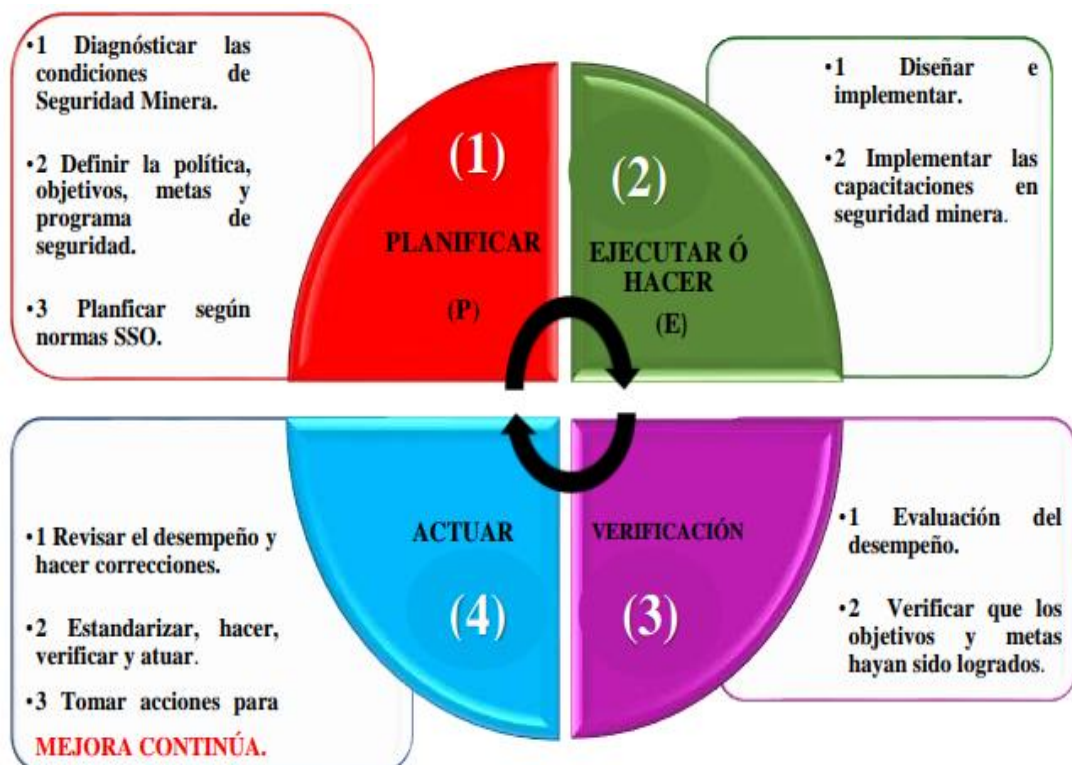
Hacer o ejecutar (H): Implementación del programa de seguridad, según las medidas planificadas.

Verificar (V): Revisar los procedimientos, verificar los objetivos.

Actuar (A): Realizar las acciones de mejora continua en cultura.

Figura 3

Aplicación del ciclo PHVA en la mejora de operaciones de minado





2.2.4. La seguridad en las minas

La Seguridad implica que cada minero es responsable de su propia seguridad, empleando el sentido común para protegerse de cualquier accidente o peligro físico.

La seguridad es “el control de las pérdidas accidentales” con el propósito de prevenir todos los accidentes o crear un ambiente libre de riesgos (Bird, 1998)

La seguridad es resultado de un trabajo bien hecho (Chavez, S. 2007)

La seguridad es hacer bien las cosas desde un inicio (Proyecto, G. 2005)

2.2.4.1 La seguridad industrial

La seguridad industrial busca prevenir accidentes en el trabajo, minimizando riesgos y errores humanos. Es crucial para proteger a los trabajadores, cumplir leyes, mejorar la imagen empresarial y asegurar operaciones eficientes que contribuyan al crecimiento y rentabilidad. (Giraldo, A. 2008)

2.2.4.2 Reglas básicas de seguridad

Las diez reglas principales de seguridad están definidas por los principios básicos que preceden a todas las reglas especiales y son los siguientes:

- Corregir o reportar cualquier acto o condición insegura.
- Reciba ordenes de su jefe y sigue las instrucciones de seguridad.
No te pongas riesgos, si no lo sabes pregunta
- Mantenga su lugar de trabajo limpio y ordenado.



- Utilizar equipos o herramientas adecuados para cada trabajo dentro de los límites de seguridad previstos.
- Informe todos incidentes y accidentes, sin importar cuan leves sean, reciba inmediato los primeros auxilios.
- Utilice siempre equipo de protección personal (EPP).
- No jugar ni bromear en el lugar de trabajo.
- Evita distraer a su compañero.
- Al levantar objetos, doble las rodillas y levántelos con las piernas, pida ayuda con cargas pesadas.
- Sigue todas las reglas e instrucciones de seguridad y sobre todo tu sentido común. (Proyecto GAMA, 2005)

2.2.5. Peligro

Es la inminencia de que un trabajador sufra lesiones o daños en su cuerpo debido a un accidente en el lugar de trabajo.

Pregunta clave para identificar al peligro.

¿Qué cosa, que objeto o que objeto de energía a mí me puede hacer daño?

2.2.5.1. Tipos de peligro

Esta clasificación de peligros se puede utilizar para describir la gravedad potencial causada por malas actos o condiciones sub estándar. Utilizando este sistema de clasificación, el supervisor prepara un plan para resolver la situación de manera justa para él y los demás, También ayuda a motivar a otros al actuar rápidamente para resolver problemas críticos. Los tipos de peligros que se encuentran en el lugar de trabajo incluyen:



Peligro de clase A: Condición o acción que puede resultar en incapacidad permanente, enfermedad física o mental, o pérdida general de estructuras, equipos o bienes, pérdida general de medios y daño grave al medio ambiente. Ejemplos:

- Explosión prematura de la dinamita
- Tiros cortados
- Desprendimiento o caída de rocas

Peligro de clase B: Las condiciones y actividades que causan muerte, incapacidad temporal, daños a la propiedad, pérdida de procesos y/o daños ambientales se clasifican como riesgos Clase A, pero menos severos. Ejemplos:

- Peligros ergonómicos (Levantar objetos pesados como sacos de mineral y piedras grandes)
- Vías resbalosas en la interior mina
- Una ventilación defectuosa

Peligro de clase C: Una condición o acción que puede resultar en lesiones menores, muerte y/o daños a la propiedad, discapacidad, pérdida de proceso o daños ambientales menores. Ejemplos:

- Enfermedades ocupacionales
- Inhalación de gases

2.2.5.2. Identificación de peligros en general

La identificación de peligros incluye elementos que ayudan a identificar los peligros en el lugar de trabajo y determinar acciones



correctivas para controlarlos. Estos elementos incluyen inspecciones en el lugar de trabajo, investigaciones de accidentes, comités de seguridad y reuniones de seguridad del proyecto. La identificación y gestión de peligros deben incluir programas periódicos de inspección de seguridad del sitio que involucren a los supervisores y, si los tiene, a comités conjuntos de gestión laboral. Las inspecciones de seguridad deben garantizar que existan controles preventivos (EPP, protectores, mantenimiento, controles de ingeniería), que se tomen medidas para abordar rápidamente los peligros, que se utilicen recursos técnicos como OSHA, se establecen agencias gubernamentales, organizaciones profesionales y consultores para hacer cumplir las normas de seguridad y salud ocupacional.

La identificación de peligros se define de la siguiente manera: El uso de preguntas centradas en las causas del daño es importante en la identificación de peligros:

- ¿El accidente fue causado por el lugar de trabajo o por la organización?
- ¿Quién resultara dañado?
- ¿Cómo ocurre el daño?

Durante la observación y recolección de la información sobre los factores de riesgo, los coordinadores de las áreas que han sido entrenados en este procedimiento realizan las siguientes actividades, utilizando el formato diseñado para este fin:



- Comienzan el recorrido de acuerdo con lo planificado, observando actividades, personas, maquinas o puestos de trabajo, herramientas, procesos, materias primas, instalaciones, formas de organizar el trabajo, entre otros factores, a fin de identificar fuentes de peligros (actos y condiciones sub estándar).
- Entrevistan a los personales y contratistas para conocer acerca de la percepción que tienen del riesgo, del conocimiento de las medidas de prevención y control y de la competencia que tiene el personal que desempeña tareas peligrosas.
- Revisan con especial cuidado los peligros potenciales y medidas de control actual en las tareas críticas no rutinarias (por ejemplo, tareas de mantenimiento que conllevan exposición a fuentes de energías peligrosas, trabajos en altura, en espacios confinados y en caliente). (Betancur y Vanegas, 2007, pág. 89)

2.2.5.1. Como detectar y controlar los peligros

Por diversas razones, en toda empresa, faena o proceso, se van generando actos y condiciones que pueden ser causas de accidentes y de enfermedades profesionales. Son peligros que, en definitiva, es necesario detectar y corregir a tiempo, antes que produzcan daños. La detección y control de peligros es una técnica disponible para el uso del supervisor, que le permite detectar y gestionar los actos y las condiciones inseguras existentes en su área de responsabilidad, como también las causas básicas que los generan. (Chávez, S. 2007, pág. 140)

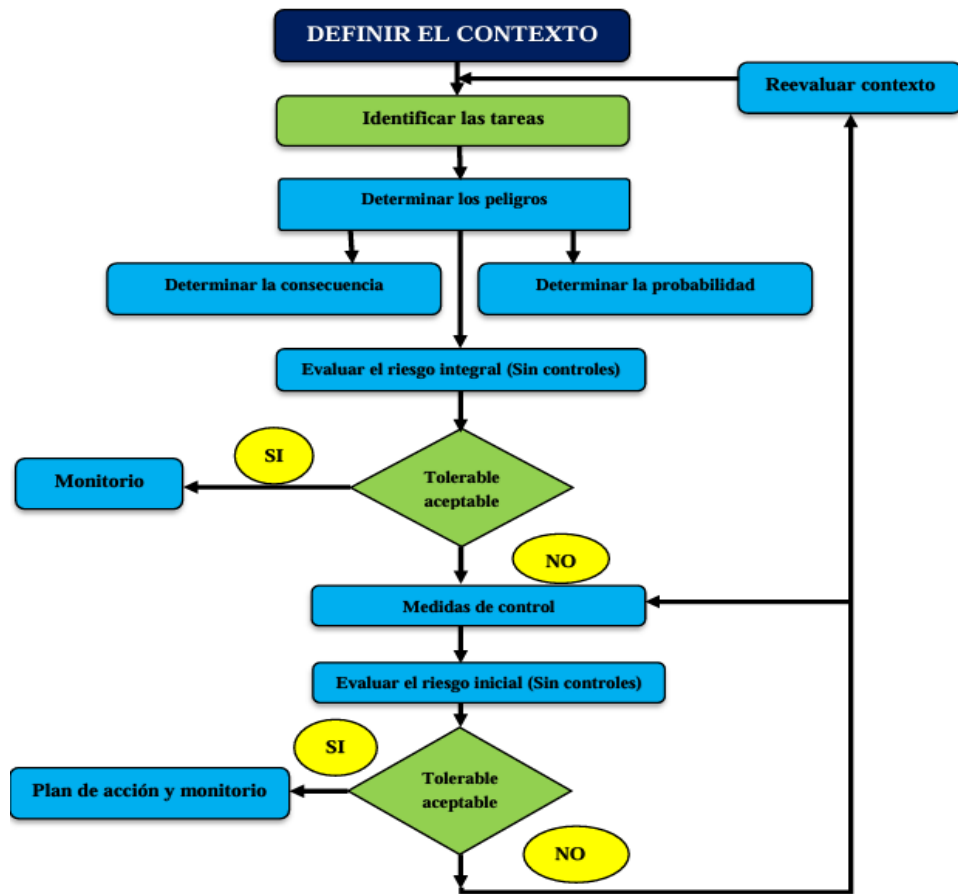
Tabla 1

Clasificación de peligros generales en la mina Cruz de oro Untuca -Sandia

Categorías De Peligros	Ejemplos
Peligros naturales de la mina	<ul style="list-style-type: none">• Rocas sueltas.• Accesos inadecuados (peatonal, vehicular resbaloso por la lluvia)• Labores accidentadas para el tránsito del trabajador.
Peligros locativos	<ul style="list-style-type: none">• Falta de señalización en las labores mina.• Falta de orden y limpieza.• Almacenamiento de explosivos y accesorios inadecuado.
Peligros mecánicos Todo tipo de maquinarias, equipos y herramientas.	<ul style="list-style-type: none">• Perforadoras, Molinos, Dumper, Fajas transportadoras, equipos pesados.
Peligros físicos Tales como ruido, iluminación, vibración, temperatura, etc.	<ul style="list-style-type: none">• Molinos en funcionamiento, Iluminación deficiente, Frio intenso.• Polvo de voladura, humor Dumper.• Gas remanente del dispar
Peligros químicos Diferentes sustancias toxicas.	<ul style="list-style-type: none">• Reactivos, Solventes, ácidos
Peligros biológicos Organismos que producen enfermedades como microbios, bacterias, hongos, etc.	<ul style="list-style-type: none">• Desechos, comedores inadecuados, silos.
Peligros ergonómicos	<ul style="list-style-type: none">• Incomodidad en el trabajo, espacio restringido, manipulación repetitiva.
Peligros Psicosociales causa malestar en el personal minero.	<ul style="list-style-type: none">• Estrés, problemas familiares, exigencias del puesto de trabajo, amenazas, intimidación, acoso sexual.
Peligros conductuales Tiene que ver con la conducta del personal.	<ul style="list-style-type: none">• Incumplimiento de Estándares, PETS, presentarse a laborar en estado etílico.
Peligros ambientales Referidos al Medio Ambiente.	<ul style="list-style-type: none">• Superficies irregulares, pendientes pronunciadas, inclemencias del tiempo, derrames, grasas, aceites, desechos, etc.
Peligros eléctricos	<ul style="list-style-type: none">• Energía eléctrica, tomacorrientes.

Figura 4

Identificación de peligros en general



Nota: Manual de seguridad de la Unidad Minera Antapite

2.2.5.2. ¿Qué debe hacer el supervisor de seguridad para detectar los peligros?

El supervisor de seguridad debe tener el sentido común o criterio para detectar los peligros como son:

- Si no detectamos y corregimos al acto los peligros existentes en su lugar de trabajo, puede ser causa del próximo accidente y podría ocurrir un accidente fatal o mortal del personal.



- Use todos los sentidos para detectar los peligros existentes, prestando atención tanto a los peligros que derivan del desempeño de su gente como aquellos que van surgiendo en el entorno físico.
- El supervisor siempre debe identificar las Causas Básicas. Y, si usted no puede corregirlas, infórmelas a su jefe directo. Antes de terminar la actividad en los frentes de trabajo mina pregúntese; ¿estoy seguro de haber detectado los principales peligros existentes y recomendaciones adecuadas para su control?

2.2.6. Riesgo

Es la probabilidad de que ocurra un accidente o perturbación funcional al trabajador expuesta, lo que provocara lesiones o daños.

Pregunta clave para identificar el riesgo:

¿Con que frecuencia puede ocurrir?

¿Qué me puede pasar o que me podría pasar?

2.2.6.1. Tipos de riesgos

Riesgo inicial: Este es el riesgo que se mide antes de implementar el control.

Riesgo no aceptable: Este es el nivel de riesgo ante el cual no debes actuar.

Riesgo residual: Es el riesgo residual que existe después de que se ha implementado un control. Ejemplo: polvo, humo, ruido.



Riesgo oculto: Un riesgo que no tiene consecuencias inmediatas, pero sí consecuencias posteriores.

Riesgo alto: Es un peligro que puede tener consecuencias permanentes, fatales o catastróficas para las personas, los equipos, la maquinaria y el medio ambiente.

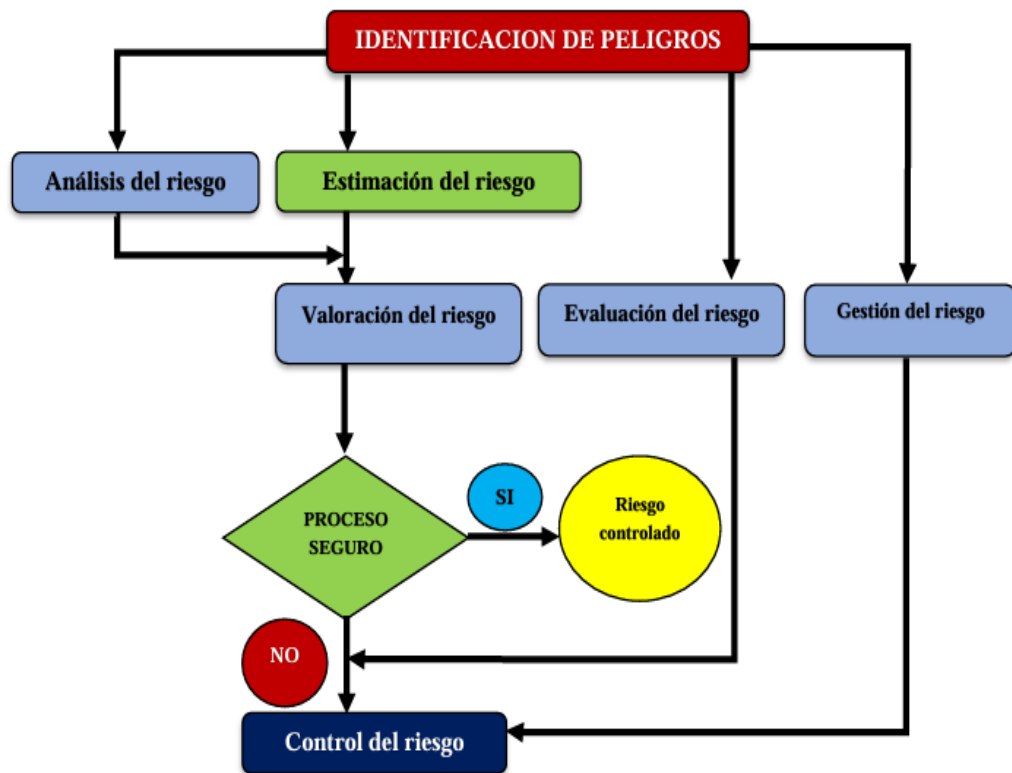
2.2.6.2. Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos puede ayudar al investigador a desarrollar de recomendaciones prácticas. El nivel de riesgo asociado a una situación específica se determina en función de la combinación de su posible gravedad y la probabilidad de que ocurra. La gravedad potencial de un accidente o incidente no está determinada únicamente por los hechos ocurridos. Este análisis también está influenciado por la probabilidad de posibles consecuencias que podrían surgir en caso de que la situación se repitiera. (Bird, 1998)

La evaluación de riesgos es un proceso ordenado que recopila información y tomar decisiones antes de que ocurran las pérdidas. Comprende la clasificación e identificación de los peligros que existen en cada una de las actividades laborales, la estimación del riesgo asociado con cada peligro (dependiendo de la gravedad de las consecuencias y la probabilidad de que ocurran) y la decidir si es riesgo es o no tolerable o aceptable. A continuación, se detallan los pasos a seguir con anticipación, el durante y el después del proceso de planificación y evaluación de los peligros. (Betancur y Vanegas 2007)

Figura 5

Evaluación de riesgos



2.2.6.3. Tolerancia de riesgos

Después de la observación y recolección de la información los coordinadores de áreas del equipo directivo realizan las siguientes actividades:

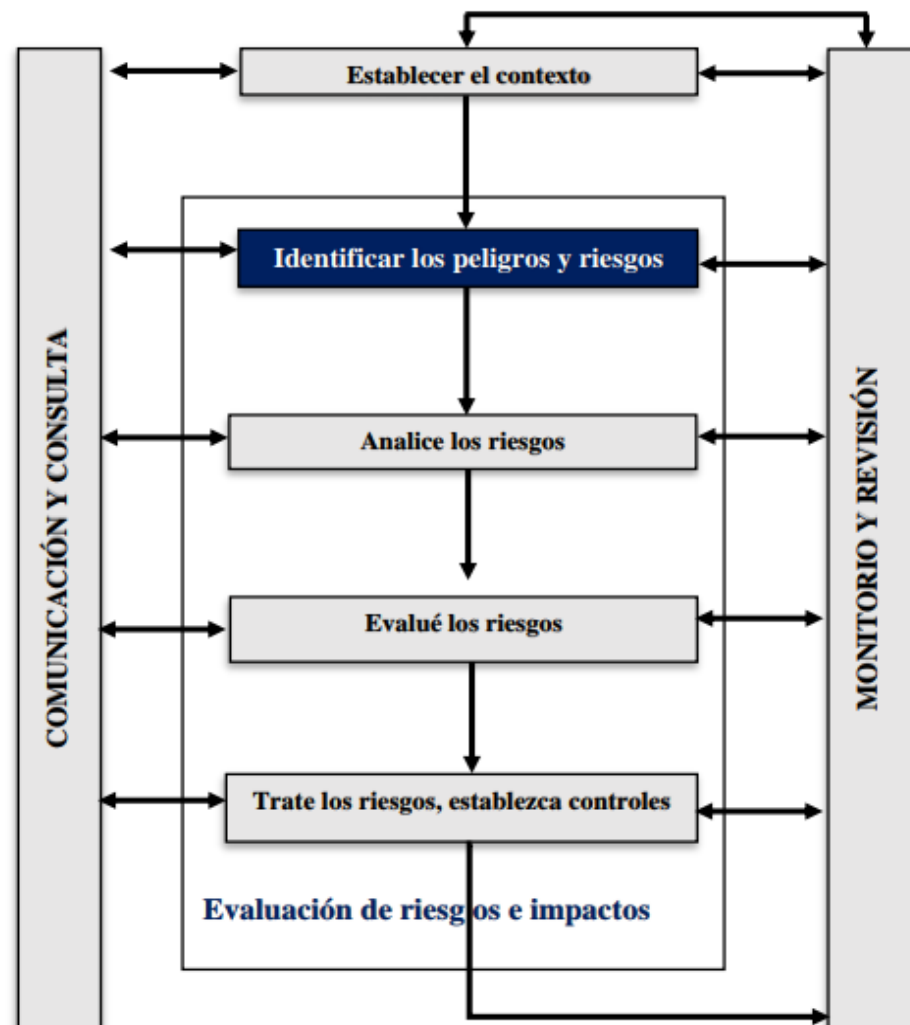
- Los coordinadores analizan y evalúan el grado de riesgo de cada una de las condiciones identificadas y establecen prioridades teniendo en cuenta los criterios técnicos de valoración, pero también la percepción que tienen sus colaboradores sobre los peligros y la magnitud de los riesgos y luego envían al equipo de verificación el dato de informe.



- El equipo de liderazgo valida los resultados de la evaluación y revisa las prioridades y estándares de atención. Prevenir riesgos, reducir riesgos de atención estándar. Evitar problemas, reducir riesgos, minimizar consecuencias, transición. Asume o acepta el riesgo.
- Los coordinadores definen con los equipos de trabajo los planes operativos para la ejecución de los proyectos y el control de otros factores de riesgo que alcanzan prioridad para su área o proceso. Estos deben ser los más convenientes a las necesidades de las áreas y a los recursos disponibles.
- Cabe señalar que el procedimiento para asignar prioridades forma parte de un juicio de valor sobre lo que se considera nocivo en términos de salud de las personas y productividad empresarial, lo cual justifica que las decisiones sobre la valoración del riesgo deban tomarse en el contexto del diálogo y la concertación, no bastan los criterios técnicos.
- En una empresa que ha hecho una evaluación de los riesgos en un periodo determinado se justifica la actualización siempre y cuando:
- Ocurran cambios en la tecnología y proceso de trabajo que ameriten la revisión de los procedimientos normalizados y su grado de riesgo.
- Ocurran cambios en los patrones de comportamiento tanto de los líderes como de los trabajadores y contratistas. (Betancur y Vanegas, 2007, pág. 89).

Figura 6

Gestión de riesgos



Nota: Manual de seguridad de la Unidad Minera Antapite

2.2.7. Los accidentes y la seguridad en el trabajo

La salud es un problema que afecta tanto a la salud de los propios trabajadores, como a su incapacidad para trabajar y su capacidad de afrontarlo. A menudo se dice que la salud es un bien valioso. En la situación actual de la minería peruana, los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales constituyen una especie de epidemia oculta y el aspecto más preocupante de la industria minera moderna.



¿Qué es un incidente?: “Cuasi accidente”, son eventos no intencionados que pueden lesionar o dañar a los trabajadores mineros. En un sentido amplio, los incidentes incluyen todo tipo de accidentes laborales.

¿Qué es un Accidente?: Es un evento no deseado, inesperado que puede causar muerte o lesiones corporales al trabajador. Los accidentes pueden afectar la minería de las siguientes maneras:

- A los trabajadores mineros
- A los materiales
- A los equipos
- A las maquinas
- Al tiempo

2.2.7.1. Tipos de accidentes

Accidente trivial o leve: Se trata de un accidente de trabajo, no de una lesión que requiera tratamiento ambulatorio, lo que no necesita una licencia por incapacidad más larga antes de que el personal minero regrese al trabajo.

Accidente incapacitante: Se trata de un accidente laboral menor que requiere licencia médica y evaluación continua según la gravedad de la lesión. La curación puede tardar mucho tiempo o provocar una discapacidad permanente.

Accidente fatal o mortal: Se trata de un accidente de trabajo que tiene como resultado la muerte de un trabajador a causa de su lesión grave



2.2.7.2. Causas de accidentes

Causas básicas: Se trata de causas no observables u ocultas que deben analizarse para encontrarlas. Estos motivos se agrupan en los siguientes grupos:

- **Factores personales:** Se refiere a deficiencias en las habilidades, conocimientos y actitudes físicas, mentales y emocionales de la persona.
- **Factores de trabajo:** Relaciones personales deficientes, uso de herramientas por personas no calificadas, reemplazo inapropiado de piezas defectuosas, prácticas incorrectas.

Causas inmediatas: Esto es lo que sucedió antes del accidente:

a.-Actos subestándares (Actos inseguros): Se refiere a cualquier ejecución de una práctica insegura realizada por un trabajador que no respeta las normas y procedimientos de seguridad establecidos y que podría causar un accidente o incidente.

Ejemplos:

- Operar equipos sin autorización
- No señalar o advertir
- Operar a velocidad inadecuada
- Usar equipo defectuoso o emplear incorrectamente los equipos.
- Utilizar de manera incorrecta o no usar el equipo de protección personal (EPP)
- Levantar objetos en forma incorrecta



- Consumir drogas o beber alcohol en el lugar de trabajo.
- Hacer bromas pesadas en el trabajo (Bird, 1998)

b.- Condiciones subestándares (condiciones inseguras): Se refiere a condiciones de trabajo que no cumplen con los estándares necesarios para garantizar la protección de los trabajadores, que pueden estar presentes en la instalación, equipos, maquinaria o ambiente y que podría causar un accidente e incidente.

Ejemplos:

- Falta de orden y limpieza en el lugar de trabajo
- Equipos de protección personal (EPP) inadecuados o insuficientes
- Equipos, Herramientas o materiales defectuosos
- Señalizaciones de advertencia insuficientes y espacios limitados
- Ruidos y vibraciones excesivas
- Condiciones ambientales peligrosas: gases, polvos, humos, vapores que superen los límites permitidos.
- Iluminación o ventilación inadecuada. (Bird, 1998)

2.2.7.3. ¿Por qué ocurren los accidentes?

Hay muchas razones por las cuales ocurren los accidentes. Estas son algunas:

- Descuido y falta de atención a la tarea que está haciendo
- Imprudencia
- Hacer atajos para apresurar el trabajo que está haciendo
- Distracción - estar pensando en otras cosas



- Falta de sueño o no descansar cuando debe hacerlo
- Tener la actitud de que usted “siempre lo ha hecho de esa manera” o que los accidentes “sólo les ocurren a otras personas”
- No tener entrenamiento adecuado para lo que hace
- Testarudez, incluyendo la negación de pedir ayuda
- Permitir que el estrés y otras emociones interfieran en su trabajo
- No usar sentido común
- No pensar todo el tiempo en la seguridad (ISEM;, Marzo- 2014)

2.2.7.4. Factores humanos como causa de accidentes

Un determinado momento y diferentes motivos pueden hacer cambiar el comportamiento habitual de la persona que fácilmente no podemos darnos cuenta, pero debe considerarse a toda persona que es igualmente riesgosa. Del total de accidentes que ocurren en el ámbito laboral, cerca al 100% de las causas son atribuidas a factores humanos, por ello todo trabajador debe conocer estos factores y evitar incurrir en ello, y no colocarse como blanco de un peligro, o ser trabajador peligroso. (Castillo, E. 2008)

Negligencia: Ignorar las normas de seguridad aun conociendo y no siguiendo las instrucciones recibidas. Ejemplo: No usar los implementos de seguridad adecuada.

Pereza: Es el desgano para hacer las cosas, tratando de simplificar los procedimientos seguros al realizar la tarea. Ejemplo: No eliminar los peligros antes de iniciar la tarea.



Ira, mal humor, alcohol, drogas: Hace actuar a la persona en forma irracional sin medir consecuencias. Ejemplo: Se cometen actos temerarios.

Malos hábitos de trabajo: Es una costumbre desordenada y persistentemente cometen fallas, indisciplina, etc. Ejemplo: Uso inadecuado de los materiales.

Falta de concentración: Es cuando no prestamos la atención debida a la tarea que ejecutamos y esto puede ser originado por mal estado de salud, problemas personales, bromas pesadas, distracciones, etc. Ejemplo: La enfermedad de un familiar.

Indiferencia, falta de criterio: Es sentirse ajeno a una necesidad colectiva y cuando realizamos una tarea no aplicamos el sentido común. Ejemplo: Si percibimos un peligro no eliminamos, tampoco reportamos, baja cultura de seguridad.

Curiosidad: Es hacer algo desconocido buscando sorpresa. Ejemplo: Operar un equipo, sin conocer su funcionamiento.

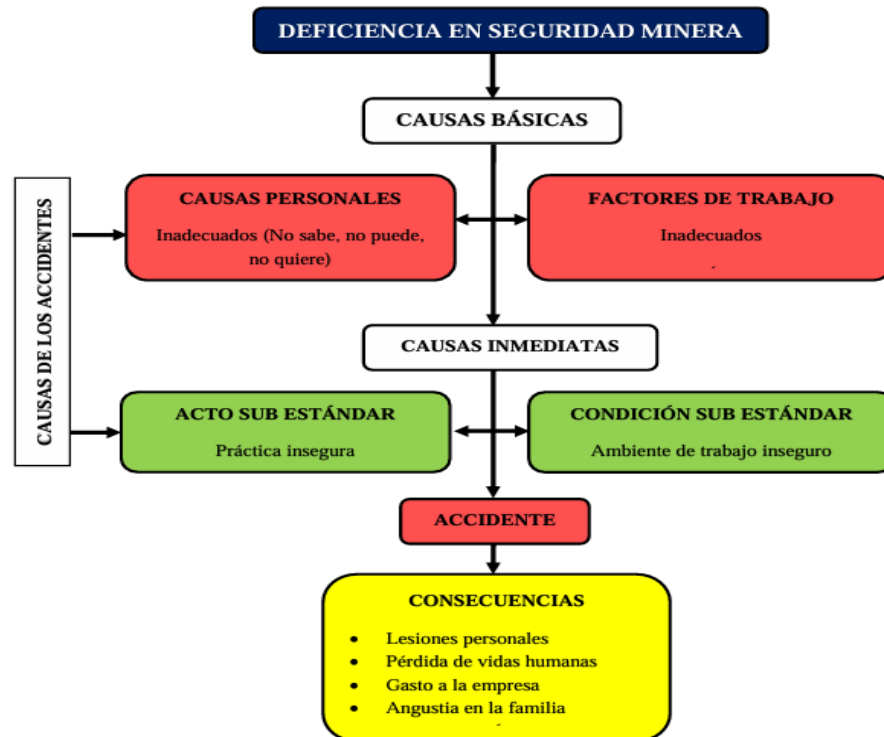
Instrucción inadecuada, (ignorancia): Es realizar una tarea sin estar capacitado, ni conocer el procedimiento seguro de ejecución. Ejemplo: Usar material explosivo sin haber recibido la debida instrucción.

Falta de planificación: Es realizar una tarea en forma improvisada sin seguir una secuencia ordenada. Ejemplo: Realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles y a una misma dirección vertical.

Exceso de confianza: Es exponernos ante los riesgos y peligros minimizándolos, confundiendo el valor con la temeridad. Ejemplo: Realizar una tarea debajo de una carga suspendida. (Castillo, 2008)

Figura 7

Causa de los accidentes en las minas subterráneas



2.2.7.5. Consecuencias generales de los accidentes

Los accidentes tienen muchas consecuencias y pueden afectarte a ti, a tu entorno y a tu empresa, por eso es importante conocerlos para poder evitarlos. Haremos todo lo posible para evitar que esto suceda.

Afecta al trabajador

- Reducir su potencial genera dudas.
- Pérdida parcial de salarios
- Dolor físico y mental



- El trauma es complicado

A la familia

- Decepción con la información que recibió.
- El Futuro es incierto
- Gastos adicionales

A la empresa

- La pérdida de la producción porque ningún trabajador puede hacer el mismo trabajo que el propietario.
- Más gastos, menores ingresos.
- Gastos de trabajadores por discapacidad.
- Costos directos: pago de compensaciones salariales, costos de indemnización, tratamiento médico y tratamiento hospitalario.
- Costos indirectos: se paraliza trabajador para ayudar a su compañero, primeros auxilios, materia prima dañada.
- Falta de ánimo y baja moral por parte de otros trabajadores.

A la nación

- Si un accidente tiene consecuencias lamentables para un trabajador, éste es una carga para la nación porque afecta todo lo anterior.
(Chamochumbi, 2014)

2.2.7.6. Investigación de accidentes

Es una acción correctiva que se orienta a evitar que los hechos no deseados ocurran de nuevo, determina las causas de los accidentes que lo



originan, se toman medidas correctivas para poder controlar una posible ocurrencia del accidente, que a continuación se obtiene de una buena investigación efectiva:

Descripción del acontecimiento: Una investigación exhaustiva aclarará las pruebas contradictorias y revelará lo sucedido.

Identificar los riesgos: Ésta es una base para estimar la probabilidad de que un evento vuelva a ocurrir y la probabilidad de que se omita.

Desarrollar controles: Las investigaciones efectivas proporcionan los controles necesarios para reducir o eliminar los problemas.

2.2.7.7. ¿Cómo investigar accidentes?

La investigación de accidentes es un método preventivo de incidentes futuros cuyo objetivo es identificar y controlar las causas básicas o inmediatas que aparecen en los procesos de la organización. Algunos obstáculos para investigar los accidentes en la pequeña minería:

- Algunos contratistas mineros que no están interesados en la investigación de accidentes, porque consideran que el programa de seguridad no es una prioridad y tiene costos.
- El ambiente de trabajo totalmente desordenado, que los trabajadores de la mina tienen deficiencia en cultura de orden y limpieza por ende no colabora en la investigación.
- De que me puedo beneficiar al investigar accidentes:



- Con la ayuda de la investigación, podemos encontrar la causa inmediata que provocó el accidente (forma de trabajo peligrosa o actividad peligrosa y condición peligrosa)
- Al investigar el accidente, podemos encontrar otros riesgos potenciales que podrían estar ocultos y causar el accidente. (Chávez, 2007)

2.2.7.8. ¿Qué debe hacer el supervisor de seguridad para investigar accidentes?

El supervisor de seguridad minera debería considerar investigar accidentes como:

- Primeramente, reconozca que cada accidente indica que algo no está funcionando bien, que algo está fuera de control, entonces se debe mejorar continuamente.
- Siempre hay que tener ese hábito de identificar y corregir las causas de los accidentes. Ya que no hay culpables en el accidente, tampoco juzgues ni sanciones a alguien.
- Analizar el máximo número de causas del accidente porque nos ayudará a reconocer.
- Recuerde que las causas inmediatas se pueden reconocer siempre por alguno de los cinco sentidos y las causas no. (Chávez, S. 2007)

2.2.7.9. Prevención de accidentes

La prevención se lleva a cabo antes de que ocurran accidentes e incidentes se vuelvan peligrosos. Al estudiar las causas y consecuencias de muchos accidentes, es importante analizar los métodos de prevención



de accidentes e implementar los más efectivos en el lugar de trabajo de la mina.

2.2.8. ¿Qué es un programa de seguridad minera?

Es un documento de gestión que contiene una de normas y procedimientos que regulan la planificación de las operaciones de minado encaminadas a prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales; promoviendo una cultura de la seguridad y la prevención de riesgos laborales. El documento es importante como herramienta de gestión para proporcionar programas de capacitación, programas de inspección para gestionar áreas de riesgo y otras actividades de prevención de accidentes, para establecer políticas, procedimientos y estándares de seguridad que ayuden a los mineros a identificar y controlar los peligros y promover una cultura de seguridad efectiva en el lugar de trabajo.

2.2.8.1. ¿Cuáles son las razones para tener un programa de seguridad y salud?

Las tres son buenas razones para tener un programa de seguridad y salud como humanitario, obligación legal y económica. También es importante que estos programas se formalicen por escrito, ya que un programa escrito sienta las bases y proporciona un enfoque coherente en materia de seguridad y salud para la empresa. Hay otras razones lógicas para elaborar un programa escrito de seguridad y salud. Algunos de ellos son:

- Proporciona instrucciones, políticas y procedimientos estándar para todo el personal de la empresa.



- Establece detalles sobre seguridad y salud, aclara conceptos erróneos
- Describir las metas y objetivos de seguridad y salud en el trabajo.
- Obliga a la empresa a definir realmente su visión de seguridad y salud.
- Establece en blanco y negro las normas y procedimientos de seguridad y salud que deben seguir todos los integrantes de la empresa.
- Es una herramienta primaria de comunicación de los estándares marcados por la empresa en seguridad y salud ocupacional. (Reese, 2008, p.35)

El programa debe ser apropiado para las condiciones del lugar de trabajo, como los peligros a los que están expuestos los empleados y el número de empleados allí. Las pautas principales para que los empleadores desarrollen un programa organizado de seguridad y salud son las siguientes:

- Se aconseja y alienta a los empleadores a que instituyan y mantengan en sus establecimientos un programa que proporcione políticas, procedimientos y prácticas sistemáticos que sean adecuados para reconocer y proteger a sus empleados de los peligros de SST.
- Un programa eficaz incluye disposiciones para la identificación, evaluación y prevención o control sistemáticos de los peligros generales del lugar de trabajo, los peligros específicos del trabajo



y los peligros potenciales que pueden surgir de las condiciones previsibles.

- Aunque el cumplimiento de la ley, incluidas las normas específicas de OSHA, es un objetivo importante, un programa eficaz va más allá de los requisitos específicos de la ley para abordar todos los peligros. Esto efectivamente buscará prevenir lesiones y enfermedades, ya sea que el cumplimiento sea un problema o no.
- La medida en que el programa se describe por escrito es menos importante que su eficacia en la práctica. Sin embargo, a medida que aumenta el tamaño de un sitio de trabajo o la complejidad de una operación peligrosa, aumenta la necesidad de una guía escrita para asegurar una comunicación clara de las políticas y prioridades y la aplicación consistente y justa de las reglas.
(Reese, 2017, p. 40)

2.2.8.2. Componentes de un programa de seguridad y salud

A continuación, se muestra una lista de componentes que puede utilizar para crear un programa de seguridad exitoso.

1. Gestión del programa de seguridad y salud
2. Inspecciones y observaciones del trabajo
3. Investigaciones de incidentes e accidentes y enfermedades ocupacionales
4. Análisis de tareas
5. Capacitación específica en el lugar del trabajo
6. Protección personal



7. Comunicación / promoción de la seguridad y la salud
8. Percepción personal
9. Seguridad y salud fuera del trabajo (Reese, 2017, p. 40-41)

2.2.8.3. Normas y documentos de referencia

Este estudio se realizó en el marco de las normas vigentes de la seguridad y salud ocupacional en el trabajo, específicas para la seguridad minera en las operaciones de minado, cuyo propósito es brindar un lugar de trabajo seguro y saludable para los trabajadores mineros.

Tabla 2

Normatividad de seguridad y salud ocupacional en la legislación peruana.

Nº	Normas Legales	Referencia Aplicable
1.	Ley N° 3022	Modificado por la Ley N° 29783 Ley de seguridad y salud en el trabajo.
2.	Ley N° 28551	Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia.
3.	Resolución Ministerial N° 375-2008- T.R.	Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico.
4.	Resolución Ministerial. N° 050-2013- T.R.	Formatos referenciales que contemplan la información mínima que deben contener los registros obligatorios del SGSST
5.	Resolución Ministerial N° 085-2013- T.R.	El sistema simplificado de registro de SGSST, el cual es aplicable para los micros y pequeñas empresas.
6.	D.S. N° 024-2016- E.M. y su modificatoria D.S. N° 023-2017- E.M.	Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería.
7.	NTP 399.01	Señales de seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de las señales de seguridad.



2.2.8.4. ¿Cuáles son los beneficios de programa de seguridad?

El beneficio de implementar un programa de seguridad en una empresa minera es prevenir y corregir las causas que originan riesgos en la minería, su propósito es mejorar la seguridad y salud de los trabajadores.

2.2.9. Objetivos del programa de seguridad minera

El programa de seguridad tiene como objetivo mejorar la vida de los trabajadores mineros objeto de estudio brindándoles educación en seguridad que les permita identificar peligros y evitarlos o minimizarlos incidentes/accidentes.

Los propósitos del programa de seguridad son:

- Reducir y controlar la frecuencia, severidad y número de accidentes para garantizar un lugar de trabajo seguro y saludable.
- Mejora la gestión de causas de los riesgos más comunes de accidentes y situaciones peligrosas.
- Fortalecer y mejorar la capacitación y las inspecciones en seguridad.
- Promover y mantener, en la medida de lo posible, el bienestar y la seguridad física y social de los mineros.
- Mantenimiento de sistemas de señalización en interior mina, planta de beneficio, vías de acceso, acarreo y transporte.
- Evaluar los riesgos más importantes en su entorno laboral y la necesidad de medirlos y mitigarlos.
- Capacitación en primeros auxilios a trabajadores de la mina Cruz de Oro Untuca – Sandía, Puno.
- Mejora la calidad de vida de los mineros.



2.2.10. Etapas de un programa de seguridad minera

a) **Diagnostico situacional:** Implica la identificación de necesidades, descripción, análisis, evaluación de la situación actual y problemas de la empresa mediante la recopilación de información básica y estadísticas relevantes.

b) **Planificación:** Para cumplir con las necesidades observadas e identificadas durante el diagnóstico, es necesario seguir la secuencia de acciones para establecer los objetivos, políticas, estándares y procedimientos.

c) **Organización:** Se establece un marco para el programa, que abarca manual de seguridad minera, reglamentos, procedimientos y herramientas de control como el formato de inspecciones, el formato de observaciones y el registro de accidentes e incidentes, entre otros.

d) **Integración:** Se asignan recursos para implementar el programa, destacando la importancia de gerentes, mandos intermedios y capacitación de supervisores y trabajadores.

e) **Dirección:** Consiste en delegar responsabilidades en la implementación del programa a cada nivel de la compañía minera. La motivación y la coordinación son muy importantes en esta etapa para evitar decisiones contradictorias.

f) **Control:** Se trata de medir los resultados de las medidas tomadas; durante esta etapa se solucionan problemas existentes en el trabajo y se implementan acciones para alcanzar resultados.



2.2.11. Elementos del programa de seguridad

Los elementos principales que deben ser abordados dentro de este programa son la gestión del liderazgo y la participación de los trabajadores; la identificación y evaluación de peligros; la prevención y control de peligros; la provisión de información y capacitación; y la evaluación de la efectividad del programa de acuerdo con las pautas de OSHA. (Reese, 2017, p. 40)

1) Responsabilidad individual

La gestión de la seguridad y salud en el lugar de trabajo es una responsabilidad colectiva en la que cada trabajador, desde la alta dirección hasta los trabajadores de producción, tiene responsabilidades individuales.

2) Liderazgo, compromiso y responsabilidad

El liderazgo y el compromiso con el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo es fundamental para el sector minero del Perú, plasmados en la legislación vigente. Se sabe que desempeñan un papel importante en la prevención de accidentes, peligros, riesgos y accidentes y enfermedades profesionales.

- Liderar la Gestión de Seguridad en la mina.
- Cumplimiento de la normativa interna aplicable.
- Apoyar los recursos necesarios para alcanzar las metas y objetivos establecidos.

3) Comité de seguridad y Salud ocupacional

El propósito del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo es fomentar la salud y la seguridad en el ámbito laboral, orientar y supervisar el cumplimiento de



las normas establecidas en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo y la legislación nacional, contribuyendo al bienestar de los trabajadores.

4) Desarrollo de procedimiento escrito de trabajo seguro

Es un documento escrito que describe paso a paso, de forma secuencial y lógica, como proceder desde el principio hasta el final para completar una tarea específica.

Los procedimientos deben describir la secuencia de pasos, así como los puntos clave a recordar y las precauciones necesarias de salud y seguridad a tomarse. Para elegir que procedimientos implementar primero, se debe realizar una inspección planeada. (Valdivieso, 2003)

Pasos para elaborar un procedimiento de trabajo seguro

- Realizar un inventario de trabajos y tareas ocupacionales, para determinar que ocupaciones, trabajos y tareas se pueden encontrar en las labores.
- Determinación de la minoría crítica, para la prioridad de los primeros procedimientos a elaborar.
- División de las tareas críticas, en secuencia de pasos y ordenadas en forma lógica.
- Identificación de posibles contactos con peligros, para realizar una evaluación de las consecuencias.
- Desarrollo de controles para minimizar riesgos (Valdivieso, 2003).

Esquema de un procedimiento de trabajo seguro

- Numero de procedimiento: codificación según la empresa
- Área de aplicación: ámbito donde se aplicará el procedimiento.



- Nombre del procedimiento
- Especificación del ISTEK
- Fecha de elaboración del procedimiento
- Versión: número de corrección
- Personal que debe aplicar el procedimiento PP, a usar en el trabajo equipo/herramienta/materiales, a usar el trabajo.
- Procedimiento detallado del trabajo
- Normas que regulan el procedimiento
- Corrección y mejora (Valdivieso, 2003)

5) Orden y limpieza en el lugar de trabajo

El orden y limpieza es una herramienta esencial para contribuir no sólo con la prevención de riesgos, sino además con el aumento de la productividad de las compañías del mundo minero. Ser organizado es un buen hábito que no sólo nos ayuda a ahorrar tiempo y hacer las cosas, sino que con el tiempo se convierte en un estilo de vida.

Las personas organizadas en su comportamiento tienen menos accidentes, asumen menos riesgos y reconocen los peligros más fácilmente, y esto no es casualidad. Hay un dicho que reza “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar” de igual manera, en el lugar de trabajo, todo el equipo, herramientas y hasta nosotros mismos tenemos un lugar asignado para que nada ni nadie se pierda ni sea necesario perder tiempo y esfuerzos en su búsqueda. (Giraldo, A., 2008)

6) Capacitación en operaciones de minado



La situación en la minería en pequeña escala varía de una mina a otra y se considera un trabajo de alto riesgo para los trabajadores. Por lo tanto, es importante que los trabajadores sean capacitados por profesionales idóneos en seguridad minera para que puedan aprender habilidades prácticas, ya que los trabajadores en las minas pequeñas todavía muestran cierta resistencia a los cambios de comportamiento en actos y condiciones subestándar que son la causa de muchos accidentes porque muchas veces los trabajadores siguen incurriendo en esos actos. Por tal motivo, los trabajadores deben ser conscientes de la cultura de seguridad a través de una capacitación con palabras fáciles de entender y dejar de lado las palabras técnicas al no entender estas palabras la capacitación pierde su efectividad.

Capacitación en el trabajo (Job training):

La capacitación es un elemento esencial para proteger un lugar de trabajo saludable y seguro y ha sido un componente integral de la gestión de OSH durante todos los años. Los gerentes, el personal de supervisión y los trabajadores deben capacitarse. Los empleados y los representantes en la empresa deben recibir la capacitación adecuada en seguridad y salud ocupacional. El papel de la dirección es proporcionar la orientación y formación necesarias, teniendo en cuenta las tareas y capacidades de los diferentes grupos de empleados. (Alli, 2008)

Técnica del entrenamiento y Desarrollo personal: El entrenamiento efectivo fortalece el desempeño de las personas en sus puestos de trabajo en sus tres partes:

a) Conceptos y tipos de educación

- Formación profesional



- Desarrollo o perfeccionamiento del personal

b) Adquisición de comportamiento

c) Entrenamiento- Capacitación

Obtención del conocimiento, practica y conducta de la organización.

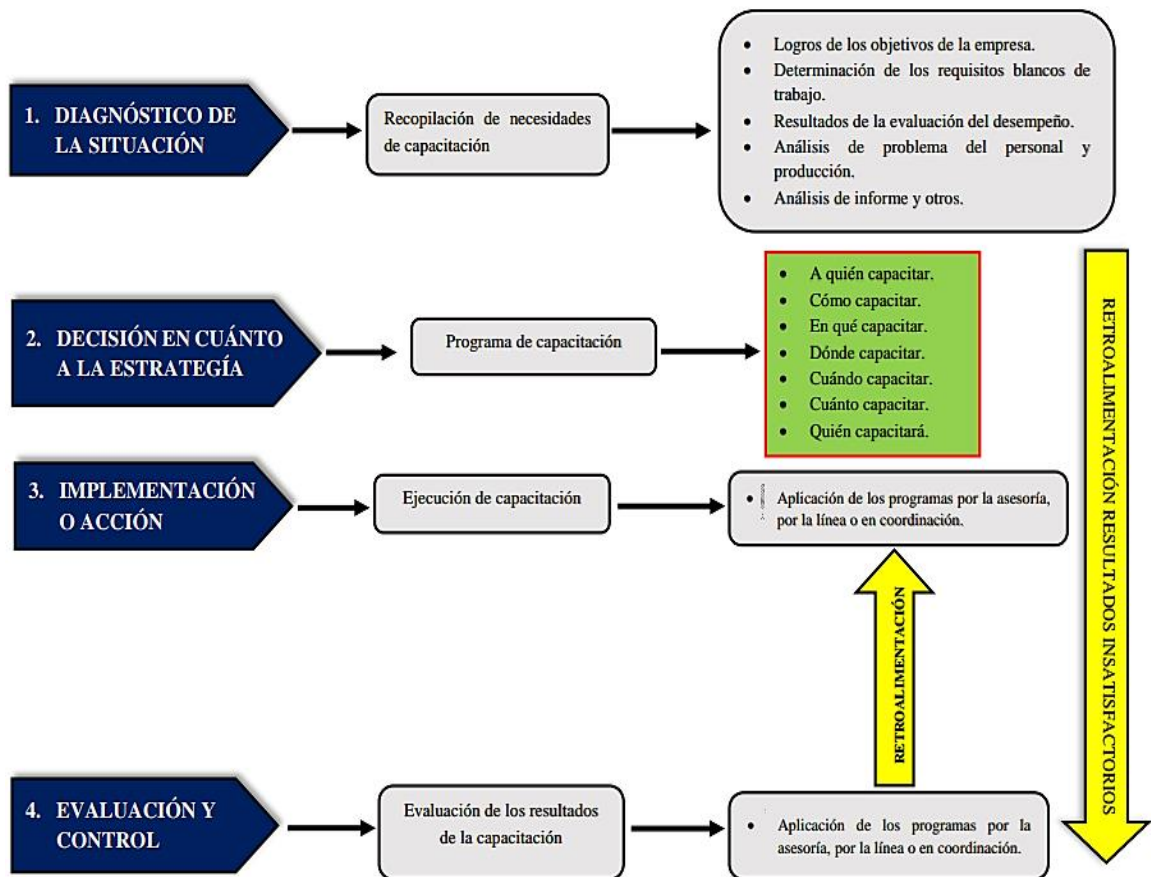
Objetivos del entrenamiento

- Organizar a los trabajadores que puedan realizar una variedad de tareas específicas dentro de la organización.
- Proporcionar oportunidades para el desarrollo personal continuo, no sólo en sus roles actuales sino también en otros roles para los cuales el individuo puede ser considerado.
- Cambiar las actitudes y comportamientos de las personas, creando un mejor ambiente entre los trabajadores, motivándolos y aumentando su atención a la cultura organizacional.
- ¿Por qué se debe entrenar y capacitar?
- La empresa u organización será más beneficiado.
- Se eliminará y/o disminuirán los accidentes
- Mejora la moral de los empleados y el trabajo en equipo.
- Aumenta la satisfacción laboral
- Su propio trabajo se vuelve más fácil, con menos errores y menos tiempo dedicado a monitorear la ejecución del trabajo.
- Se cumplen los requisitos previstos en la ley para determinados tipos de formación a cargo de la empresa.

- La fuerza laboral será más flexible, al recibir entrenamiento en todas las fases de las tareas, que implica su trabajo.

Figura 8

El proceso de capacitación y entrenamiento



Nota: Adaptado de Chiavenato, 2011, p.325

Charla de cinco minutos

Es una técnica que promueve la motivación del minero, porque nos ayuda a acercarnos a él conociendo las técnicas y métodos de seguridad minera. En muchos casos nuestro personal minero está muy distraído o simplemente oye, pero no escucha, probablemente por preocupaciones personales, familiares del trabajador, etc.



Para impartir charlas, los supervisores deben estar preparados para impartir estas charlas sin desviarse del tema. Además, el supervisor debe motivar con temas aceptables y fáciles de entender, utilizando palabras sencillas y comunes entre los empleados, que sean comprensibles y prácticas.

Inducción u orientación

Capacitación básica, cuyo objetivo es brindar al personal minero información e instrucciones para realizar su trabajo de manera segura, eficiente y correcta.

Se divide en:

- a) **Inducción General:** Es una introducción a un trabajador antes de su asignación a ciertas políticas, servicios, instalaciones, reglas, beneficios de la empresa, prácticas generales y ambiente de trabajo.
- b) **Inducción del Trabajo Específico:** Es una Capacitación específica en el área de trabajo, donde es impartida por el supervisor directo del trabajador, que se le asigna debiéndose dejar constancia y firma en el formato. Luego de concluir la inducción y capacitación indicada, se deberá presentar un certificado que indique que el trabajador es apto para el puesto.

Inducción del personal

Todo personal que ingrese a la empresa, ya sea como trabajador, debe realizar un curso de inducción en seguridad, Salud y Ocupacional (SSO). El curso tendrá una frecuencia mensual para cubrir las necesidades de inducción del personal que haya ingresado recientemente a la empresa (Villafranca, I. 2015)

Para los trabajadores:



- Inducción y orientación, un programa de capacitación específico para el trabajo que define reglas, procedimientos y precauciones en el lugar de trabajo.
- Identificación de peligros y riesgos
- Manipuleo de correcto de explosivos
- Uso seguro de herramientas, equipos y maquinaria.
- Uso correcto de los equipos de protección personal (EPP).
- Prevención y extinción de incendios.
- Primeros auxilios
- Plan de contingencias
- Ventilación minera.

7) La Inspección

Este es un proceso de observación directa, durante el cual se recopila información sobre el trabajo, sus condiciones, medidas de protección y el cumplimiento de lo establecido en la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Lo aplica la autoridad competente. Las inspecciones internas de seguridad ocupacional son realizadas por el propietario de la mina, las empresas mineras y los contratistas de actividades relacionadas con personal capacitado en identificación de peligros y evaluación de riesgos. (D.S. N° 024- 2016 EM y su modificado D.S. N° 023-2017 EM). Proceso de observación metódica, para desarrollar exámenes cercanos de partes críticas, de estructuras, materiales, equipo, prácticas y condiciones de trabajo. Las inspecciones son realizadas por personal entrenado y conocedor en la identificación de peligros nuevos recién



introducidos o emergentes en el lugar de trabajo para así prevenir pérdidas.
(Valdivieso, 2003)

Inspecciones planeadas: La inspección es una de las mejores herramientas para identificar problemas y evaluar riesgos antes de que ocurran accidentes u otros problemas. El programa de inspección bien diseñado puede lograr los siguientes objetivos:

- Identificar problemas que no fueron evitados durante el diseño o análisis de la tarea; se vuelven más evidente cuando inspeccionas el lugar de trabajo y se observa a los trabajadores.
- Identificar deficiencias en el equipo. Las principales causas de los problemas son el desgaste normal y el abuso del equipo, que pueden abordarse eficazmente mediante inspecciones.
- Identificar actividades inapropiadas de los trabajadores. Las inspecciones cubren tanto las condiciones como las prácticas laborales y ayudan a los supervisores a detectar métodos y prácticas inseguras que poseen un potencial de pérdida.
- Identificar los efectos del cambio. El proceso suele girar en torno al diseño original. El ciclo es gradual y es posible que no se observe el efecto acumulativo completo. Las inspecciones son siempre una oportunidad para observar las propiedades existentes y los problemas comunes para determinar qué está sucediendo.
- Identificar deficiencias en las acciones correctivas. Generalmente se toman medidas correctivas para un problema muy específico. Los controles le permiten crear acciones correctivas y facilitar la retroalimentación.



Clases de inspección planeadas

La experiencia y la opinión personal han demostrado claramente la necesidad de realizar dos tipos de inspecciones programadas:

1. La inspección general: Esto incluye pasar por todo el proceso y buscar cualquier trabajo que pueda interferir con su trabajo. La frecuencia de las inspecciones debe permitir que el personal tenga tiempo suficiente para tomar medidas correctivas sobre los elementos reportados. Sin embargo, esto es suficiente para evitar muchos accidentes.

2. Inspección de las partes críticas: Conocer las partes más importantes de cualquier equipo, máquina, herramienta o instalación es una preocupación lógica de un buen administrador/supervisor. Mantener todo al nivel requerido es una de las responsabilidades más importantes de un supervisor que no puede dejarse solo.

El programa de inspección no es auto dirigido: lógicamente, el supervisor de primera línea debe desempeñar un papel importante en la implementación del sistema de inspección de partes críticas.

Etapas de inspección

A. Preparación. - Una preparación adecuada es la mejor manera de gestionar las unidades y los objetivos de inspección, centrándose en la planificación previa a la inspección.

- Comenzar con una actitud positiva.
- Planifique la inspección
- Determine lo que va a observar



- Haga lista de verificaciones
- Revise los enfoques de las inspecciones previas

B. Inspeccionar. - A continuación, se presentan algunos puntos clave que ayudarán a que la inspección sea más efectiva.

1. Oriéntese por el recorrido y la lista de verificación.
2. Acentúe lo positivo.
3. Busque los aspectos que se encuentran fuera de la vista.
4. Clasifique los peligros.
5. Determine las causas básicas, investigando las causas básicas, los factores personales y los factores de trabajo que se encuentran detrás de los síntomas (los actos y las condiciones inseguras).

C. Desarrolle acciones correctivas.

D. Adopte acciones de seguimiento. (ISEM, 2009)

8) Auditoria

Una auditoría independiente sistemática para determinar si las actividades y productos relacionados con el trabajo cumplen con el programa de seguridad. De esta manera es posible medir si el programa se implementa y si es suficiente para alcanzar los objetivos políticos de la organización.

9) Investigación de accidentes e incidentes

Es una técnica preventiva encaminada a descubrir y controlar las causas que provocaron el accidente para evitar que vuelva a ocurrir el mismo incidente o



uno similar. Consiste en una evaluación objetiva de todos los hechos, opiniones, reclamos o información relacionada como un plan de acción para solucionar el problema que provocó la deficiencia. (ISEM, 2011)

¿Por qué investigar los accidentes?

1. Se desconoce la forma correcta de hacer las cosas
2. No se corrigen las deficiencias.
3. No se inspeccionan ni evalúan las condiciones de trabajo y se subestima el riesgo.
4. Alguien sin la autorización o sin experiencia decidió seguir adelante, a pesar de la deficiencia.
5. Alguien con autoridad decidió que el costo para corregir la deficiencia, excedía del beneficio derivado de la corrección.
6. Alguien con autoridad no escuchó al trabajador cuando informó la deficiencia. (ISEM, 2011)

10) Plan de contingencias

El plan de contingencias es una herramienta de gestión y control para la implementación de medidas preventivas, de mitigación y control, cuyo objetivo principal es dar instrucciones a todos los trabajadores que trabajan sobre cómo organizarse y actuar con los recursos necesarios en caso de emergencia. y crisis naturales y provocadas por el hombre (derrames, incendios, explosiones, desastres naturales y emergencias) en el área minera, también fuera de ella.

11) Brigadas de Emergencia



La brigada de emergencia está conformada por equipos que trabajan para mantener seguridad a la empresa, personal minero y visitantes. Por eso es importante contar con la adecuada formación, capacitación y preparación técnica y el trabajo de los integrantes que sepan acudir adecuadamente para prevenir y gestionar una situación de emergencia ante cualquier situación.

La brigada de emergencia está conformada por equipos que trabajan para mantener seguridad a la empresa, personal minero y visitantes.

¿Qué es una brigada de emergencias? Un grupo de personal minero con liderazgo y formación capaces de implementar procesos organizativos y de gestión diseñados para prevenir o gestionar emergencias.

¿Qué conocimientos técnicos deben tener los brigadistas?

Jefe o coordinador de brigada

- Planificar la organización y actividades de la brigada.
- Monitorear y definir requerimientos de capacitación para nuevos integrantes y brigadistas.
- Plan de mejora continua de los planes de emergencia.
- Procesos y sub tareas de la empresa.
- colaboración y comunicación efectiva. (ISEM, 2014)

Primeros auxilios

Los primeros auxilios son asistencia rápida a las víctimas antes de la llegada del personal médico profesional. El objetivo es detener, si es posible, revertir el daño causado. Consiste en una serie de pasos rápidos y sencillos, que



incluyen establecer una vía respiratoria, aplicar presión a una herida sangrante y limpiar una quemadura química del ojo o la piel. (ISEM, 2014)

- Valorar los signos vitales.
- Especial cuidado de tejidos blandos, lesiones musculares e intoxicaciones.
- Reanimación cardió respiratoria.
- Transporte de heridos.
- Colaboración y comunicación efectiva. (ISEM, 2014)

¿Qué funciones tienen las brigadas y grupos de apoyo? Brigada o grupo de primeros auxilios Su tarea es tratar y estabilizar a las víctimas en el lugar del accidente, solicitar asistencia médica y, en caso de ser necesario, enviarlas a centros médicos.

Funciones antes de la emergencia

- Practicar todas las técnicas de primeros auxilios y desarrollar habilidades y destrezas (aptitud).
- Tener un botiquín de primeros auxilios (recursos)
- Conocer el plan de emergencia y deducible (preparación).
- Saber lo que puedes hacer, pero también lo que no puedes hacer (preparación).
- Realizar simulacros de entrenamiento (formación práctica).

Funciones durante la emergencia:

- Se deben brindar primeros auxilios a las personas que hayan resultado heridas por emergencia (oportunidad).

- Realizar pruebas diagnósticas, consultar a los socios cuando sea necesario, elaborar listados y dar seguimiento al estado del paciente (organización y prioridades).

Pasos para la conformación de brigadas de emergencia

- Determinar la necesidad de la brigada.
- Realizar un análisis de vulnerabilidad.
- Realizar un inventario de recursos y capacidades humanas.
- Determinar el tipo de brigada necesaria.
- Preparar reglamento, capacitar a los integrantes y planificar actividades.

2.2.12. Medidas preventivas del programa de seguridad

a) Señalización de áreas de trabajo y código de colores

Las señales en las minas son importantes para la seguridad de los trabajadores dentro y fuera de la mina. Prevención a través de señales La tecnología ha dado origen a un tipo de información denominada señales de advertencia o señales de seguridad minera. Se deberían colocar señales con la frecuencia necesaria para llamar la atención de los trabajadores sobre la presencia de accidentes, alertar a los trabajadores en caso de emergencia y controlar el área e identificar áreas, zonas y lugares.

¿Cómo vamos implementar?

En la mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno se deberá colocar en lugares visibles y estratégicos en zonas de riesgo identificadas (Art. 127, 128, 024-2017 E.M.), como son bocaminas, interior mina, superficie, vías a la mina y otros, señales, código de señales y código de colores. desarrollaron cartillas de

seguridad; El objetivo es que todos los trabajadores aprendan el significado de los colores utilizados en su trabajo. Merece destacarse que recientemente se publicó la nueva norma técnica peruana (N.T.P.) 399-010.1-2016, en la que se han actualizado nuevos conceptos y nuevos pictogramas, de acuerdo a las normas internacionales de señalización ISO 7010 e ISO 3864-1,2,3. (ISEM, abril- 2017)

Figura 9

La información general de señalización minera



Vida útil

Dado que las señales deben de ser visibles tanto de día como de noche, los materiales adecuados son los reflectivos, los cuales están especificados en casi todas las normas de señalización. Teniendo una especificación de colorimetría de mínimo siete años, dando a las señales una vida útil suficiente para que sea una inversión y no un gasto. Una buena señalización –asegura Javier delgado- no significa llenar los ambientes de señales, si no advertir los riesgos, evacuación y

prevención con la menor cantidad de señales. existen señales de alcance mayor que facilitan evitar señales más específicas”. (ISEM, abril 2017, pág. 23)

Señales de seguridad

Sistema a través del cual se comunica y exige al personal un comportamiento o actividad que se realiza en un área específica para minimizar la posibilidad de pérdidas y debe ser seguido por todos los trabajadores.

Tabla 3

Señales de seguridad en el lugar de trabajo

Color	Significado	Indicaciones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
Amarillo	Señal de advertencia	Atención, peligro, riesgo, precaución y verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica.

b) Mapa de Riesgos

Un mapa de riesgos es un plano de condiciones laborales que puede utilizarse a través de diferentes técnicas para identificar y localizar problemas y tomar medidas para promover y proteger la salud de los trabajadores de la empresa y los servicios que ésta presta. Es una herramienta completa y necesaria para la localización, gestión, seguimiento y presentación gráfica de los peligros que provocan accidentes, situaciones peligrosas, otros accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

¿Para qué sirve?



- Facilita el análisis colectivo de las condiciones de trabajo.
- Apoya las medidas recomendadas para el monitoreo, manejo y seguimiento de los factores de riesgo.

¿Cómo elaboramos un mapa de riesgos?

- Elaborar un plano sencillo de la mina, sitio público o privado y determinar la ubicación de lugares de trabajo, maquinaria o equipos de alto riesgo existentes.
- Define el símbolo que representa el tipo de peligro.
- Coloque el símbolo para aceptar las medidas de protección utilizadas.
- Recopilación de datos:
- Identificación
- Percepción de los riesgos
- Encuestas: sobre gestión de riesgos y las condiciones de trabajo.
- Lista de verificación para lugares de tareas específicas.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Accidente de trabajo: Es accidente de trabajo un evento inesperado que ocurre en el desarrollo del trabajo, que resulta en lesión física, pérdida de capacidad para trabajar, discapacidad mental, invalidez o muerte del trabajador mientras se encuentra en el puesto laboral, se consideran accidentes de trabajo:

- Durante las órdenes del jefe y realizar tareas bajo su autoridad en el sitio o fuera de él y durante el horario de trabajo.
- Durante el traslado de los trabajadores del campamento a los lugares de trabajo



- Se considera accidente de trabajo aquel que resulta de actividades recreativas, deportivas o culturales por cuenta del empleador de la empresa

Auditoría: Se trata de una revisión sistemática de todas las actividades mineras, para evaluar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SGSST (riesgos potenciales y niveles de riesgo existentes).

Cultura de Seguridad: Es un conjunto de valores, principios, prácticas, normas, comportamientos y conocimientos compartidos por los miembros de una organización, relacionados con la prevención de accidentes e incidentes.

Check list (lista de chequeo): Es una herramienta de gestión comúnmente utilizada para verificar el equipo antes de su uso. En minería, también se utiliza como lista de verificación de trabajo, herramienta de uso previo.

Diseño: Es la documentación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para su proceso de implementación, que tiene como objetivo concientizar sobre la cultura de seguridad del personal minero, a través de una serie de procedimientos, de acuerdo con la norma minera y adecuándose a la realidad de cada mina.

Estándares (Que hacer): Es un documento que contiene los modelos de gestión, forma correcta y segura de hacer las cosas. Se aplica a todas las labores mineras subterráneas y superficiales mediante diseños y modelos de ingeniería.

Evaluación: Un proceso crítico que se refiere a acciones pasadas para revisar el progreso de un plan de aprobación o rechazo propuesto y realizar los cambios necesarios para acciones futuras.

Evaluación de riesgos: Es un proceso que se informa de todo el incidente, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo y estos se investigan. Existe un protocolo de



notificación, investigación y reporte de incidentes y accidentes de trabajo, que especifica funciones y responsabilidades de los involucrados en su administración.

Gestión: Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.

Inspección: Es un proceso de revisión sistemática que examina aspectos críticos de operaciones, condiciones, equipos, materiales y estructuras. Esto lo realizan personas capacitadas y con experiencia en identificación y evaluación de riesgos.

Implementación: La implementación es un proceso de gestión de la seguridad basado en la mejora continua de prácticas, políticas, metas, objetivos, programas de seguridad, evaluaciones e iniciativas de mejora para prevenir, comprender, evaluar y gestionar los problemas emergentes de seguridad y salud ocupacional.

Índice de Frecuencia (I.F.): Es la cantidad de accidentes que causan lesiones multiplicado por un millón y luego dividido por el número total de horas trabajadas por los hombres.

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ Accidentes} * 1'000,000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}}$$

$N^{\circ} \text{ Accidentes} = \text{Incapacidad} + \text{mortal}$

Índice de Severidad (I.S.): Es cantidad de días perdidos y/o cargados por millón de horas hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente:

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ Días perdidos o cargados} * 1'000,000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}}$$

Índice de Accidentabilidad (IA): Una medida que combina el Índice de Frecuencia de Lesiones con Tiempo Perdido (IF) y el Índice de Severidad de Lesiones



(IS) como método de clasificación para las empresas mineras. El valor del índice de frecuencia dividido por el índice de severidad dividido por 1000.

$$IA = \frac{I.F. * I.S.}{1000}$$

IPERC: Es una valiosa herramienta de gestión utilizada en la gestión de riesgos para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos, con fin de establecer medidas de control antes, durante y después de la ejecución del trabajo minero.

IPERC de línea base: Este IPERC es el punto de partida para un análisis exhaustivo y completo de la identificación de peligros y la evaluación de riesgos.

IPERC continuo: Es una constante identificación de peligros y evaluación de riesgos como parte de nuestra rutina diaria. Esto se realiza como parte de la rutina diaria a través de reportes (Inspecciones, Observación de tareas, Cinco Puntos, checklist, PETAR, ATS, OPT, etc.)

Mejora continua: Es proceso de mejorar continuamente los procedimientos del sistema de gestión de seguridad utilizados en una organización o administración y adecuar con reducir significativamente los errores al más mínimo.

Política de seguridad: Es la declaración formal que realiza el gerente general de la empresa minera al respetar ciertos compromisos que garantice la integridad y salud de los mineros.

Procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS): Un procedimiento es un documento en donde se expresa los pasos secuenciales de sus operaciones del ciclo de minado, sobre cómo proceder, de principio a fin, para desempeñar correctamente una tarea; resuelve la pregunta:



¿cómo hacerlo?

Sistema: Conjunto de elementos interconectados o que interactúan. En términos de seguridad, es un conjunto de políticas, estándares, procedimientos, personas, instalaciones y herramientas que trabajan juntas en un entorno para satisfacer las necesidades y objetivos de la empresa.

Sistema de gestión: Es un conjunto organizado de actividades (recursos, procesos, personas, procedimientos) que se utilizan para guiar y dirigir una organización en relación con un proyecto específico.

Seguridad minera: Se refiere a un conjunto de reglamentos, prácticas y procedimientos utilizados para controlar los peligros en cada etapa de las operaciones de minado, incluidas medidas estratégicas para prevenir peligros, accidentes, enfermedades ocupacionales, proteger la salud, reducir el impacto ambiental y promover una cultura de seguridad basada en la prevención de riesgos, mejorar las malas condiciones en las áreas de minería a cielo abierto y subterránea.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Diseño de la investigación

La investigación es de tipo aplicada debido a que al momento de formular la hipótesis se le dio solución al problema de seguridad minera que se presenta en la mina cruz de oro Untuca-Sandia, Puno, es por ello se diseñó e implementó el programa de seguridad para mejorar las operaciones de minado y el diseño de investigación presentado en la tesis es experimental, debido a la naturaleza de los datos que se analizarán, el enfoque de la investigación se clasifica como cuantitativa, dado que se identifica un problema específico y se busca comprender la relación entre las dos variables planteadas en el contexto de la seguridad y salud ocupacional. Esto se llevará a cabo mediante la observación del entorno laboral, así como la recopilación de información en el campo y la descripción de sus características.

Finalmente, en el diseño de la investigación se incluye como elemento la política de seguridad y salud ocupacional desarrollada, una metodología para la implementación de un programa de seguridad de acuerdo con las normas pertinentes del decreto supremo DS N° 024-2016-EM con modificación DS N° 023-2017-EM., según el análisis del método de investigación, estas normas son instrumentos de investigación.

En la primera etapa, el procedimiento de investigación comienza con el diagnóstico de las condiciones de seguridad minera, mediante la realización de



una encuesta dirigida a 18 trabajadores con 32 preguntas, así como la implementación de un programa de seguridad en la mina subterránea.

El dato mencionado se procesó en tablas de Excel, elaboración de IPERC línea base en aplicación de Excel, planos de la mina en AutoCAD (mapa de riesgos), otros programas de office y las experiencias de trabajo en la mina en estudio. Finalmente, en la segunda etapa los datos mencionados sirvieron para diseñar e implementar un programa de seguridad en la mina Cruz de Oro Untuca Sandía Puno. Con el único propósito de mejorar las operaciones de minado, que prevenga incidentes e accidentes y creando una verdadera cultura de seguridad del personal minero de esa forma mejore su calidad de vida y optimice el costo de operación del operador minero.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO

3.2.1. Población

La población de este estudio está compuesta por el personal que desempeña funciones en el ámbito de las operaciones de minado, incluyendo trabajos de perforación, voladura, ventilación; desatado de rocas y acarreo. Esta población abarca a todos los trabajadores que laboran en la mina Cruz de Oro Untuca, Sandía – Puno, los cuales son un total de 18 trabajadores entre ayudantes y maestros.

3.2.2. Muestra

La muestra fue considerada por los 18 trabajadores de la mina Cruz de Oro, que se encuentra en el distrito de Quiaca en la comunidad de Untuca, Sandía Puno, y que fueron encuestados.



3.3. MATERIALES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Materiales

Acta de capacitación: Este es un libro que contiene todo lo que se cubre en la capacitación básica de los mineros y está aprobado por el Departamento de Seguridad y Salud Minera; notariado para ser legal.

Computadora personal: La computadora personal es portátil (Laptop). Están instalada adecuadamente los diferentes programas Office.

Proyector data: Este dispositivo está destinado a la capacitación de trabajadores mineros, recibiendo una señal de datos o vídeo y proyectando la imagen correspondiente en una pantalla de proyección. Este sistema de proyección está equipado con un conjunto de lentes que permite capturar imágenes fijas o en movimiento a gran escala.

Microsoft Office-Excel: Es una aplicación de hoja de cálculo proporcionada por Microsoft Office, que se utiliza con frecuencia para tareas estadísticas, financieras y de diversas otras índoles.

Manual de Seguridad Minera: Se trata de un manual que pone énfasis en una formación muy específica en seguridad minera tiene como objetivo prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales y promover una cultura de prevención de riesgos laborales en la minería.



3.3.2. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos para este trabajo fueron los datos de campo y documentos específicos de la seguridad minera.

La observación directa: Se trata de una técnica que implica la observación minuciosa de los fenómenos que tienen lugar, tras lo cual se procede a la recopilación de datos, los cuales se almacenan para un análisis exhaustivo posterior.

La Encuesta: Es una técnica de la investigación cuantitativa en el cual el investigador recopila información a través de un cuestionario previamente elaborado.

Investigación bibliográfica: Fueron artículos, revistas ISEM, libros de seguridad y salud en el trabajo, sitios web relacionados con la seguridad minera.

3.3.3. Instrumentos

Formato de observación: Es una herramienta que se puede utilizar para determinar peligros y riesgos que enfrentan los trabajadores mineros y la situación actual.

Ficha de inspección: Es un instrumento que sirve de guía de observación para tomar datos en cada proceso de la investigación.

Ficha de registro: Es una herramienta que registra los datos sobre accidentes e incidentes en la empresa, para procesar la investigación.

Formato de IPERC línea base: Es un formato útil para la evaluación en el campo, donde se realizan las actividades, cuyo propósito es identificar peligros



y evaluar riesgos en un momento específico, para posteriormente realizar los controles pertinentes en el contexto laboral.

Cuestionario: Este es un documento informativo ha sido proporcionado a los trabajadores para que pudieran responder preguntas específicas sobre la seguridad minera en el desempeño de sus actividades diarias y reconocer la realidad del problema de la mina.

Ficha bibliográfica: es una referencia bibliográfica se refiere a un documento breve que alberga los datos fundamentales de un texto empleado en un estudio. Se puede aludir a un artículo, libro o secciones de este (Alazraki, 2007).

3.3.4. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

Se analizó la muestra recolectada, los datos obtenidos fueron tabulados a través de los programas Microsoft Excel representados en forma de tablas y gráficos con su respectiva interpretación, este programa es la herramienta adecuada para la investigación en cuestión.

a) Datos del campo: La información se recopiló a través de carpetas realizadas en la mina Cruz de Oro en Untuca, que analizaron varias malas condiciones de seguridad minera cometidas por los trabajadores y también el mal desempeño de la cultura de seguridad de los propietarios de la mina.

- Encuesta realizada en la mina Cruz de Oro Untuca previo a la implementación del programa de seguridad.
- Al inicio de implementación del programa de seguridad, se diagnosticó con elaboración de IPERC línea base.

- Verificación de las actividades mineras y condiciones deficientes en seguridad.

b) Etapas de gabinete

- Procesamiento de datos diagnóstico de línea base, recopilación de información y revisión de documentos.
- Elaboración de un plan de implementación de actividades.

3.4. VARIABLES

Variable independiente: Diseño e implementación del programa de seguridad.

Variable dependiente: Prevención de accidentes e incidentes en el lugar de trabajo.

Tabla 4

Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumentos
Variable Independiente (V.I.): Diseño e implementación del programa de seguridad.	Documento de gestión que establece normas para la planificación de operaciones mineras, previniendo accidentes e incidentes y promoviendo la cultura de seguridad.	Elaboración de documentos de gestión, procedimientos, IPERC línea base, Mapa de riesgos, Programas de capacitación, inducción e inspecciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de las condiciones de seguridad minera 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de peligros y evaluación de riesgos • Actos y condiciones subestándar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinal 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario • Formato de observación • Formato IPERC Línea base
			<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de herramientas de gestión de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> • Política, Reglamento interno, programa de actividades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinal 	<ul style="list-style-type: none"> • Legislación nacional de seguridad minera
			<ul style="list-style-type: none"> • La mejora de operaciones de minado 	<ul style="list-style-type: none"> • Acción de mejora (planificar, hacer, verificar y actuar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinal 	<ul style="list-style-type: none"> • D.S. N° 024 E.M.
Variable Dependiente (V.D.): Prevención de accidentes e incidentes	Se deben investigar todos los incidentes y accidentes laborales para identificar causas y establecer acciones preventivas y correctivas que eviten su repetición. (D.S. N° 024, art.167)	El documento presenta acciones programadas para prevenir accidentes e incidentes laborales, identificar peligros y evaluar riesgos para su control.	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes e incidentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Índices de frecuencias, severidad y accidentabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Razón 	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de registro
			<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición a ruido, polvo, movimientos repetitivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nominal 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Desprendimiento de rocas, gaseamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes por caída de objetos y asfixia 	<ul style="list-style-type: none"> • Nominal 	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de inspecciones
			<ul style="list-style-type: none"> • Factores de riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos físicos, químicos y otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nominal 	

3.5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO

La ubicación política de la mina Cruz de Oro Untuca, se ubica en el paraje Chunta Loma de la comunidad de Untuca, del distrito de Quiaca, provincia de Sandía, región de Puno, república del Perú. Y geográficamente se ubica en las estribaciones de los andes en el lado Nororiental sur del Perú de la Cordillera Carabaya a unas altitudes entre 4 400 y 4 700 m.s.n.m. La concesión minera está delimitada por la poligonal.

Tabla 5

Coordenadas UTM WGS 84 de los vértices del lugar de estudio

Vértice	Norte	Este
1	8390614.354	458304.359
2	8389769.026	459155.249
3	8388351.403	457746.148
4	8389196.732	456896.376

3.5.1. Accesibilidad

Desde la ciudad de Juliaca se puede llegar por vía terrestre a la mina Cruz de Oro Untuca (219,5 km), lo que toma 6 horas o menos en camioneta. Las distancias de la ciudad de Juliaca al área de estudio se muestran mejor en la siguiente tabla.

Tabla 6

Acceso a la mina cruz de oro Untuca-Sandia, Puno

Tramo	Distancia (Km.)	Tipo De Vía
Juliaca – Putina Pampilla	146 km	Asfaltado
Desvió Pampilla-Untuca	57.5 km	Trocha
Untuca-mina Cruz de Oro	16 km	Afirmado
TOTAL	219.5 km	



3.5.2. Reseña histórica de la mina

La actividad minera en la mina Cruz de Oro se remonta al pasado cultural peruano, en ese entender la explotación de la mina data desde el incanato y de la colonia que tenía que pasar por diferentes etapas como grupo de mineros artesanales que eran los indios esclavizados por los españoles para trabajen arduamente en las labores mineras, ya que se evidencian socavones y campamentos abandonados, que fueron habitaciones precarias pircadas de piedras de los antiguos mineros que le denominaban (pollocos), que habitaron para extraer el oro artesanalmente en dicha zona de yacimiento de la Comunidad de Untuca.

3.5.3. Fisiografía y topografía

El terreno en esta zona es muy accidentado y agreste, mostrando una fuerte actividad tectónica en el pasado. La mina Cruz de Oro de Untuca, donde se ubican las operaciones mineras, ubicado en las estribaciones de la Cordillera Oriental sur de los Andes en el sur del Perú, en el Chunta Loma, del distrito de Quiaca, provincia de Sandia, región Puno.

3.5.4. Clima y vegetación

El clima en la zona de mina Cruz de Oro de Untuca, es típico de la Cordillera Oriental, frío con presencia de precipitaciones de lluvia-nieve, parcialmente cubierto por el glaciar. La zona de estudio comprende dos tipos de clima:

Clima frío: El clima característico de la mina Cruz de Oro por ser las bajas temperaturas; es húmedo y frío abril y noviembre con constantes heladas, vientos, neblina durante todo el día y noche; bastante lluvia y nevada; acompañado por las



tormentas eléctricas durante el mes de diciembre a marzo, con fuertes precipitaciones pluviales, acompañados de tempestades, nevadas y granizos y las temperaturas son muy bajas llegando a 3 a 12 C°

Clima frio glacial: Este clima corresponde al sitio de la mina, con presencia de nieves temporales, propia de las regiones de altas cumbres. Las temperaturas son muy bajas de -25 C°, principalmente en invierno. Entre los meses de abril y noviembre el clima es seco, pero de diciembre a marzo es lluvioso, con precipitaciones fuertes. El asiento minero Cruz de Oro es representado por este clima.

La vegetación: La característica de la vegetación es parcialmente cubierta de pastos naturales silvestres debido a la presencia de afloramientos rocosos, entre las que resalten tenemos pastos típicos, gramíneas, pajas típicas de la zona (ichu) y pastos en las paredes rocosas se desarrollan los musgos y líquenes de variados colores.

Fauna: Presencia de animales salvajes tenemos: roedores, reptiles, gatos salvajes, vizcachas, con presencia de aves, como: Cóndores, águilas, gaviotas, pájaros (aves mineras) y animales domésticos como: llamas, alpacas y la agricultura es nula.

3.5.5. Hidrología

La hidrología de la mina Cruz de Oro comprenden riachuelos, quebradas lagunas y afloramientos (bofedales), que son alimentados principalmente por la precipitación pluvial de la zona. Los principales bofedales, lagunas y nacientes del riachuelo en la cuenca están identificadas zonas afectadas por la minería, estas aguas abastecen a la población de la comunidad de Untuca, especialmente para



ganadería de subsistencia. En las áreas de la Mina Cruz de Oro existen dos ojos de agua, la característica física del nevado San Miguel da origen a estos ojos y se encuentra por encima de los 4,400 m.s.n.m. de altitud, en ella se encuentra una micro cuenca denominada Umajalanta, cuyas aguas de esta quebrada desembocan al río Totorani, la que descarga sus aguas al río Untuca, luego al río Quiaca, esta última se une con el río Sina, para conformar el río Huari Huari, conformando de esta manera la cuenca del mismo nombre, desembocando sus aguas al río Inambari. Este último río es un afluente principal del río Madre de Dios.

3.6. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DEL DEPÓSITO MINERALIZADO

3.6.1. Geología regional

El yacimiento de mina Cruz de Oro está ubicada geológicamente en las estribaciones de los Andes en las montañas orientales del sur de Perú. Las rocas de esta zona van desde el Paleozoico Inferior, roca sedimentaria de esquistos y areniscas (metamórficas), hasta el Cenozoico (Cuaternario), compuesto por depósitos morrénicos y plano de geología regional.

3.6.2. Geología local

Las operaciones mineras de mina Cruz de Oro, están emplazadas en pizarras esquistosas, con rumbo de NE-SE, presenta color pardo rojizo en superficie y gris oscuro en fractura fresca. Las estructuras mineralizadas consisten en vetas y mantos El yacimiento es de origen hidrotermal relacionados a intrusivos, que instruyeron capas de pizarras, emplazando en las fracturas y planos de estratificación de las pizarras formando las estructuras mineralizadas. Se define la formación sandia; inicialmente en el valle de Sandia como una secuencia de



cuarcitas. La Formación Sandia esta formadas por una secuencia de pizarras. Estructuras de vetas de cuarzo mineralizadas como un manto inclinado, el manto es de cuarzo ahumado grisáceo con pirita, arsenopirita, pirrotita, sulfuros de Cu galena y esencialmente oro de varios tamaños (microscópicos y "chispitas", estos mantos se encuentran incrustados en pizarras con cuarcitas).

3.6.3. Geología estructural

Las rocas y formaciones de mineral que han sido influenciadas por cizallamiento, plegamiento, fallas y uniones han sido influenciadas por el metamorfismo, lo que resulta en una zona débil donde las soluciones y la geodinámica externa, oro se dispersan en el exterior, en sulfuros. Está controlado por la falla de San Miguel, una falla inversa de bajo ángulo que se presenta en la parte sur del área, con un espesor de agua de 30o W y un espesor de 80 m.

Alteración: La mineralización se presenta en el manto y las vetas con un espesor de 1 cm a 10 cm. Se pueden observar formaciones minerales provenientes de la mina Cruz de Oro: cuarzo gris, clorita, pirita, sericita, arsenito y oro nativo en forma de finas láminas. El oro también se puede encontrar en vetillas y disseminaciones hastiales a unos pocos centímetros del manto. También se han encontrado inclusiones microscópicas de oro nativo en arsenopirita (polvo fino de oro rojo). Los mantos auríferos son sin genéticos, se mineralizan en el ordovícico (formación sandia) momento de depositar las arcillas. Describiremos algunas alteraciones que se han podido observar de tipo hidrotermal y son:

Solidificación: formado de cuarzo secundario, sericita.

Oxidación: compuesto de limonita y hematita.



Mineralización: El yacimiento se encuentra en mantos, vetas y filones auríferos que provienen de la cordillera oriental del sur peruano a continuación, detallo el tipo de mineralización se presenta:

Mineralización primaria: Cuarzo lechoso, cuarzo ahumado, cuarzo gris, pirita arsenopirita, pirrotita, estibina, calcopirita y minerales óxidos.

Mineralización secundaria: En su superficie se observa limonita amarilla, limonita roja. Las cajas son pizarras filita y con presencia de alteración argílica, subordinadamente con disseminación de pirita. Actualmente presenta afloramientos de óxidos, con predominio de oro libre, como producto de la concentración residual del proceso de lixiviación natural de minerales antes indicados. El horizonte de óxidos y mixtos (alta ley de oro) debe profundizar 60m y tal vez 100 metros desde la actual superficie y contrario al flujo mineralizante. Alteración hidrotermal reconocida macroscópicamente, que controla los clavos mineralizados está determinado por la asociación “cuarzo-sericita”.

Estructura de los mantos: Comprende flexuras de orden de micro sinclinales y mini anticlinales, con buzamientos que oscilan entre 20 y 30 grados, que en el laboreo minero se manifiesta con rumbos variables con respecto a los rumbos de las fracturas y micro fracturas permitiendo el enriquecimiento en el eje del micro sinclinal, estas manifestaciones pueden favorecer la ley de mineral.

3.6.4. Geología económica

El yacimiento es de tipo estratiforme, stock work y disseminado en las rocas del Paleozoico Inferior. Las características estructurales del sistema son vetas, mantos y disseminaciones debido a la acción de productos hidrotermales que ascendieron por medio de fracturas y micro fracturas, llevando iones libres de oro



y sulfuros. El oro se encuentra en sulfuros de hierro (oro resistente) como metal libre que se distribuye en rocas y manto de cuarzo ahumado. También existe un oro blanco llamado calaverita porque está elaborado a partir de líquidos de telurio. Es de origen hidrotermal. Galena en menor cantidad, asociada a sulfuros anteriores. Mezclar en pequeñas cantidades. Los óxidos provienen de la oxidación de sulfuros mediante reacciones químicas, su presencia en la zona es débil, los más importantes son la hematita, limonita y jarosita. En la mina Cruz de Oro, la mineralización de Au está dominada por Qz gris con moscovita y sulfuros (Py oquerosa -Po-Apy) en forma de vetas, lentes y parches. Las venas son principalmente discontinuas. También representa a Py sin genética, que no tiene valores económicos. El cambio está controlado por estructuras de sílice (moscovita) con intensidad variable de solidificación y sericitización. Los procesos supergénicos también conducen a la presencia de óxidos, un posible cambio de Po y Apy.

Formación del yacimiento: La formación de yacimiento de la zona de estudio de la mina Cruz de Oro, es de origen hidrotermal, originado por fallas tensionales e influenciada principalmente de las fuerzas endógenas y exógenas los cuales dieron formación de diversas fracturas, micro fracturamientos, diaclazamientos por lo tanto dieron la mineralización que se ha depositado en fracturas de pre-mineral por procesos hidrotermales y luego formando sulfuros y el oro libre en fracturas rellenadas.

- Es un depósito filoneano de forma tabular limitado por dos paredes rocosas bien definidos llamados hastiales.
- La secuencia paragenética son propios de un yacimiento de oro de origen hidrotermal de fase mesotermal formado en profundidades media a baja



presión, los fluidos mineralizantes se dispersan en profundidades dentro de las fracturas o cavidades permeables y luego originado los procesos de alteración hidrotermal.

Petrología: Los afloramientos de rocas son enormes estructuras de montañas rocosas metamórficas.

Pizarras: Son rocas de color negro gris que presenta con vetillas de cuarzo, arsenopirita y algunas rocas con una textura esquistosa bandeado.

Cuarcita: Son rocas de la formación de Sandía que ocupa la mayor parte a la superficie de la zona de estudio constituido principalmente de cuarzo superficialmente que presenta con una textura de granos medio a fino. Estos fueron denominados por Laubacher (1978) como una gruesa secuencia de esquistos metamórficas. Formación de lutitas y areniscas en las cuencas medias (formación Sandía), influenciada por metamorfismos regional, mineralización de oro (baja ley), geología y minerales silúrico-devónicos.

Estratigrafía: La secuencia agrupa a un conjunto de unidades estratigráficas que, de acuerdo al contenido paleontológico, su posición estratigráfica y sus características cenozoicas, indican a la más antigua del Ordoviciano y la más joven del Holoceno. Parte de la geología que estudia la disposición y las características de las rocas metamórficas y los estratos estas rocas son: Cuarcitas, filitas y pizarras.

Figura 10

Estratigrafía y litología de la mina cruz de oro Untuca – Sandia

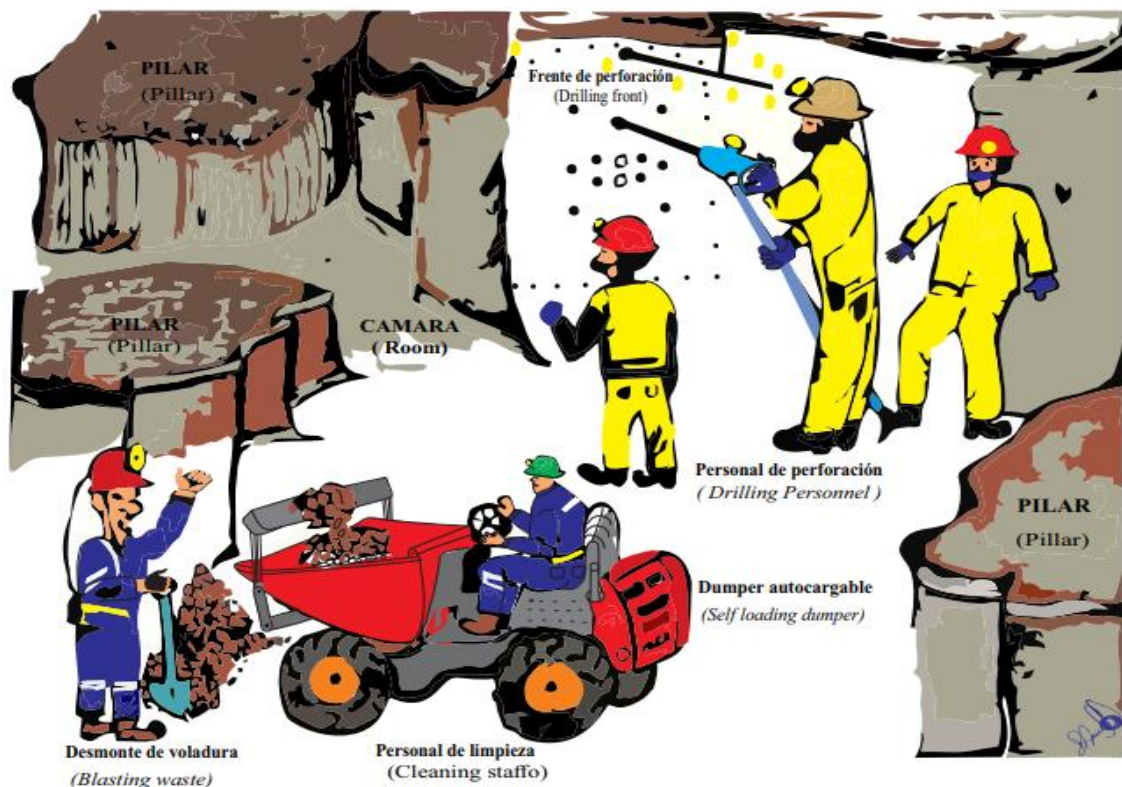
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDAD LITOESTRATIGRAFICA	GRUPOS mtstros	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
CENOZOICO	CUATERNARIO (Qh)	HOLOGENO	DEPÓSITOS COLUVIALES			Meteorización del sustrato rocoso
			DEPÓSITOS MORRENICOS	60		Conformado por clastos, disperso en una matriz limo-arcilla-arenosa. (importancia económica)
		PLEISTOCENO	DEPOSITOS ALUVIALES	30		Por arenas y gravas. Está compuesto por filita, pizarra, cuarcita, limo y arcilla, y se deposita en depresiones y quebradas de espesor variable.
PALEOZOICO	NEOGENO	PLIOCENO		50		
	DEVORIANO SILURIANO		FORMACION ANANEA (SD-a)	800		Consiste en una gruesa serie de esquistos pizarrosos con mineral de muscovita, cuarzo, sericita, clorita.
	ORDOVICICO	SUPERIOR	FORMACION SANDIA (Os-s)	1500		Pizarras oscuras e intercalas con cuarcitas que van de metros a milímetros de ancho. (Laubacher 1978)
		INFERIOR (Os-si)	FORMACION SAN JOSE (Oi-sj)			Intercalación de pizarras de color gris oscuro y gris plumizo con abundante presencia de pirita, limolitas, intercaladas con limo arcillas.

3.7. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

El método de explotación que se viene realizando en la mina Cruz de Oro Untuca es subterráneo selectivo de “cámaras y pilares con circado al piso o techo” de sección 2.67mx2.40m para el ingreso de máquinas Dumper a todas las labores de producción. El minado se realiza en dirección al manto de avance dejando pilares irregulares, método que consiste en guiar el manto o filón aurífero de mineral cuarzo gris ahumado en la caja techo, para desbrozar mediante tajeos la pizarra encajonante de la caja piso, con una altura promedio 1.80m dejando así al manto descubierto con una caja de cuarcita denominada “la circa de mineral”, la cual mediante taladros de cabeza paralelos a su buzamiento del manto “cachitos” son disparados para recoger los minerales de cuarzo gris ahumado, de los mantos que han sido circados, más conocido como el “quebra de mineral”, para su posterior chancado y procesamiento en los molino.

Figura 11

Método de explotación de Cámara y pilares con circado



Frentes de tajeos, circa de mineral o quiebra

Estos frentes tienen el propósito proporcionar la mayor cantidad de mineral al precio más bajo y se ejecutan de acuerdo con los dictámenes de la administración en caras libres o bloques vacantes que hayan culminado su preparación, su eficiencia. La razón es que una vez establecidos los taladros, resulta más económico realizar tajeos porque se perforan menos taladros, se utilizan menos explosivos, mayor cantidad de mineral al precio más bajo por “quebrar” la quiebra consiste en recoger minerales de cuarzo gris ahumado y otros sulfuros con oro de los mantos que han sido circados. El circado de mineral se obtiene con el desbroce de desmonte de cualquier tipo de labor de avance.

Figura 12

Circado del frente para la producción de mineral

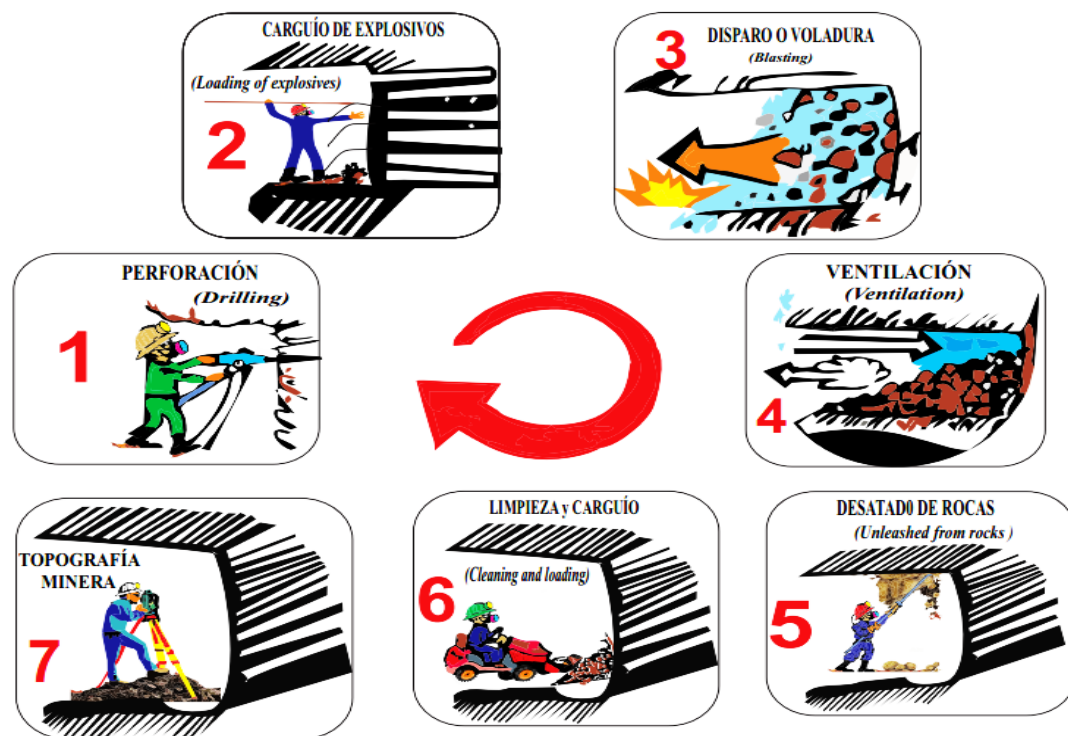


3.7.1. Operaciones del ciclo minado

Las operaciones del ciclo de minado subterráneo consideran las siguientes operaciones unitarias como: perforación, voladura, limpieza o transporte de mineral, ventilación y beneficio de mineral, para el método de explotación “cámaras y pilares con circado”.

Figura 13

El Ciclo de minado de la mina en estudio



a) Perforación: La perforación es la primera actividad minera previa a la voladura. Esto requiere perforar un agujero cilíndrico en la roca, llamado taladro, para insertar el cebo explosivo y su contenido. El principio de la perforación se basa en los efectos mecánicos de la vibración y la rotación, que rompe y rompe la roca bajo la acción del impacto y la fricción. Para realizar la perforación en la mina Cruz de Oro se utilizaron principalmente perforadoras neumáticas YT.28 4, barrenos de 4, 5 y 6 pies, utilizando una broca de 38 mm (Atlas Copco).



b) Voladura: Es una operación que consiste en el carguío de los explosivos en taladros preparados durante la perforación en el frente y el encendido de los mismos, iniciadores denominados fulminantes, mechas y todo ello se tapa con un tapón de arena o tierra arcillosa (taco), consiguiendo de esta manera la rotura de la roca o mineral del frente o labor a disparar. Los explosivos utilizados para el trabajo incluyen: dinamita de 80%, fulminante común N^o 8 y mecha lenta (accesorio) todos producidos y comercializados por FAMESA.

c) Limpieza y transporte de desmonte: La limpieza consiste en la remoción del desmonte de la voladura, para lo cual la persona de limpieza toma el desmonte con herramientas (palas, picos) y lo coloca en carretillas tipo Buyyis de pequeños trabajos en la mina y trabajos más complejos se utiliza Dumpers.

d) Ventilación: Este es el proceso de distribuir suficiente aire en la mina para asegurar una buena ventilación para el desarrollo de las operaciones de minado, especialmente para la seguridad y salud de los trabajadores mineros. En la mina Cruz de Oro se utiliza ventilación natural y artificial depende del gas presente en las galerías los cuales dependen de la ventilación natural de la atmosfera por diferencia de presiones hay flujo de aire, por medio de la comunicación con labores antiguos de ancestros mineros. Para la ventilación artificial se utiliza equipos de ventilación como los ventiladores axiales impelentes, con mangas de 24, 18, 14 pulgadas de diámetro.

e) Proceso de beneficio y tratamiento del mineral: En la zona de estudio las operaciones de la mina Cruz de Oro Untuca, para el tratamiento del mineral aurífero se usa la amalgamación porque es un método de fácil recuperación y su porcentaje de recuperación es de 60% a 75% aproximadamente..



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

Los resultados se fundamentaron en los objetivos específicos de la investigación; primero, se observaron los problemas de seguridad minera y luego se realizó una encuesta directa a los trabajadores de la mina cruz de oro Untuca – Sandía, Puno para su posterior análisis, para ver cuál es la mejor manera de diseñar el programa de seguridad, y finalmente ejecutar la implementación.

4.2. DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD MINERA

4.2.1. Descripción de la realidad de la mina y su organización

Los titulares mineros ya tenían un petitorio vigente desde la década de 1980 para iniciar actividades mineras. Las operaciones comenzaron con exploración y explotación, con certificación ambiental y autorización de explosivos. Para reiniciar el desarrollo y explotación de un yacimiento aurífero, se calificó al titular minero como productor artesanal N° 040-2007. Entre 2006 y 2007 se elaboró la declaración de impacto ambiental (DIA) para un proyecto de categoría I, conforme a la ley N° 27416.

Desde 2012, los pequeños productores mineros han iniciado su proceso de formalización ante la DREM Puno, accediendo así a REINFO. Comprometidos con el desarrollo sostenible, implementaron el IGAFOM entre 2018 y 2019. Sin embargo, desde el inicio de operaciones en la mina Cruz de Untuca-Sandía, no se ha implementado un programa anual de seguridad y salud en el trabajo,



desconociendo los requisitos legales básicos como la creación de un comité de seguridad, inspecciones, informes estadísticos y capacitación.

La mina presenta problemas de seguridad y salud ocupacional, el personal no cuenta con EPP adecuados para sus actividades, el desconocimiento de los procedimientos, la falta de inspecciones trimestrales, la inspecciones diarias y controles de riesgos críticos en las operaciones de minado. La mayoría del personal no conoce la jerarquía de controles, IPERC línea base, estándares de seguridad, a falta de un programa de seguridad que promueva una cultura de seguridad.

En su estructura organizacional no cuenta con lineamientos o estrategias que orienten las actividades mineras, es decir, no tiene visión ni misión, no establece políticas y no utiliza un programa de seguridad. Si la empresa no cumple con los requisitos establecidos recibirá multas y la seguridad de los trabajadores estará se verá amenazada, pues en caso de sufrir un accidente, su operación quedará paralizada. Por lo tanto, se recomienda desarrollar un programa de seguridad de acuerdo a las normas nacionales Decreto Supremo N^o 024-2016-EM con su modificatoria Decreto Supremo N^o 023-2017-EM. de la legislación minera vigente. y sobre esta base, la implementación de medidas de seguridad y salud ocupacional en el entorno laboral permite a la empresa asegurar el cumplimiento de los requisitos legales pertinentes y llevar un registro adecuado de las actividades que se llevan a cabo.

4.2.2. Procesamiento de datos de encuestas

Se analizaron detalladamente los resultados de una encuesta compuesta por 18 preguntas, realizada a 18 trabajadores de la mina Cruz Oro Untuca - Sandia,



Puno. La muestra estudiada incluyó a estos 18 trabajadores, y la información se procesó de dos maneras, dado que la encuesta estaba dividida en dos secciones.

La primera parte de la encuesta contenía de 14 preguntas sobre temas relacionados con la seguridad minera (uno - catorce). En la segunda parte se preguntó si los trabajadores habían sufrido accidentes en el año 2018, además se les pidió que especifiquen su respuesta escribiendo el tipo de accidente y el número de accidentes ocurridos en dicho año, de este tema se tiene cuatro preguntas (quince- dieciocho).

Por un lado, para cuantificar la información de la encuesta con las preguntas de la primera parte, se contaron las opciones seleccionadas en cada una de las preguntas respondiendo SI o NO, estos montos se ingresaron en Excel, luego se utilizaron estadísticas, frecuencias y porcentajes se encontraron, luego se fusionaron todas las tablas de cada pregunta en una sola tabla para hacer el análisis comparativo con la tabla N^o 26. Por otro lado, se realizó un conteo de los accidentes e incidentes que se mencionaron la parte de justificación de respuesta de la encuesta para cuantificar la información de las preguntas de la segunda parte. Estos datos se digitaron en Excel. Después de la implementación del programa de seguridad, los datos de accidentes e incidentes reportados mensualmente en 2019 fueron clasificados, registrados, tabulados y convertidos en una base de datos utilizando un programa estadístico.

4.2.3. Tabulación, análisis e interpretación

Primera parte: Diagnóstico sobre situación actual en seguridad minera.

Pregunta Número 1

Objetivo: Conocer si en la mina en estudio existe una capacitación adecuada en seguridad minera.

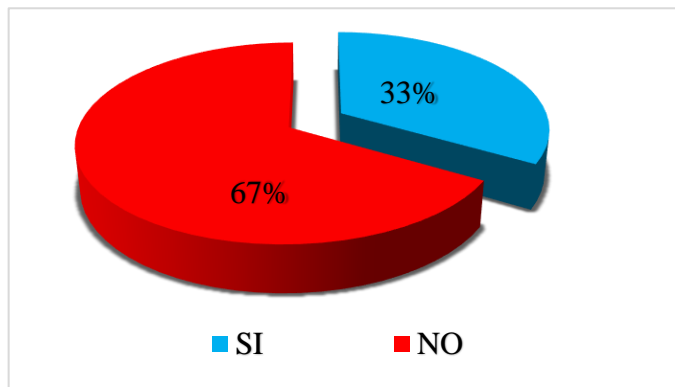
Tabla 7

¿Usted alguna vez fue capacitado adecuadamente en seguridad minera?.

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje
SI	6	33%
NO	12	67%
TOTAL	18	100%

Figura 14

¿Usted alguna vez fue capacitado adecuadamente en seguridad minera?.



Análisis e interpretación

La siguiente figura muestra que el 33% recibe algún tipo de capacitación en seguridad minera, mientras que el 67% dice que no lo hace con frecuencia. En conclusión, la mayoría de los trabajadores de la mina Cruz de Oro no reciben una capacitación adecuada en seguridad minera, debido a la falta de un programa de seguridad.

Pregunta número 2

Objetivo: Conocer si en la mina existe un programa de seguridad.

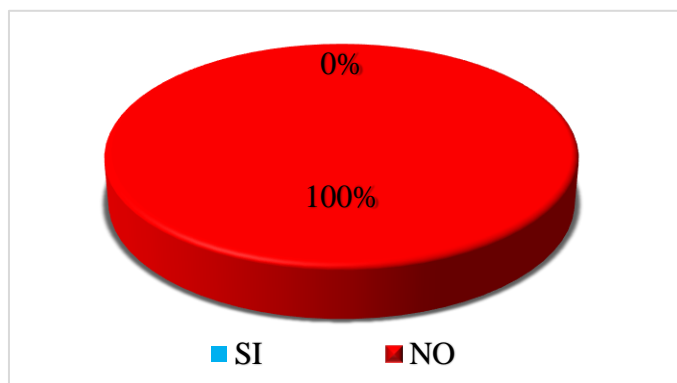
Tabla 8

¿Existe el programa de seguridad en la mina cruz de oro Untuca?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje
SI	0	0%
NO	18	100%
TOTAL	18	100%

Figura 15

¿Existe el programa de seguridad en la mina cruz de oro Untuca?



Análisis e interpretación

En una encuesta realizada entre los empleados, se ha constatado que el 100% de los trabajadores desconoce la existencia de un programa de seguridad. Esta situación pone de manifiesto la imperiosa necesidad de implementar dicho programa con el fin de prevenir accidentes e incidentes a los cuales están expuestos durante el ejercicio de sus funciones laborales.

Pregunta número 3

Objetivo: Garantizar que los trabajadores mineros estén informados sobre los peligros y riesgos en el lugar de trabajo.

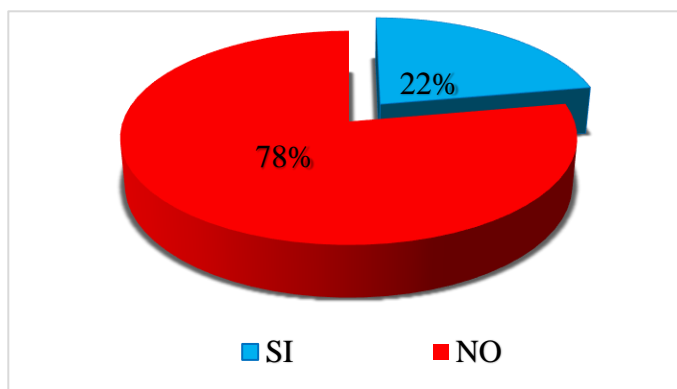
Tabla 9

¿Usted sabe que es un peligro y un riesgo?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje
SI	4	22%
NO	14	78%
TOTAL	18	100%

Figura 16

¿Usted sabe que es un peligro y un riesgo?



Análisis e interpretación

Según los resultados, el 22% sabe que hay peligros y riesgos que involucran a 4 trabajadores y el 78% desconoce que hay peligros y riesgos que involucran a 14 trabajadores. Por lo tanto, la mayoría de los mineros no sabían sobre estos temas debido a la falta de programa de seguridad.

Pregunta número 4

Objetivo: Conocer si los trabajadores realmente diferencian un incidente y un accidente.

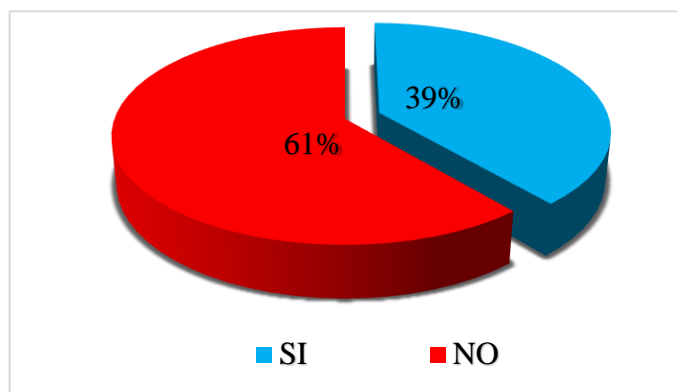
Tabla 10

¿Usted sabe qué es un incidente y un accidente?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje
SI	7	39%
NO	11	61%
TOTAL	18	100%

Figura 17

¿Usted sabe qué es un incidente y un accidente?



Análisis e interpretación

Según los resultados, el 39% de los trabajadores sabe de accidentes e incidentes que involucran a 7 personas, mientras que el 61% no sabe de accidentes e incidentes que involucran a 11 personas. En resumen, la falta de programa de seguridad hace que la mayoría de las personas no puedan distinguir entre un accidente y un incidente.

Pregunta número 5

Objetivo: Se le dio a conocer un acto sub estándar y condición sub estándar.

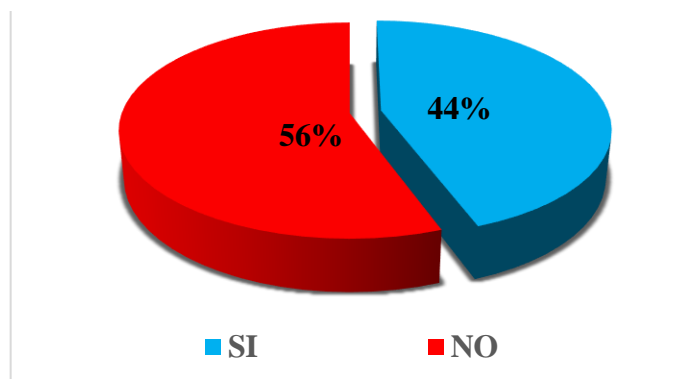
Tabla 11

¿Usted sabe qué es un acto sub estándar y condición sub estándar?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje
SI	8	44%
NO	10	56%
TOTAL	18	100%

Figura 18

¿Usted sabe qué es un acto sub estándar y condición sub estándar?



Análisis e interpretación

Según los resultados de la encuesta, el 44% de los trabajadores son conscientes de los actos y condiciones sub estándar relacionados con 8 personas, mientras que el 56% no son conscientes de los actos y las condiciones sub estándar relacionados con 10 personas. En conclusión, la mayoría del personal minero no puede distinguir entre un acto y una condición sub estándar debido a la carencia de un programa de seguridad.

Pregunta número 6

Objetivo: Asegurar el uso adecuado del equipo de protección personal (EPP) por parte de los trabajadores en el sector de la minería.

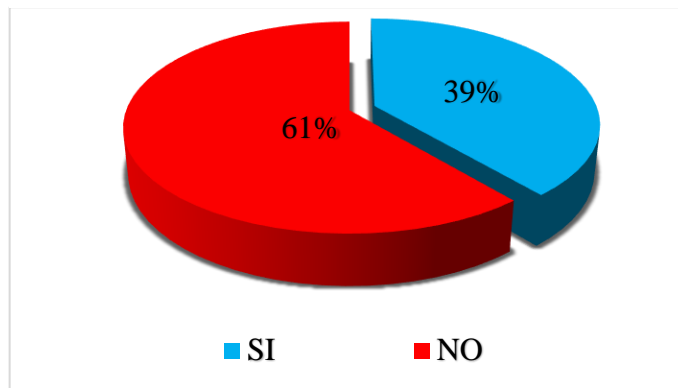
Tabla 12

¿Utiliza el equipo de protección personal (EPP) adecuado para la mina subterránea?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje
SI	7	39%
NO	11	61%
TOTAL	18	100%

Figura 19

¿Utiliza el equipo de protección personal (EPP) adecuado para la mina subterránea?



Análisis e interpretación

Se encontró que el 39% utiliza correctamente los equipos de protección personal (EPP) en el desempeño de su trabajo (equivalente a 7 trabajadores), pero el 61% no lo utiliza adecuadamente (equivalente a 11 trabajadores). Por último, la mayoría de los trabajadores tienen dificultades para utilizar equipos de protección personal (EPP).

Pregunta número 7

Objetivo: Averiguar si realmente el trabajador minero en la mina en estudio sabe el procedimiento correcto en desatado de rocas.

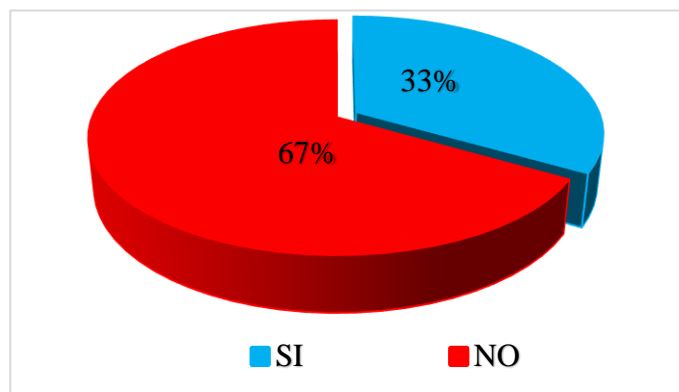
Tabla 13

¿Conoce el procedimiento correcto de desatado de rocas?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje
SI	6	33%
NO	12	67%
TOTAL	18	100%

Figura 20

¿Conoce el procedimiento correcto de desatado de rocas?



Análisis e interpretación

Los resultados indican que el 33% conoce el procedimiento de desatado de rocas, correspondiente a 6 trabajadores de la mina Cruz de Oro Untuca, mientras que el 67% no conoce el procedimiento de 12 trabajadores. Finalmente, debido a la carencia de programa de seguridad, algunos trabajadores no están bien capacitados.

Pregunta número 8

Objetivo: Verificar si en el frente de disparo si realmente revisan a menudo los tiros cortados, para prevenir accidentes.

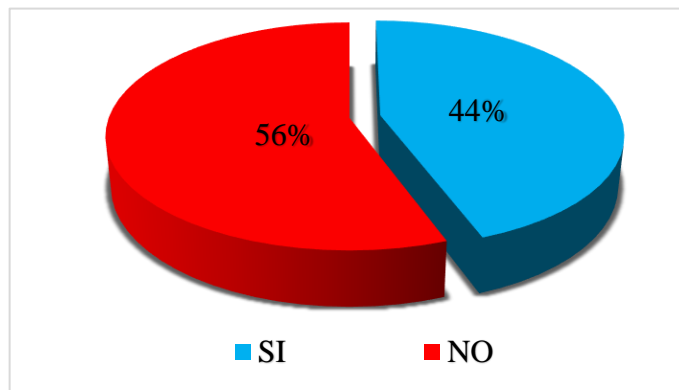
Tabla 14

¿Usted revisa a menudo los tiros cortados en su lugar de trabajo después de la voladura ya que son parte de seguridad?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje
SI	8	44%
NO	10	56%
TOTAL	18	100%

Figura 21

¿Usted revisa a menudo los tiros cortados en su lugar de trabajo después de la voladura ya que son parte de seguridad?



Análisis e interpretación

Los resultados indicaron que el 44% de los trabajadores de mina Cruz de Oro Untuca revisan todas las veces los tiros cortados después de la voladura como parte de su seguridad equivalente a 8 trabajadores, mientras que el 56% no lo hace, lo que equivale a 10 trabajadores. A falta de un programa de capacitación exhaustivo.

Pregunta número 9

Objetivo: Conocer si en la mina tienen cultura de seguridad en su lugar de trabajo.

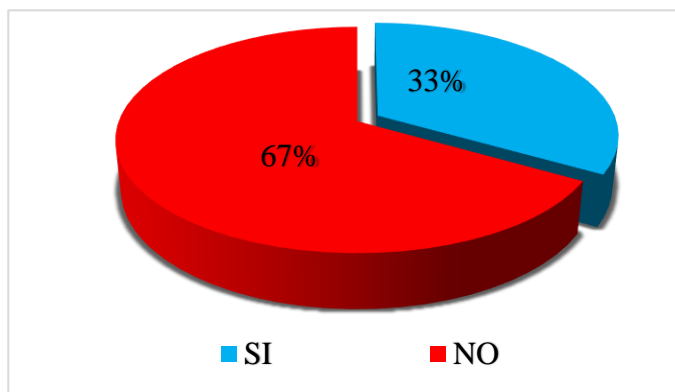
Tabla 15

¿Sabe usted qué es seguridad en el trabajo?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje
SI	6	33%
NO	12	67%
TOTAL	18	100%

Figura 22

¿Sabe usted qué es un seguridad en el trabajo?



Análisis e interpretación

Según los resultados de la encuesta, el 67% de los participantes respondió que no sabía nada sobre seguridad en el trabajo de 12 trabajadores, mientras que el 33% respondió que sabía algo sobre la seguridad en el trabajo de 6 trabajadores. Finalmente, la mayoría de los encuestados afirmó no conocer sobre seguridad en el trabajo, por carencia de programa de seguridad.

Pregunta número 10

Objetivo: Verificar si en la mina en estudio se implementó los estándares y procedimientos para un trabajo adecuado.

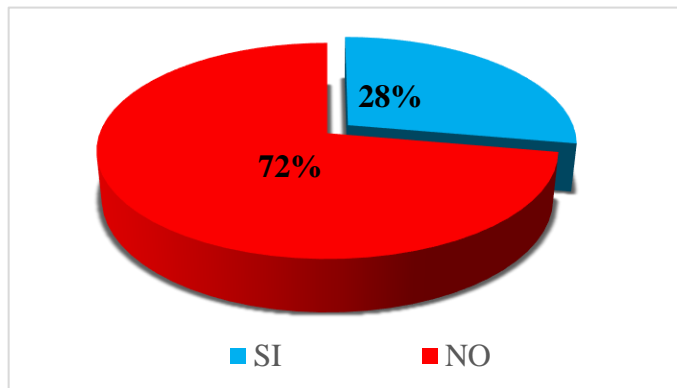
Tabla 16

¿Sabe usted que son los estándares y procedimientos escritos de trabajo de seguro PETS?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje
SI	5	28%
NO	13	72%
TOTAL	18	100%

Figura 23

¿Sabe usted que son los estándares y procedimientos escritos de trabajo de seguro PETS?



Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados de la encuesta, el 28% de los trabajadores respondieron que conocen los estándares y procedimientos de 5 trabajadores, mientras que el 72% respondió que desconocen los estándares y procedimientos de 13 trabajadores. Esto demuestra que los trabajadores carecen de capacitación adecuada en los estándares y procedimientos.

Pregunta número 11

Objetivo: Verificar si en la mina en estudio los trabajadores padecen de enfermedad ocupacional.

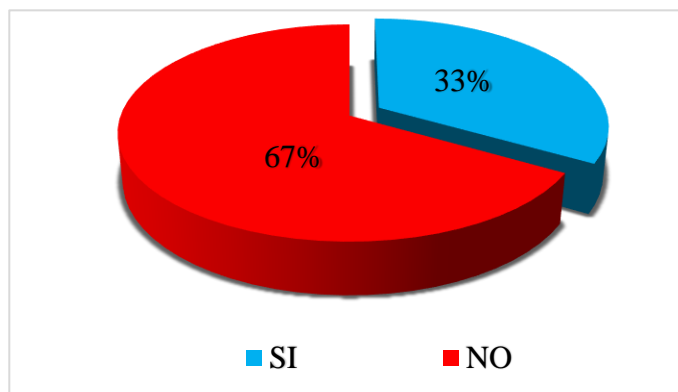
Tabla 17

¿Sabe usted que es una enfermedad ocupacional?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje
SI	6	33%
NO	12	67%
TOTAL	18	100%

Figura 24

¿Sabe usted que es una enfermedad ocupacional?



Análisis e interpretación

En la encuesta, el 67% de los encuestados indicó que no estaba familiarizado con la enfermedad ocupacional de 12, mientras que el 33% mencionó que conocía que 6 trabajadores estaban afectados por la enfermedad ocupacional. En conclusión, la mayoría de trabajadores aún no sufren esa enfermedad.

Pregunta número 12

Objetivo: Averiguar si en la mina en estudio alguna vez algún trabajador se ha gaseado.

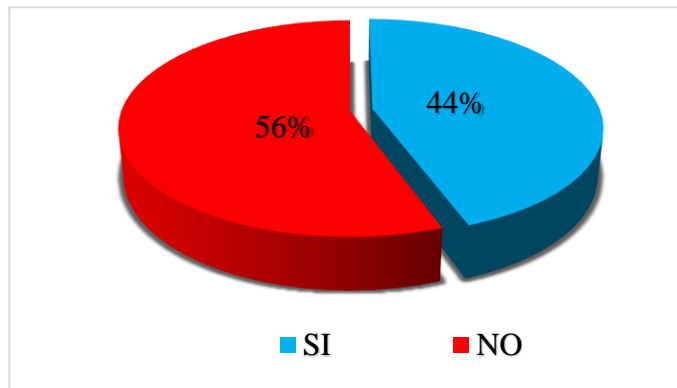
Tabla 18

¿Alguna vez ha experimentado gaseamiento en la mina? Y ¿cómo lo puedes prevenir esto?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje
SI	8	44%
NO	10	56%
TOTAL	18	100%

Figura 25

¿Alguna vez ha experimentado gaseamiento en la mina? Y ¿cómo lo puedes prevenir esto?



Análisis e interpretación

Los resultados mostraron que el 44% de los trabajadores experimentaron el gaseado de 8 trabajadores, mientras que el 56% de los trabajadores desconocían el gaseado de 10 trabajadores. En conclusión, la mayoría de los trabajadores mineros encuestados sabían que están expuestos a gases remanentes.

Pregunta número 13

Objetivo: Conocer si el personal de la mina en estudio, saben de trabajos de altura.

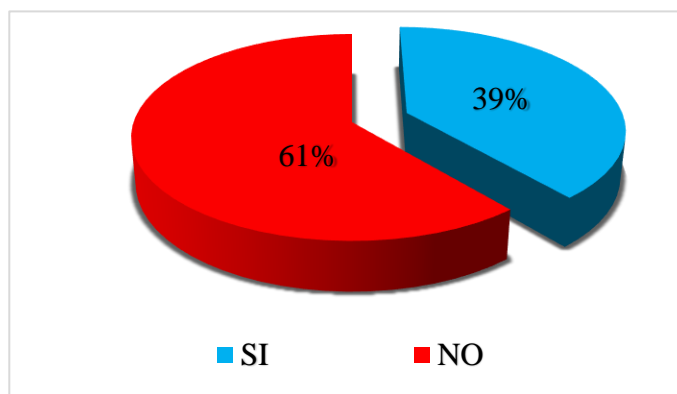
Tabla 19

¿Sabe usted cuándo se considera trabajo de altura?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje
SI	7	39%
NO	11	61%
TOTAL	18	100%

Figura 26

¿Sabe usted cuándo se considera trabajo de altura?



Análisis e interpretación

Según los resultados, el 39% conoce los trabajos de altura de 7 trabajadores y el 61% desconoce los trabajos de altura de 11. En conclusión, algunos trabajadores no están conscientes de que deben desempeñar trabajos de altura.

Pregunta número 14

Objetivo: En la mina en estudio transportan adecuadamente los explosivos y los accesorios al frente del disparo.

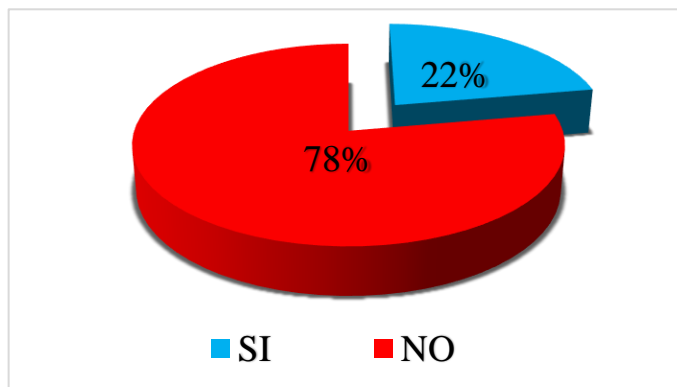
Tabla 20

¿Usted conoce como se transporta y se manipula los explosivos, los accesorios de voladura en interior mina?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje
SI	4	22%
NO	14	78%
TOTAL	18	100%

Figura 27

¿Usted conoce cómo se transporta y se manipula los explosivos, los accesorios de voladura en interior mina?



Análisis e interpretación

Como resultado, el 22% tenía conocimientos de transporte de explosivos equivalentes a 4 trabajadores, mientras que el 78% no tenía los mismos conocimientos de 14 trabajadores. En conclusión, algunos trabajadores no sabían transportar explosivos debido a la falta de programas de capacitación.

Análisis de los resultados de la pregunta 1 y 2-14

La respuesta a la pregunta número 1 muestra que el 67% de los empleados encuestados no han sido capacitados en seguridad minera, lo que demuestra la importancia de establecer un programa de seguridad. Por otro lado, de las

preguntas 2 a 14, los resultados promedio muestran un desconocimiento del 68% sobre temas de seguridad minera durante las actividades mineras, lo que se puede comprobar por la falta de capacitación adecuada de los empleados. Este es un valor similar al de la pregunta 1, lo que indica que es necesario establecer un programa de seguridad de inmediato.

Tabla 21

Análisis general de la encuesta en diagnóstico situacional

Indicador	Subindicador	Pregunta	SI	NO	Porcentaje	
					SI	NO
Condiciones de seguridad minera	Diagnóstico sobre condiciones de seguridad minera	1	6	12	33%	67%
		2	0	18	0%	100%
		3	4	14	22%	78%
		4	7	11	39%	61%
		5	8	10	44%	56%
		6	7	11	39%	61%
		7	6	12	33%	67%
		8	8	10	44%	56%
		9	6	12	33%	67%
		10	5	13	28%	72%
		11	6	12	33%	67%
		12	8	10	44%	56%
		13	7	11	39%	61%
		14	4	14	22%	78%
Promedio Total			6.33	11.67	32.4%	67.6%

Segunda parte: reporte de accidentes e incidentes

Pregunta número 15

Objetivo: Obtener un cuadro estadístico de accidentes e incidentes, del año 2018 con fin de compararlo con el cuadro estadístico que se obtendrá después de aplicado el programa de seguridad, ver la efectividad del programa implementado.

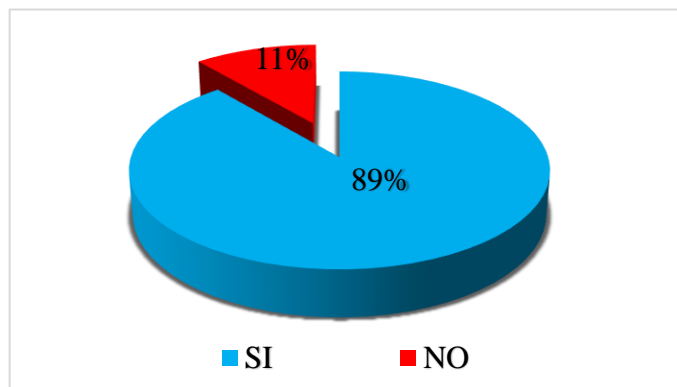
Tabla 22

¿Cuántas veces el personal tuvo incidentes en la mina?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje	Nº de veces
SI	16	89%	10
NO	2	11%	0
TOTAL	18	100%	10

Figura 28

¿Cuántas veces el personal tuvo incidentes en la mina?



Análisis e interpretación

Como resultado, el 11% afirmó que no sufrió ningún incidente en el trabajo de 2 personas, y el 89% afirmó haber experimentado incidentes laborales de 16 trabajadores. Por último, los trabajadores solo tuvieron incidentes, no accidentes.

Pregunta número 16

Objetivo: Determinar si se han producido accidentes leves como resultado de las operaciones de minado.

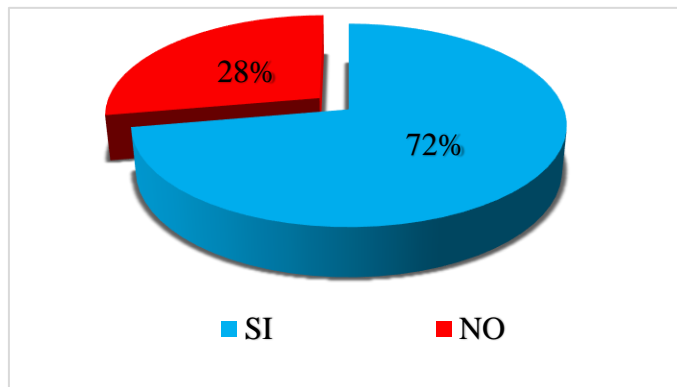
Tabla 23

¿Cuántas veces el personal tuvo accidente leve en la mina?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje	Nº de veces
SI	13	72%	7
NO	5	28%	0
TOTAL	18	100%	7

Figura 29

¿Cuántas veces el personal tuvo accidente leve en la mina?



Análisis e interpretación

Como resultado de la encuesta, el 28% de los encuestados dijo que nunca había tenido un accidente leve de 5 personas, y el 72% dijo que había tenido un accidente leve, lo que equivale a alrededor de 13 personas. En conclusión, la mayoría de los trabajadores si sufrieron accidentes laborales leves.

Pregunta número 17

Objetivo: Identificar si se ha sufrido accidentes incapacitantes

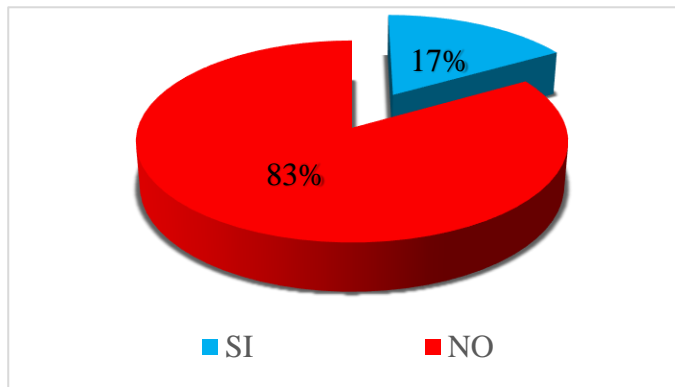
Tabla 24

¿Sabes cuántas veces ha habido un accidente incapacitante en esta mina?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje	Nº de veces
SI	3	17%	3
NO	15	83%	0
TOTAL	18	100%	3

Figura 30

¿Sabes cuántas veces ha habido un accidente incapacitante en esta mina?



Análisis e interpretación

Según los resultados de la encuesta, el 83% de los personales afirmó que no sufrieron un accidente incapacitante de 15 trabajadores, y el 17% afirmó que sí de 3 trabajadores. Se estima que la mayoría de los trabajadores nunca han tenido un accidente que los haya incapacitado.

Pregunta número 18

Objetivo: Determinar si ha habido accidentes mortales como consecuencia de las operaciones de minado.

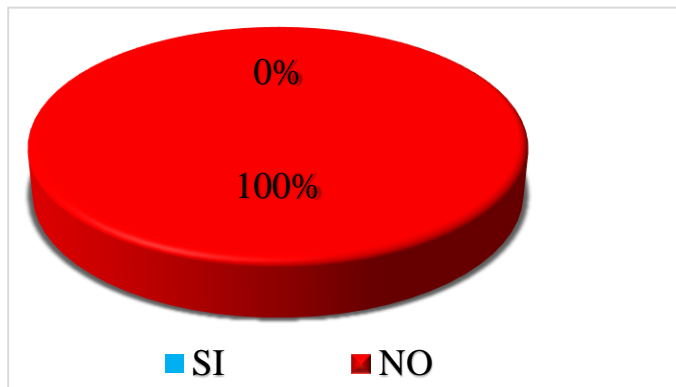
Tabla 25

¿Sabes cuántas veces ha habido un accidente mortal en esta mina?

Evaluación	Frecuencia	Porcentaje	Nº de veces
SI	0	0%	-
NO	18	100%	0
TOTAL	18	100%	0

Figura 31

¿Sabes cuántas veces ha habido un accidente mortal en esta mina?



Análisis e interpretación

Como resultado, el 100% de los encuestados indicaron que durante el trabajo de 18 trabajadores no hubo accidentes mortales. En conclusión, la mayoría de los trabajadores no sufrieron accidentes mortales en el trabajo.

Nota: En la tabla 26, a continuación, se estructura el número de accidentes e incidentes reportados mediante la encuesta de las preguntas (15-18) del año 2018.

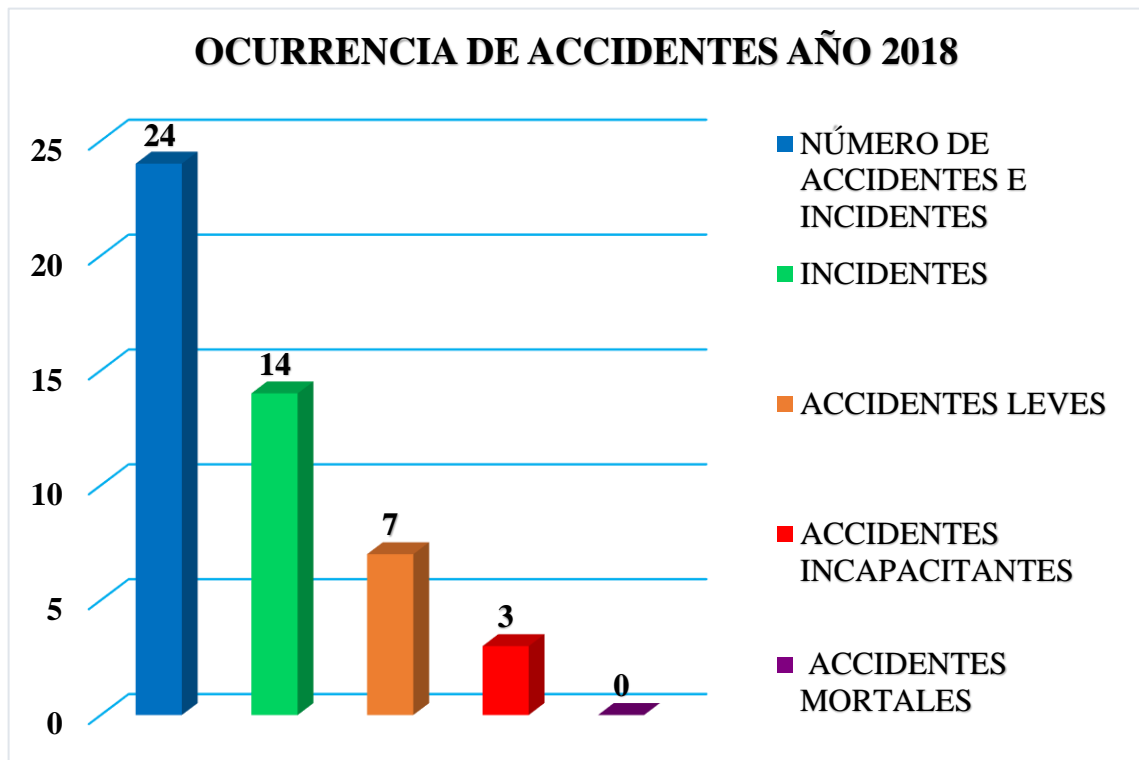
Tabla 26

Ocurrencia de accidentes en la mina Cruz de Oro Untuca

Preguntas	incidentes	Accidentes leves	Accidentes Incapacitantes	Accidentes Mortales	Número de accidentes e Incidentes
15	14	0	0	0	14
16	0	7	0	0	7
17	0	0	3	0	3
18	0	0	0	0	0
Total	14	7	3	0	24

Figura 32

Ocurrencia de accidentabilidad en 2018



Análisis e interpretación

Según los resultados de la tabla N° 26 y la figura N° 32, se observa que 7 trabajadores sufrieron accidentes leves, lo cual representa un 72 % del total de la encuesta de la muestra. Además, 3 trabajadores sufrieron accidentes incapacitantes, estas cifras elevadas se atribuyen al desconocimiento parcial o total en seguridad minera, así como la falta de un programa de seguridad. Por consiguiente, estos índices de accidentabilidad no disminuirán si el personal minero no cuenta con un programa de capacitación adecuada en un documento que lo facilite. Por otro lado, la tabla de accidentes e incidentes que se construyó mediante la encuesta realizada en el año 2018, se elaboró de esta manera, ya que los representantes de la mina en estudio se mostraron discretos en este tema y no hubo facilidades para el acceso a los registros de accidentes e incidentes ocurridos en 2018. Por otro lado, para asegurar una efectiva implementación del programa de seguridad, necesito

contrastar el número de accidentes e incidentes del año anterior con la cantidad de accidentes e incidentes que se registraron durante el primer año de prueba de este programa, con el fin de verificar si se alcanzó la meta.

4.2.4. Reporte de incidentes antes de implementación del programa de seguridad

En esta investigación se analizan las estadísticas de accidentes de la mina Cruz de Oro Untuca obtenidas como diagnóstico de línea para el año (2018) para ver cómo se implementa el programa en la mina en estudio.

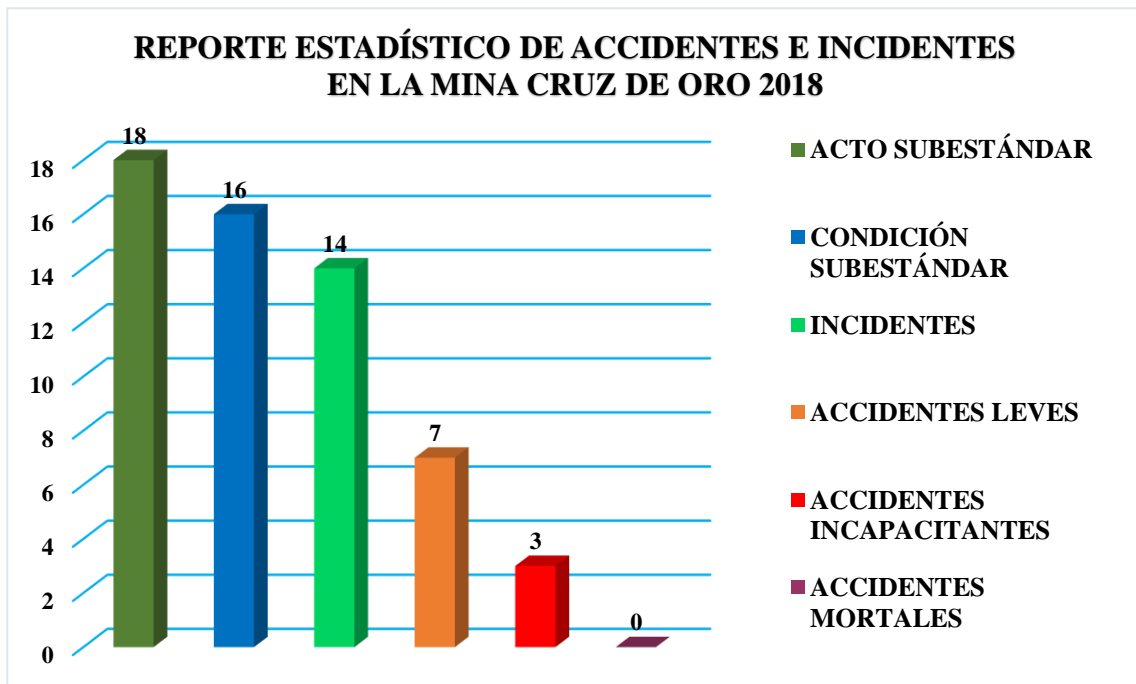
Tabla 27

Cuadro estadístico de reporte de incidentes del 2018

2018 Meses	Número de trabajadores	Horas Hombres Trabajadores.	Días perdidos	Número de Accidentes				Índices		
				Incidentes	leves	Incapacitantetes	Mortales	Frecuencia	Severidad	Accidentabilidad
Enero	18	4.500	4	2	1	0	0	0	962	0
Febrero	18	4.500	4	2	0	0	0	0	962	0
Marzo	18	4.680	5	1	1	0	0	0	1,202	0
Abril	16	4.000	0	1	1	0	0	0	0	0
Mayo	15	3.420	5	0	1	0	0	0	1,265	0
Junio	16	4.160	1	2	1	0	0	0	240	0
Julio	16	4.160	0	0	1	0	0	0	0	0
Agosto	15	3.420	5	2	1	0	0	0	1,265	0
Septbre.	16	3.952	0	2	0	0	0	0	0	0
Octubre	15	3.952	3	2	0	0	0	0	721	0
Novbre.	16	3.750	5	0	0	0	0	0	1,265	0
Dic.	16	4.160	3	0	0	3	0	848	848	720
Prom.	16	4,055	3		1	3		71	728	60
Total	195	48,654	35	14	7	3				

Figura 34

Reporte estadístico de accidentes e incidentes en la mina cruz de oro Untuca



Según la investigación llevada a cabo en el año 2018, se registraron tres accidentes incapacitantes. Dos trabajadores sufrieron lesiones en una pierna (muslo) y un pie respectivamente, mientras que otro trabajador sufrió lesión en el dedo meñique de la falange distal debido al impacto del barreno en el frente de perforación, donde laboran 18 trabajadores durante todo el año, durante 50 semanas anuales y 54 horas por semana. Determinar el índice de frecuencia, severidad y accidentabilidad.

a) Índice de frecuencia (IF)

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ Accidentes} * 1'000,000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}}$$

Dónde: $N^{\circ} \text{ Accidentes} = \text{Incapacitantes} + \text{Mortal}$

- Cálculo de Horas Hombre Trabajadas (HHT)



$$\text{HHT} = 18 * 50 * 54 = 48.600$$

- Cálculo de índice de frecuencia

$$\text{IF} = \frac{3 * 1'000,000}{48.600} = 62$$

Interpretación: El cálculo del índice de frecuencia, basado en datos de la investigación, sugiere que, si la empresa logra trabajar un 1'000.000 de horas, es probable que ocurran 62 accidentes e incidentes.

b) Índice de severidad o gravedad

- Cálculo de índice de severidad o gravedad con días perdidos o cargo.

En esta ocasión, para el sector minero de Perú, en el anexo N° 33 del D.S. N° 024 se muestran en la tabla los días de cargo de los accidentes con incapacidad, se deberá agregar otra cifra al número de días perdidos, los cuales son parámetros para el cálculo del índice de severidad o gravedad de la investigación. (verificar las tablas particulares de tu país de acuerdo al sistema ANSI o OSHA que implementen)

$$\text{IS} = \frac{(35 + 4.500 + 3.000 + 50) * 1'000.000}{48.600} = 156.070$$

Interpretación: El resultado que obtuvimos respecto al índice de severidad, con base en los datos del estudio, muestra que, si la empresa logra llegar al millón de horas de trabajo, es probable que por cada 1'000.000 de horas hombre trabajadas se pierdan alrededor de 156.070 días.

c) Índice de accidentabilidad

$$\text{IA} = \frac{62 * 216}{1000} = 9,676$$

Interpretación: La accidentabilidad resulta que existen 9,676 posibles accidentes, lo cual señala una falta de seguridad para el trabajador. Sin embargo, de acuerdo con la tabla N° 27, el índice de seguridad en la mina Cruz de Oro es cero, a diferencia de los 10 incidentes sucedidos en 2018 que se tomaron en cuenta para este análisis.

Tabla 28

Reporte de accidentes ocurridos en la mina Cruz de Oro Untuca

Tipología de accidentes	Lugar	Descripción de accidentes e incidentes en la mina	Acto sub estándar	Condición subestándar	Tipo de lesión
1. Golpe por objeto	Galería principal	Un trabajador negligente chocó dumper en la zona de refugio cerca a la boca mina y quedó atrapado, causándole una incapacidad temporal.	Trabajo no autorizado	Falta de capacitación en el manejo de dumper.	Leve
2. Golpe por caída de objeto	Frente de perforación	Le cayó un trozo de roca en el pie izquierdo al personal de limpieza desde el techo de la mina .	Uso inadecuado de EPP	No hay desquinche de rocas en el frente de trabajo.	Leve
3. Golpe por objeto	Lugar de producción (quiebra)	El personal de limpieza recibió un golpe en la mano con una herramienta manual combo mientras recolectaba mineral en quiebra , provocando un dolor intenso e incapacidad momentánea.	Mal manejo de herramientas	Falta de capacitación en el uso de herramientas	Leve
4. Impacto por máquina	Frente de perforación	El personal de perforación se golpeó la mano con el barreno de la perforadora, mientras empataba en el frente de perforación,	Mal manejo del barreno de la perforadora	Falta de adecuada capacitación en el	Leve
5. Impacto por barreno	Frente de perforación	El personal de perforación sufrió una lesión en el dedo meñique debido al impacto del barreno de la máquina perforadora en el frente de perforación.	El maestro perforista no sabe utilizar la perforadora en su lugar de trabajo.	Falta de capacitación adecuada en perforación y procedimientos en el lugar de trabajo.	incapacitante
6. Alcanzado por disparo	Frente de perforación, galería 02	Dos trabajadores de perforación sufrieron una lesión en sus piernas a causa de un disparo de una dinamita por conexión de una labor a otra labor, provocada por un contratista minero informal.	El contratista minero informal no informó ni advirtió sobre las explosiones de dinamita.	Señalizaciones deficientes	incapacitantes
7. Intoxicación por gases	Frente de perforación	El personal de perforación sufrió gaseado leve y dolor de cabeza, debido a los gases de voladura.	Uso inadecuado de respirador	Ventilación inadecuada	leve



4.3. EL DISEÑO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD

Para el diseño del Programa de seguridad enfocado a mejorar las operaciones de minado en la mina cruz de oro, mediante el programa de capacitaciones de todas las actividades planificadas, basadas en la evaluación y análisis del IPERC línea base de los actos y condiciones subestándar de los accidentes observados. A continuación, presentamos el desarrollo del programa de seguridad que en su contenido detalla paso a paso lo que podemos hacer para prevenir accidentes, identificar peligros y riesgos para concientizar al personal de la cultura de seguridad.

4.3.1. Presentación

Este documento fue elaborado como herramienta de gestión de las actividades de la mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno. El programa está organizado de acuerdo a la visión, misión, políticas de seguridad y salud ocupacional de la mina. Nuestro objetivo es mejorar las operaciones de minado, a través del diseño e implementación de un programa de seguridad que demuestre la toma de medidas preventivas para prevenir incidentes y accidentes, teniendo en cuenta a los trabajadores y el medio ambiente, teniendo siempre en cuenta lo siguiente:

“La seguridad minera es hacer las cosas correctamente desde el principio” “tú primero cuídate, tu familia te espera en casa”

4.3.2. Objetivos del programa de seguridad

- La prevención de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales se llevará a cabo mediante el análisis de las causas de su ocurrencia, así como la implementación de control de los peligros más importantes de la mina.



- Garantizar la seguridad del personal minero identificando, evaluando, previniendo y gestionando los riesgos relacionados con el trabajo.
- Motivar a los trabajadores a utilizar consistentemente prácticas seguras en las operaciones diarias.
- Fortalecer, mejorar la capacitación y las inspecciones de seguridad.
- Evaluación continua de las actividades mineras desde la perspectiva de seguridad, la salud ocupacional y medio ambiente.

4.3.3. Dirección y responsabilidad del programa

El Gerente General es responsable de la dirección y supervisión de este programa de acuerdo con las normas mineras vigentes en la legislación peruana, así como las funciones del gerente de seguridad y salud ocupacional.

4.3.4. Liderazgo y compromiso

En la mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno, la gerencia se encargará de liderar y dotar de los recursos necesarios para la implementación del programa de seguridad, contribuirá a la promoción de la conciencia y alentará a los trabajadores a seguir las normas y reglamentos de seguridad en operaciones mineras.

4.3.5. Declaración de política de seguridad y salud ocupacional

Es una declaración oficial que hace la alta gerencia de la mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno, si sigue ciertos compromisos de garantizar la integridad y salud de los trabajadores, o es simplemente una declaración, compromiso que asume la alta gerencia. (política de seguridad se adjunta en anexos).

Registros en departamento de seguridad



- Registro de accidentes e incidentes, reporte de investigación de accidentes y medidas correctivas.
- Registro de capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia.
- Registro de Inspecciones
- Registro de estadísticas de seguridad y salud ocupacional
- Registro de Auditorías.
- Registro de evaluaciones médicas laborales.
- Registro del seguimiento de agentes físicos, químicos, biológicos y ergonómicos en el entorno laboral.

4.3.6. Metas y objetivos de seguridad de la empresa

Meta: Compromiso de reducir los riesgos al nivel aceptado por la organización, el principio de la empresa es una visión de la seguridad de sus trabajadores y que los incidentes y accidentes son prevenibles, por ello la filosofía de la empresa es seguir el plan “Reducir los riesgos a un nivel aceptable nivel para la organización”, a través de la mejora continua y una cultura de seguridad.

Misión y Visión del Programa Seguridad: Se adjunta la misión y visión formuladas se adjunta en anexo 2.

4.4. ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD

El programa de seguridad y salud en el trabajo propone realizar un total de 12 actividades en total que integran las tareas de planificación, ejecución que se describen detalladamente, en donde exponen diversos puntos importantes de capacitación, supervisión, mantenimiento, procedimientos de trabajo, etc.



4.4.1. Elaboración del IPERC línea base

Identificación de los peligros y riesgos más importantes, así como el desarrollo de medidas de control para su mitigación. (se adjunta en anexo 4)

4.4.2. Desarrollo de procedimientos escritos de trabajo seguro

El Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) es un documento que detalla de forma exhaustiva la metodología para llevar a cabo actividades y tareas de manera segura, correcta y eficiente, abarcando desde la fase inicial hasta su finalización.

4.4.3. Actividades de orden y Limpieza

Las actividades relacionadas con el orden y limpieza son parte de las operaciones de la mina cruz de oro Untuca, que busca mejorar continuamente la seguridad. Se sugiere instaurar una cultura de orden y limpieza en la mina con el fin de incrementar la productividad, proteger el medio ambiente a través de una correcta administración de desechos, disminuir los peligros laborales y constituir un equipo de supervisión que aplique acciones preventivas.

4.4.4. Programa de capacitación en operaciones de minado subterráneo

4.4.4.1. Conceptos básicos de seguridad minera

La seguridad minera es un conjunto de factores relacionados entre sí y cuyo propósito es definir una política que defina los lineamientos de seguridad y salud ocupacional del sector minero, con el propósito de prevenir la eventual ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales, se busca promover una cultura de prevención de riesgos, fundamentada en la mejora continua de las condiciones laborales



4.4.4.2. Prevención de peligros y riesgos existentes en el área

Comúnmente, los términos "peligros" y "riesgos" son utilizados como sinónimos; sin embargo, en la práctica, presentan una diferencia significativa en el ámbito de la cultura de la prevención. Es necesario distinguir sus conceptos: el peligro se refiere a la inminencia de experimentar un accidente o enfermedad, mientras que el riesgo se define como la probabilidad de que ocurra un accidente o enfermedad.

4.4.4.3. Capacitación en el uso de equipos de protección personal (EPP)

En la capacitación sobre el uso y la utilización de los equipos de protección personal (EPP) se otorgó prioridad a la capacitación en protección respiratoria y en protección auditiva.

Capacitación en protección respiratoria: Capacitación y concienciación sobre las posibles enfermedades ocupacionales derivadas de la ausencia de protección respiratoria, así como la identificación de los agentes químicos presentes en las actividades laborales.

Capacitación auditiva: Capacitación para la máxima producción de decibeles durante la jornada laboral para actividades, tiempos de exposición y que enfermedades ocupacionales que pueden derivarse de dichas condiciones.

4.4.4.4. Capacitación en el procedimiento correcto para el desatado de rocas

La capacitación relacionada con el procedimiento adecuado para el desatado manual de rocas sueltas de manera manual establece las



condiciones laborales que deben observarse, incluyendo la distancia desde el frente de trabajo, el ángulo de inclinación y la altura permitida. Esta capacitación es importante para el desarrollo de controles que eviten la caída de rocas, según estudios de fuentes creíbles se han propuesto 5 controles para reducir el desprendimiento de rocas: Control de planeamiento, control geológico, control geomecánico, control de seguridad, control de planeamiento.

- Los vigilantes deben observar los procedimientos generales de seguridad, trabajar en la ventilación, asegurarse de que las válvulas de la línea de aire estén abiertas y usar fósforos para verificar si hay oxígeno.
- La remoción de rocas debe ser realizada por al menos dos personas con guantes de cuero.
- Todo personal minero que trabaje o visite la mina deberá buscar e identificar rocas sueltas desde el momento de su ingreso a la mina para desatar y eliminar el peligro.
- Ubicarse en un sitio seguro desatado y fortificado para observar y determinar la zona afectada por el disparo, Aplicando el método Roca y desate todas las rocas peligrosas antes, durante y después de la minería. Además, antes de cargar los explosivos, después de la voladura.
- Efectuar el regado y lavado, si la calidad de la roca está seriamente dañada según la evaluación mecánica, no lavar el área a evaluar, sino mojar la carga con agua a presión en un lugar seguro y lavar el techo. Elimina el polvo, gases y mejora la visibilidad.



4.4.4.5. Capacitación en la manipulación de explosivos

La capacitación en el manejo de explosivos en la minería requiere gran atención; Todos los empleados involucrados en operaciones de manejo de explosivos deben cumplir estrictamente con los procedimientos de la empresa y las regulaciones de la industria; Algunas recomendaciones de seguridad importantes son aplicadas por los propios trabajadores.

Explosivos y su seguridad

- Para utilizar los explosivos las personas deben de estar debidamente entrenados y capacitados para su uso correcto de los mismos, con la finalidad de evitar accidentes, generalmente muy graves, porque estamos tratando con productos químicos que bajo la influencia de un fulminante u otro estímulo externo reaccionan de manera instantánea y con gran violencia.

Almacenamiento de explosivos

- Los explosivos deberán almacenarse en polvorines, deberán manipular especialmente los dedicados en su mundo de explosivos.
- La dinamita, iniciadores, cordón detonante, guía de seguridad, se almacenarán en un depósito polvorín diferente al de fulminante al igual que al nitrato de amonio, quedando terminantemente prohibido almacenar otro material.
- Queda terminantemente prohibido almacenar explosivos fuera de polvorines



- Los explosivos serán almacenados dentro de sus propios recipientes y depósitos en anaqueles de madera.
- No almacenar explosivos en lugares húmedos o mojados, cerca de gasolina, soluciones de limpieza, solventes, tuberías de vapor, radiadores de calor, tubos de escape o alguna fuente de exceso de calor.
- No permitir regar con aceites quemados, combustibles o residuos alrededor o cerca de los depósitos o polvorines de explosivos.
- Es prohibido fumar dentro o cerca de explosivos y polvorines.
- Los explosivos se almacenarán de tal modo que el eje mayor de ellos descansa en posición horizontal.
- Entre las cajas, la pared y entre caja y caja, deberá haber espacios libres que permitan una buena ventilación, en el caso del nitrato de amonio será entre ruma y ruma.
- Se cuidará de utilizar con preferencia los explosivos más antiguos, a los ingresados recientemente.
- El polvorín debe estar cerrado con llave en todo momento y sólo podrá ingresar personal autorizado con los procedimientos de seguridad minera adecuados. Se recomienda que el polvorín esté limpio y libre de materias extrañas.
- Los explosivos utilizados pese a ser considerados como explosivos seguros, en el momento de almacenamiento serán tratados con sumo cuidado.



- Cualquier exudación que se note en la dinamita, iniciadores o papillas deberá ser reportado inmediatamente para su especial tratamiento.
- Siempre debe existir en los polvorines extinguidores contra incendios e hidratantes en los depósitos de nitrato.

Guía de seguridad

- Mantenerlos lejos del fuego, líquidos inflamables y otros explosivos.
- No tirarlos, golpearlos, estirarlos demasiado ya que se puede dañar el núcleo de pólvora negra y aumentar o disminuir su velocidad de quemado o cortarse.
- Nunca debe utilizarse guías mojadas por agua y/o aceite, aunque éstas hayan sido secadas, para evitar accidentes a cerca del quemado más rápido que el normal.
- Cortar la mecha de seguridad verticalmente y nunca transversalmente, en cuyo caso se puede producir la no detonación del fulminante.
- No utilizar la guía de seguridad en otro trabajo que el específico para el cual ha sido construido y luego utilizarlo en el encendido de tiros de voladura.

Fulminantes

- Manipular con cuidado, recordando que los fulminantes son muy sensibles al golpe, fricción, chispa y/o fuego.



- Mantenerlos lejos del fuego, líquidos inflamables y otros explosivos principalmente secundarios.
- Se recomienda tenerlos bajo sombra y almacenarlos en lugares con techo, frescos y secos. Serán revisados constantemente.
- La fijación del fulminante con la mecha de seguridad debe hacerse en forma correcta con fijadores o maquinas manuales debidamente estandarizados con el fin de asegurar su funcionamiento perfecto.

Uso de explosivos

- No usar ningún explosivo si no está completamente familiarizado con su correcto uso y el respectivo procedimiento.
- No utilizar herramientas metálicas que desprendan chispas como clavos, grampas, alambres de acero o cualquier otro elemento metálico que no sea de bronce o madera.
- Reemplazar o tapar las cubiertas de las cajas de los explosivos después de usarla
- No transportar explosivo en los bolsillos de su prenda de vestir de su persona.
- No usar explosivos, equipos o accesorios que están deteriorados.
- No golpear, sacudir o remover núcleo de mecha o cualquier otro dispositivo hasta no investigar por qué esta así.
- No forzar el explosivo dentro del hueco o a través de una obstrucción en el diámetro interior del taladro.
- Evitar en todo momento exponer alguna parte de él en forma innecesaria frente al taladro mientras se está cargando.



- No rajar, cortar, detonar o abusar con el iniciador; no dejar caer directamente algo sobre el iniciador o en algún cartucho, objeto pesado.
- No cargar inmediatamente el taladro con explosivos después de haber perforado. La temperatura en ese momento es de 150° F es muy peligroso.
- No trate de perforar demás un taladro cerca de otro que está cargado con explosivo.
- No amontonar los sobrantes de explosivos cerca del área que está cargado.
- Reconocer la posibilidad de peligros por electricidad estática, tomar las precauciones adecuadas haciéndola fluir ésta a tierra. No abandonar ningún explosivo en ningún lugar por ninguna razón.
- Nunca deje teniendo, explosivos donde alrededor hay niños o personas no autorizadas.
- No permita fumar, tener fósforos o alguna otra fuente de fuego dentro de los 100 pies (30 metros) del área de voladura o dentro de los 50 pies (15 metros) de un edificio en el cual están siendo almacenados o usados los explosivos.
- No dejar los explosivos donde pierdan ser expuestos al fuego, excesivo calor, chispas o impactos.
- No combatir el fuego cuando entre en contacto con el explosivo, inmediatamente llevar a todo el personal a un lugar seguro y resguardar el área contra intrusos.



- No permitir personas innecesarias o no autorizadas a estar presentes donde están siendo usados o manipulados los explosivos.
- No insertar por seguridad, alguna mecha detonante con los terminales del cartucho, si esta no va a ser introducido en un taladro para ser disparado.
- No intentar el uso de mecha de seguridad o cualquier explosivo que ha sido empapado en agua, aun cuando aparentemente haya sido secado.
- No usar ni manipular explosivos durante una tormenta eléctrica, todas las personas se deben retirar a un lugar seguro.

Transporte de explosivos al frente de trabajo

- Lleve los explosivos al frente donde van a ser usados solamente en el momento de carga más nunca antes.
- Coloque la dinamita y otros explosivos en una bolsa o mochila en buenas condiciones, en forma separada de los detonantes o guías armadas que irán en otra bolsa. No debes poner otros materiales en estas bolsas (carburo, cuñas, fosforo, combas, etc.)
- Siempre lleva los explosivos en forma separada de los accesorios.
- No se podrán transportar explosivos junto con fulminantes y otros accesorios de voladura en el mismo vehículo (art. 287, b de 024-2017).
- No llevar fulminantes o explosivos en los bolsillos.



- En el momento de realizar el transporte de manera individual, es preferible llevar a cabo múltiples viajes; primero con los explosivos y posteriormente con los accesorios.
- Nunca ate cartuchos o las bolsas con guía, use solo pita o soguilla.
- Nunca se debe fumar ni portar fósforos o materiales inflamables al transportar explosivos.
- El material nunca debe ser depositado en un lugar distinto al asignado para el trabajo.
- Al llegar al lugar de trabajo, coloque las bolsas en un lugar seguro, manteniéndolas a una distancia de tres a cinco metros y alejadas del equipo de perforación. Asegúrese de que estén protegidas contra la caída de rocas y de barrenos de perforación.

Transporte, preparación, carguío de explosivos

- El bodeguero, el perforista y el ayudante perforista, deberán de contar con autorización de manipuleo de explosivo.
- Recoge la dinamita y las armadas de explosivos, colócalas por separado en tu bolso y llévalas al frente de disparo.
- Párese en un lugar seguro y tenga listos los cartuchos de cebo. En otras palabras, insertando el fulminante (mecha + fulminante) en un cartucho de dinamita y corte el cartucho longitudinalmente.
- Utilice una cucharilla para limpiar los taladros en el frente de perforación.
- Se debe colocar el cartucho en el fondo del taladro antes de introducir el cartucho de cebo, a fin de evitar que el fulminante no



detone durante el ataque o que la guía se malogre al chocar con el fondo del taladro, ataca bien.

- A continuación, introduzca el cartucho denominado "cebo" doblando cuidadosamente la guía, de manera que el extremo libre del fulminante apunte hacia el exterior; es decir. en la dirección de mayor concentración de carga explosiva. Si hay demasiada humedad, la guía no se dobla y el fulminante apuntara hacia el taladro. El cebo no es atacado por ningún motivo.
- A continuación, se procede a insertar los demás cartuchos, atacando bien, pero sin exagerar la fuerza. Si se ha de usar tacos hay que atacarlos también.
- Continúa cargando los cartuchos de dinamita y atacar lentamente, llenando el fondo del taladro de dos en dos.
- Las dos operaciones anteriores continúan hasta que se carga el último taladro.
- Insertar trozos de cartón o arcilla mojados y atacar
- Corte una mecha de aproximadamente 1' de largo para el perforista haga ranuras en forma de chaflán a 1" de distancia para encender los taladros cargados.
- Encienda la mecha de seguridad con un encendedor en el primer taladro a encender.

Como eliminar los tiros fallados



- Antes de ingresar al frente disparado para evaluar la voladura debe pasar 30 minutos a 1 hora, según sean las condiciones de ventilación, seguridad y accesibilidad del lugar.
- Riega el frente para eliminar el polvo y poder ubicar tiros quemados o restos de explosivos que no hayan detonado.
- Informa al supervisor (capataz) y retira al personal innecesario.
- Elimina los restos de explosivos ubicados en los taladros con chorro de agua, jamás uses la cuchara o cualquier otra herramienta metálica. Nunca trates de jalar los restos de guía. Nunca trates de volver a encender el resto de la guía.
- Si después de lavar aún queda cebo o resto de explosivo, recarga el taladro con medio cartucho de dinamita cebado con una armada de no menos de 6 pies (2 m) de longitud recuerda que es totalmente prohibido reforzar otro taladro junto con el fallado para eliminarlo.
- Cuidado al fulminante y otros accesorios que hayan encontrado entre los escombros aparentemente en buen estado no deben de volverse a utilizar, es recomendable eliminar. El encendido y el disparo deben seguir una secuencia que asegure la correcta formación de caras libres.
- Salga de la zona de disparo inmediatamente después de encender todos los taladros cargados.

4.4.4.6. Capacitación sobre perforación y voladura

Capacitación sobre los procedimientos operativos relacionados con la perforación y voladura, abarcando aspectos técnicos relativos al empleo y distribución de taladros, la utilización de herramientas adecuadas, el



código de vestimenta y el uso adecuado de Equipos de Protección Personal (EPP).

4.4.4.7. Capacitación en Señalización y código de colores en el área

Capacitación sobre los principios teóricos de la señalización en el entorno laboral, abarcando los distintos tipos de señales, sus significados, la interpretación de los colores, las métricas correspondientes a las señales, así como el uso de tales señales en el contexto de la minería subterránea.

Objetivo: Advertir sobre el peligro presente en el sitio de la mina Cruz de Oro, ya sean riesgos, emergencias o desastres, de acuerdo a lo establecido en la NTP peruana 399.01, señales de advertencia de seguridad, colores, símbolos, formas, dimensiones y tipos de señalización.

4.4.4.8. Capacitación en ergonomía en el trabajo

La capacitación en ergonomía para el trabajo estará en conformidad con todos los aspectos de seguridad y salud laboral establecidos en la Resolución Ministerial RM-375-2008.TR.

Factores de riesgos comunes: La implementación de principios ergonómicos en el entorno laboral abarca los siguientes factores de riesgo comunes:

Las malas posturas: Modifique los procedimientos laborales para facilitar que los empleados adopten una postura neutral.

El uso excesivo de la fuerza para mover objetos

- Pida ayuda para levantar objetos pesados o de gran volumen.



- Para el traslado de materiales pesados, utilice carretillas, carretas o cintas transportadoras.
- Asegúrese de contar con conocimientos sobre las técnicas de levantamiento adecuadas; es importante no doblar ni la cintura ni el tronco al manipular cualquier objeto.

Las acciones repetidas o prolongadas

- Emplear herramientas eléctricas en lugar de herramientas manuales.
- Minimizar la cantidad de tiempo inactividad laboral dentro de un período específico.
- Implementar la rotación de tareas entre los trabajadores en diversas actividades.

4.4.4.9. Explicación de estándares, PETS, IPERC y Jerarquía de controles.

Se recomienda llevar a cabo una capacitación sobre el reconocimiento e identificación de peligros, así como el reconocimiento de riesgos y las medidas adecuadas para su control. Es fundamental realizar un IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles) en su versión de línea base y de manera continua, antes de llevar a cabo actividades laborales. Esta práctica permitirá identificar y comunicar las medidas necesarias para salvaguardar la integridad de los operarios durante las actividades de extracción de minerales.



4.4.4.10. Capacitación en herramientas eléctricas

Controles para ejecutar el trabajo: Los empleados sujetos a esta normativa eléctrica están obligados a utilizar el equipo de protección personal (EPP) adecuado correspondiente a la categoría de riesgo, lo que incluye botas o zapatos de seguridad.

Recomendaciones de trabajo

- Utilice únicamente herramienta debidamente aisladas.
- Se deben utilizar guantes no conductores durante el trabajo en equipos o componentes eléctricos.
- Las Vallas deben colocarse según el tipo de peligro frente a todos los tableros de distribución eléctrica.
- La electricidad es un peligro grave en los lugares de trabajo y sus consecuencias son:
 - Lesión
 - Descarga eléctrica
 - Fuego
 - Explosiones
 - Daño a la propiedad
 - Muerte por electrocución

4.4.4.11. Capacitación de Herramientas manuales

La capacitación sobre el uso de herramientas manuales debe asegurar que los trabajadores estén plenamente informados sobre su correcta utilización, las tareas en las que se emplean y los equipos



adicionales como los EPP. Además, se les proporcionará información acerca de las consecuencias del uso indebido de estas herramientas y se tratará la importancia del mantenimiento, limpieza y almacenaje de los materiales, de acuerdo con la legislación vigente.

4.4.4.12. Capacitación en el control de materiales químicos y peligrosos en el área

La capacitación en el manejo de materiales peligrosos aumenta la sensibilización sobre los peligros vinculados a estos materiales. Por lo tanto, se establecen los aspectos importantes a considerar en cada capacitación.

4.4.4.13. Capacitación en orden y limpieza

En la mina se debe definir un sitio apropiado para ubicar materiales y herramientas de trabajo.

4.4.4.14. Prevención de accidente por gaseamiento / asfixia

En las minas, el control de gases implica reconocer los peligros de los gases que provienen de las rocas pizarras y sedimentarias, originados por las voladuras. La prevención se lleva a cabo mediante ventiladores, que proporcionan el volumen y el flujo de aire necesarios, abarcando ventiladores primarios, secundarios y extractores, con el fin de garantizar la seguridad en las operaciones de minado subterráneo.

4.4.4.15. Capacitación en Primeros auxilios

Brigadas de emergencia: En la mina Cruz de Oro, la formación y capacitación interna en rescate minero son esenciales para la gestión de la



seguridad y salud en el trabajo y la participación externa. El personal del equipo de rescate minero actualiza su capacitación cada mes.

Equipo de rescate minero

- 02 camillas portátiles y 2 frazadas
- 04 arneses integrales (cuerpo completo) con sus respectivas líneas de vida.
- Tablillas de diferentes dimensiones
- 02 maletines de primeros auxilios equipados
- Equipamiento para rescate con cuerdas (acceso a áreas inaccesibles)
- 01 extintores PQS y/o1 Extintores CO2
- 01 detector de monóxido de carbono, incluyendo sus repuestos
- 01 medidor de temperatura y humedad relativa
- 03 dispositivos auto-rescatadores
- 01 caja de herramientas completa que incluye llaves, destornilladores y otros utensilios
- 02 juegos de herramientas
- 02 juegos de herramientas para mineros, que incluyen palas, picos, hachas, martillos y otros implementos

Estrategias: Organizar e integrar al personal, los elementos y herramientas de emergencia para procesos de emergencia.

- Desarrollar procedimientos operativos a seguir en las situaciones de emergencia más probables.



4.4.5. Programa de charlas diarias de seguridad minera

Las charlas diarias fueron llevadas a cabo por el supervisor durante un periodo de cinco minutos al inicio de la jornada laboral, específicamente desde las 7:00 a. m. hasta las 7:05 a. m., con el propósito de recordar aspectos importantes relacionados con los temas de trabajo. (Consultar detalles en la Tabla 32.)

4.4.6. Programa de inspecciones de seguridad en el lugar de trabajo

Esta es una inspección del lugar de trabajo para evaluar los peligros y garantizar el cumplimiento de prácticas laborales seguras. Las inspecciones de seguridad implican inspeccionar diversas áreas de la mina para identificar posibles peligros o accidentes, implementar correcciones y notificar al supervisor más cercano. Cada área minera realiza inspecciones programadas una vez al mes.

Responsabilidad de tomar inspecciones

- Los supervisores de seguridad deben realizar controles diarios antes de cada trabajo para identificar peligros y evaluar los riesgos a cada trabajo para que se puede implementar las medidas de seguridad necesaria.
- Se garantiza la correcta implementación del procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS) dejando 02 copias en el área minera.
- Se realiza una inducción continua para cambiar la actitud de los trabajadores y garantizar que utilicen los equipos de protección personal (EPP) por convicción y no por obligación.

Tipos de inspección

- Inspección de las herramientas manuales y de las máquinas utilizadas en la mina.



- Inspección de los equipos de protección personal
- Inspección de los equipos de perforación
- Inspección de los materiales explosivos
- Inspección de herramientas eléctricas en general
- Evaluación de aspectos relevantes durante la inspección, tanto antes, como durante y después de su ejecución

4.4.7. Investigación de accidentes e incidentes

El objetivo principal de la investigación de un accidente es determinar la causa y las circunstancias del accidente. Se deben tomar las medidas adecuadas para evitar accidentes similares. En general, todos los accidentes e incidentes deben ser investigados para determinar su frecuencia y gravedad. Los supervisores desempeñan un papel importante en las inspecciones de daños a la propiedad y otras inspecciones. Un aspecto importante de este proceso es garantizar que se informen los incidentes graves para que las investigaciones puedan llevarse a cabo de manera oportuna. Una investigación de accidente exitosa debe responder a tres preguntas:

- ¿Qué paso?
- ¿Cómo pasó
- ¿Por qué pasó? Y como base para la prevención.
- ¿Cómo podemos prevenir en el futuro?

Las dos reglas siguientes han sido aceptadas:



- Informe inmediatamente a su supervisor cualquier situación o acción que pueda resultar en lesiones a los trabajadores, daños a la propiedad o pérdida de producción.
- Las lesiones personales y los daños a la propiedad, sin importar cuán menores sean, deben informarse a su supervisor de seguridad.

El manejo administrativo adecuado es una parte importante de un buen programa de manejo de control de pérdidas.

4.4.8. Señalización de los lugares de trabajo

La señalización y demarcación brindan información sobre los peligros y riesgos que existen en la zona, de manera que los trabajadores puedan fortalecer sus conocimientos sobre las acciones y elementos a utilizar para contrarrestar la exposición a los peligros.

4.4.9. Mapa de riesgos

La identificación y evaluación de riesgos laborales por área de trabajo está determinada por un mapa de riesgos que muestra el plano interno de la mina Cruz de Oro Untuca.

4.4.10. Mantenimiento de los equipos e instalaciones de la mina

Las actividades de mantenimiento correctivo se definen como aquellas acciones destinadas a subsanar los defectos presentes en los equipos y materiales de trabajo relacionados con las operaciones de minado. Dado que el estado inicial de dichos equipos es deficiente y constituye un riesgo significativo para la seguridad de los trabajadores, resulta imperativo llevar a cabo su reparación. A



continuación, se enumeran las actividades de mantenimiento correctivo involucradas:

- **Levantamiento de pircas:** El pircado proporciona soporte a galerías y previene derrumbes en infraestructuras.
- **Mantenimiento de la ventilación:** La ventilación en minas subterráneas constituye una actividad esencial para el desarrollo de las operaciones mineras. En consecuencia, las condiciones óptimas de circulación del aire son determinantes para proporcionar a los trabajadores un entorno laboral agradable y para mitigar la presencia de partículas de polvo en el ambiente, las cuales son resultado de la contaminación de la calidad del aire.
- **Aislamiento de explosivos:** La ubicación de materiales peligrosos debe ser apropiada; los explosivos deberán ser almacenados en lugares separados y sólo se deberán desembolsar cuando sea necesario.

4.4.11. Supervisión de control de actividades de trabajo

El supervisor de la mina Cruz de Oro será responsable de inspeccionar las labores diarias y asegurar el cumplimiento de los procedimientos. La normativa establece que empresas con menos de 20 trabajadores deben contar con un supervisor de seguridad para garantizar condiciones óptimas.

4.4.12. Plan de respuesta ante emergencias

Se trata de un instrumento destinado a la gestión de riesgos, cuyo objetivo es prevenir, controlar y mitigar los posibles daños derivados de la actividad minera sobre la vida humana, la salud, el patrimonio y el medio ambiente.

Tabla 29*Plan de simulacros en la mina cruz de oro Untuca 2019*

Ítem	Simulacros	Área	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Primeros auxilios	mina	1				1				1			
2	Accidentes por caída de rocas.	mina		1				1						
3	Accidentes en interior mina por gaseamiento	mina			1					1				

4.5. IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD PARA PREVENIR ACCIDENTES E INCIDENTES EN LA MINA CRUZ DE ORO

La implementación del programa de seguridad tiene como objetivo prevenir accidentes e incidentes que puedan ocurrir en la mina cruz de oro, por lo cual la gerencia se compromete a aceptar y aprobar la implementación del programa, orienta a los trabajadores y supervisores para que no estén expuestos a posibles riesgos y describe los beneficios que contribuyen a mejorar las operaciones de minado. Por lo tanto, se requiere una estrategia que incluya la gestión del riesgo operativo y proporcionamos documentación para ayudar a las minas a mejorar continuamente sus prácticas de seguridad y aumentar la productividad a un menor costo.

4.5.1. Implementación del programa de capacitación

La capacitación se llevó a cabo en intervalos semanales, y el registro de la participación del personal minero se efectuó mediante la recopilación de nombres y firmas. Los aspectos teóricos, prácticos y metodológicos abordados durante la capacitación fueron evaluados a través de un cuestionario de conocimientos, el cual se aplicó antes y después de la capacitación con el propósito de analizar el aprendizaje y la efectividad del proceso formativo.

Tabla 30

Implementación del programa de capacitación

Ítem	Actividad	Responsable	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Conceptos básicos de seguridad minera	Supervisor	1											
2	Prevención de peligros y riesgos existentes en el área	Supervisor			1						1		1	
3	El uso de equipos de protección personal (EPP)	Supervisor		1							1			
4	Capacitación en el procedimiento correcto para el desatado de rocas	Supervisor		1										
5	Manipulación de explosivos	Supervisor	1											
6	Perforación y voladura	Supervisor			1								1	
7	Señalización y código de colores en el área	Supervisor	1							1				
8	Ergonomía en el trabajo	Dpto. de Seguridad.			1						1			
9	Explicación de estándares, PETS, IPERC y jerarquía de controles.	Supervisor							1					

Ítem	Actividad	Responsable	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
10	Herramientas eléctricas	Supervisor										1		
11	Herramientas manuales	Supervisor		1										
12	Capacitación en el control de materiales peligrosos en el área	Empresa externa				1					1			1
13	Orden y limpieza	Supervisor				1					1			
14	Prevención de accidente por gaseamiento /asfixia	Supervisor			1						1			
15	Capacitación en Primeros auxilios	Centro de salud			1							1		

4.5.2. Implementación del programa de inspección

En el lugar de las operaciones de minería, se llevaron a cabo inspecciones mensuales en aquellas áreas vinculadas a la identificación de peligros. Durante estas inspecciones, se evaluaron herramientas manuales, equipos de protección personal, maquinaria de perforación, polvorines, herramientas eléctricas, almacenes y comedores. Los elementos objeto de la inspección fueron examinados mediante una guía de observación estructurada en forma de lista de verificación.

Tabla 31

Implementación del programa de inspecciones

N°	Áreas de inspección	Responsable	Periodicidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Inspecciones diarias al inicio de cada turno	Jefe de seguridad/área	diarias	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

N°	Áreas de inspección	Responsable	Periodicidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2	Inspección equipos de uso de EPP	supervisor	mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Inspección de orden y limpieza	Supervisor	mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Inspección de herramientas manuales y eléctricas	Supervisor	trimestral			1			1			1		1	
5	Inspección en desatado de rocas	Supervisor	mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	Inspección de perforación y voladura	Supervisor	mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	Inspección de polvorín	Supervisor	mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	Inspección de materiales peligrosos	Supervisor	semanal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	Inspección a comedor, SSHH, talleres y almacenes.	supervisor	mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	inspección de vías y accesos.	supervisor	trimestral	1			1				1				1
11	Inspección de alarmas, extintores, botiquines y equipos de emergencia.	supervisor	mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	Inspección de ergonomía	supervisor	anual				1								
TOTAL				11	12	13	14	12	13	12	13	13	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	13

4.5.3. implementación de charlas diarias

Las charlas diarias se enfocaron en el desarrollo de actividades relacionadas con las operaciones de minería, así como en la sensibilización sobre buenas prácticas en materia de seguridad y salud ocupacional. Dichas charlas fueron reguladas mediante una lista de verificación para reuniones diarias.

Tabla 32

Implementación del programa de inducciones y charlas diarias

Ítem	Tema	Responsable	Fecha	Hora	Área	Zona	Nº Asist.	Tiempo (Min.)
1	Desatado de rocas	Supervisor	7/01/2019	07:10 am	Operación mina		20	5 min.
2	Descargas eléctricas de rayo	Supervisor	8/01/2019	07:10 am	Operación mina		19	5 min
3	Identificación peligros y riesgos	Supervisor	9/01/2019	01:10 pm	Operación mina	Bocamina principal	19	5 min.
4	Condición y acto sub estándar	Supervisor	11/01/2019	07:10 am	Operación mina		15	5 min.
5	Alcohol y droga	Supervisor	12/01/2019	07:10 am	Operación mina		20	5 min
6	Orden y limpieza	Supervisor	17/01/2019	07:10 am	Operación mina		17	5 min.
7	Manejo de explosivos	Supervisor	18/01/2019	07:10 am	Operación mina		20	5 min.
8	Ergonomía	Supervisor	21/01/2019	07:10 am	Operación mina		19	5 min.
9	Perforación	Supervisor	22/01/2019	07:10 am	Operación mina		15	5 min
10	voladura	Supervisor	22/01/2019	01:10 pm	Operación mina	Bocamina principal	18	5 min
11	Ventilación de minas	Supervisor	23/01/2019	01:10 pm	Operación mina		20	5 min.
12	Ergonomía	Supervisor	24/01/2019	07:10 am	Operación mina		20	5 min.
13	Protección respiratoria	Supervisor	24/01/2019	01:10 pm	Operación mina	Bocamina principal	20	5 min
14	Código de color y señales	Supervisor	25/01/2019	07:10 am	Operación mina		20	5 min



Ítem	Tema	Responsable	Fecha	Hora	Área	Zona N° Asist.	Tiempo (Min.)
15	Equipo de protección personal (EPP)	Supervisor	26/01/2019	07:10 am	Operación mina	20	5 min
16	Reporte de incidentes	Supervisor	27/01/2019	07:10 am	Operación mina	16	5 min
17	Traslado de explosivos	Supervisor	28/01/2019	07:10 am	Operación mina	15	5 min
18	Primeros auxilios	Supervisor	29/01/2019	07:10 am	Operación mina	19	5 min
19	Cuidado de manos	Supervisor	30/01/2019	07:10 am	Operación mina	15	5 min
20	Cuidado de la salud	Supervisor	31/01/2019	07:10 am	Operación mina	20	5 min

4.5.4. Detalles de la implementación de PETS

Se han implementado los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) de acuerdo con la situación y propósito de la mina. Desarrollada en procedimientos de desatado de rocas, perforación y voladura. La responsabilidad del control y seguimiento del procedimiento de trabajo seguro ha sido asignada a las actividades del supervisor, las cuales se encuentran delineadas en el programa de supervisión y control descrito en el programa anual de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO).

4.5.5. Detalles de implementación de las actividades de orden y limpieza

Las actividades de orden y limpieza se concentraron en las labores y accesos a la mina subterránea, donde se identificaron diversos materiales sueltos que dificultaban el acceso y el tránsito de los operarios. Se priorizó el uso de

piedras para la construcción de pirca. Esta actividad se encuentra relacionada con las labores de mantenimiento correctivo establecidas en el programa de Seguridad.

4.5.6. Detalles de la implementación de equipos de protección personal

El equipo de protección personal que comenzaron a utilizar los trabajadores consistió en cascos con portalámparas, botas de seguridad, protección auditiva, guantes de cuero y mamelucos con cinta reflexiva.

4.5.7. Resultados logrados después de la implementación del programa de seguridad en prevención de accidentes e incidentes

Este estudio se detalla estadísticas de accidentabilidad de la mina Cruz de Oro Untuca. Estos datos se obtuvieron en el año de prueba (2019) al implementar el programa implementado a la mina en estudio.

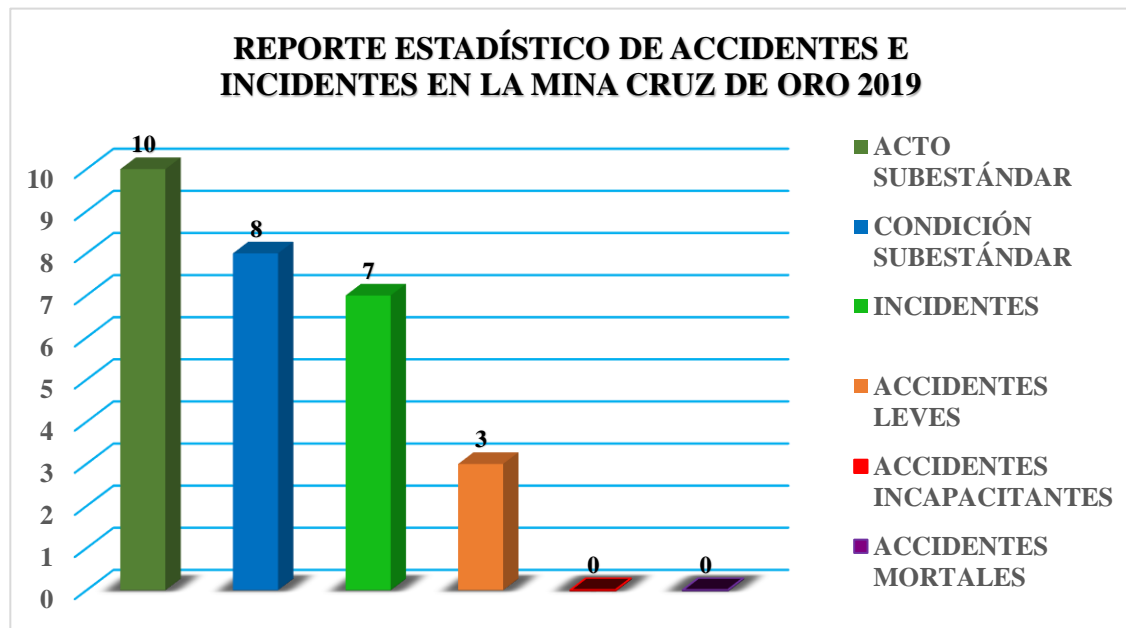
Tabla 33

Cuadro estadístico de reporte de incidentes del 2019

2019 Meses	Número de trabajadores	Horas Hombres Trabajadores.	Días perdidos	Número de Accidentes				Índices		
				Incidentes	leves	Incapacitantes	Mortales	Frecuencia	Severidad	Accidentabilidad
En.	18	4.500	0	1	1	0	0	0	0	0
Feb.	18	4.275	0	0	1	0	0	0	0	0
Mar.	18	4.275	0	1	1	0	0	0	0	0
Abr.	17	4.038	0	0	0	0	0	0	0	0
May.	17	4.038	0	1	0	0	0	0	0	0
Jun.	16	3.800	1	0	0	0	0	0	263	0
Jul.	16	3.800	1	1	0	0	0	0	263	0
Agt..	15	3.800	1	0	0	0	0	0	263	0
Set.	15	3.563	1	1	0	0	0	0	281	0
Oct.	18	4.275	0	1	0	0	0	0	0	0
Nov.	15	3.563	0	1	0	0	0	0	0	0
Dic.	17	4.199	1	0	0	0	0	0	238	0
Prom.	17	4.010	0	0					109	
Total	201	48.124	5	7	3	0	0	0	1.308	0

Figura 35

Reporte de incidentes después de la implementación del programa de seguridad



Interpretación: En la Figura N° 35 se muestran los resultados de 03 accidentes leves, en la cual vemos que estos incidentes han disminuido en un 50% y cero accidentes incapacitantes, lo que significa que estos accidentes incapacitantes han disminuido en un 100%. Esta mejora se debe a la implementación del programa de seguridad que incluye programas de capacitación e inspección, que contribuyen a la reducción de accidentes leves y la eliminación de accidentes incapacitantes, lo que ha impulsado una mayor cultura de seguridad y una mejor preparación del personal respecto a 2018.

En síntesis, los resultados indican una comparación de accidentes e incidentes antes y después de implementar un programa de seguridad. Durante el pre test se registraron 16 condiciones subestándar y 18 actos subestándar, como se ilustra en la figura N° 34. En el post test se registraron 8 condiciones subestándar y 10 actos subestándar, como se ilustra en la figura N° 35. Además,

se logró reducir el número de accidentes leves de 7 a 03, y los accidentes incapacitantes de 03 a 0 (cero). Esto sugiere que el programa de seguridad cumplió con sus objetivos.

4.5.1. La Identificación de peligros y evaluación de riesgos.

El uso de la identificación de peligros y la evaluación de riesgos se ha vuelto más común en la industria minera para identificar peligros clave y riesgos asociados, lo que requiere un conocimiento profundo y una investigación cuidadosa de las operaciones de minado la mina Cruz de Oro de Untuca.

Tabla 34

Principales peligro identificados y sus riesgos

Peligro	Riesgo
Manipuleo inadecuado de explosivos	Explosión prematura, lesiones, fatal.
Tiros cortados	Explosión prematura.
Rocas sueltas	Aplastamiento, golpeado por roca que cae
Presencia de gases tóxicos de voladura	Inhalación de gases
Equipos en movimiento como el Dumper	Embestida, colisión, atropello, vuelco
Rotura de barreno	Lesiones, daño a la máquina.
Atascamiento de barreno	Lesiones, daño a la máquina.
Ruido de equipos como la máquina perforadora YT 28	Sobrexposición a altos niveles de ruido
La presencia de mangueras de aire y agua con agujeros	Deficiente rendimiento.
Lubricadora desgastada	Golpes, desgaste prematuro de las piezas de la perforadora YT 28.
Polvo de perforación y voladura	Inhalación de polvo.
Manipuleo inadecuado de herramientas	Golpes, lesiones.
Generación de polvo de la chancadora	Inhalación de polvo.



Peligro	Riesgo
Falta de orden y limpieza	Tropiezos, caídas de personas.
La presencia de una faja de molino débil y chancadora defectuosa	Deficiente rendimiento, provoca lesión en la cara o cualquier parte del cuerpo
Levantar objetos pesados como sacos de mineral y piedras grandes	Sobresfuerzo, hernia.
Ventilación inadecuada	Inhalación de polvo, gaseamiento

4.6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo con los resultados de este estudio, la implementación de un programa de seguridad en el lugar de trabajo no es sólo un documento, sino que es necesario para prevenir todos los accidentes e incidentes o establecer un ambiente libre de peligros y control de daños, mejorando así la seguridad y protección de trabajadores durante las operaciones de minado y promover un ambiente saludable. Además, importante planificar, organizar e implementar profesionalmente la seguridad en el lugar de trabajo para garantizar un entorno seguro.

La investigación comenzó con un diagnóstico sobre las condiciones de seguridad minera para diseñar e implementar un programa de seguridad, según Chamocho, C. (2014), es importante entender la situación actual de la empresa, identificando necesidades y problemas a través de datos estadísticos. El diagnóstico realizado en la mina cruz de oro sobre las condiciones de seguridad minera, permitió identificar los peligros y evaluar los riesgos, accidentes y acciones de emergencia, así como la falta de un programa de seguridad que supervise la actividad, una encuesta realizada a 18 trabajadores mostró que el 67% no ha recibido capacitación en seguridad minera y el 68% carece de conocimientos en ese ámbito. Esta situación llevó a la implementación de un programa de seguridad que utiliza controles de



ingeniería para eliminar y sustituir los peligros en el análisis del lugar de trabajo. Estos resultados coinciden con el estudio realizado por Villafranca (2015) que identificó problemas en la mina Leandra relacionados con la prevención de riesgos y la falta de documentación administrativa. Una encuesta a 30 trabajadores reveló que el 66,67% no fueron capacitados ni adiestrados en temas de seguridad en el trabajo por la falta de un programa de seguridad, evidenciando la necesidad urgente de implementar el programa en mención.

El análisis de estos resultados permitió confirmar que, para realizar un diagnóstico preciso de la situación actual de las condiciones de seguridad minera, es necesario disponer con datos estadísticos. Estos datos son esenciales para el diseño e implementación de un programa de seguridad que utiliza controles de ingeniería para eliminar y sustituir los peligros en el análisis del lugar de trabajo.

Así mismo, este estudio realizó un diagnóstico de los actos y condiciones subestándar, se observó que los trabajadores cometían constantemente actos sub estándares, tras la implementación de programas de capacitación, la situación mejoró. Sin embargo, en ocasiones, el trabajador puede encontrarse excesivamente distraído o simplemente escucha, pero no presta atención debido a una serie de preocupaciones personales y otros se sienten demasiado confiados porque creen que lo saben todo. Esto, debido a la falta de un programa de seguridad que incremente la concientización del personal sobre la cultura de seguridad y el cumplimiento de los estándares de seguridad, el incumplimiento sería el principal factor que puede generar la probabilidad de que ocurran accidentes e incidentes. Es importante que tengamos un enfoque continuo para fortalecer esta cultura de seguridad en el lugar de trabajo. Bird, F. (1998) Sostiene que la mayoría de los accidentes se deben a actos inseguros y condiciones inseguras en las



instalaciones. Además, se destaca que los trabajadores no pueden controlar las causas fundamentales, solo la gerencia.

Este análisis de este estudio concuerdan con Quispe (2013), en conclusión se sostiene que los actos sub estándares han constituyen causa principal de la ocurrencia de incidentes y accidentes leves los trabajadores teniendo conocimiento de las capacitaciones de temas muy importantes en seguridad y salud ocupacional en minería, no ponen en práctica los conocimientos de capacitación los trabajadores no se interiorizan con las normas de seguridad demuestran un cierto desinterés en los actos sub estándares entonces se considera falta de cultura de seguridad del trabajador. Por otro lado, la investigación de Rosales (2015), quien en su investigación concluyó en que la ocurrencia de incidentes en las minas peruanas son mayormente la causa por actos inseguros y conductas peligrosas de los trabajadores, que tienen un impacto social y económico en el trabajador, su familia, la sociedad, y la empresa. Por ello, este programa se implementa para cambiar comportamientos inseguros y fomentar un compromiso proactivo en la prevención de incidentes, buscando así lograr una cultura de seguridad interdependiente.

Analizando estos resultados, se puede observar que, al identificar los actos subestándares y condiciones subestándares en el lugar de trabajo de los operadores mineros de pequeña escala, es esencial fomentar un programa específico de capacitación que fortalezca una cultura de seguridad con compromiso e involucramiento.

En este trabajo de investigación se diseñó un programa de seguridad para mejorar las operaciones de minado, a través de la implementación de programas de capacitación. Según Bird, F. (1998) argumenta ¿Por qué se debe capacitar? dado que los accidentes se eliminarán o al menos se reducirán, un trabajador bien capacitado conoce los peligros del trabajo y sabe qué hacer para afrontarlos, esto mejorará la moral de los trabajadores y el



trabajo en equipo. Los resultados indican que el diseño de un programa de seguridad que incluya programas de capacitación, seguido de la evaluación de todo el personal capacitado, ha sido fundamental para mejorar las condiciones trabajo, proteger la salud de los trabajadores y es esencial capacitar a los trabajadores para que identifiquen peligros en las diversas áreas de la mina, todo ello contribuye a mejorar en las operaciones de minado.

Comparativamente, Pillpe, R. (2013) indica la capacitación continua mejora el comportamiento de los trabajadores y promueve una cultura de Seguridad, debido a que los accidentes incapacitantes se redujeron en una unidad, las horas de capacitación aumentaron 23 de 10 a 25 por mes, y el uso de herramientas de gestión se incrementó en un 50% en todas las áreas. Por otro lado, el estudio de Ruelas, S. (2017) concluyendo que la implementación del programa anual de seguridad y salud ocupacional, mejoró la prevención y sensibilización, facilitando la identificación de peligros y el uso del equipo de protección personal (EPP)

El programa de seguridad en la industria minera está diseñado para mejorar las operaciones de minado mediante la implementación de programas de capacitación específico, se busca potenciar las habilidades preventivas de los trabajadores, identificar peligros y fomentar el uso correcto de los equipos de protección personal (EPP), con el fin de elevar la moral y promover una cultura de seguridad, con compromiso e involucramiento.

Autores como Valdivieso (2003) destacan la importancia de la implementación de sistemas de seguridad, ya que observaron una disminución de accidentes al emplear un sistema de seguridad implementado, brindar capacitación a los trabajadores y supervisores y mejorar la productividad. Toro (2017) El plan de seguridad se basa en



normas vigentes y busca prevenir accidentes al concientizar al personal sobre inspección, identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Guerrero (2016) destaca la importancia de un plan de seguridad y salud para prevenir daños en la minería a cielo abierto, especialmente con maquinaria pesada, Se destacó que la colaboración entre los empleados es fundamental para garantizar la seguridad laboral, la cual debe ser práctica y dinámica, no solo teórica. Por otro lado, Córdova (2015) enfatiza la importancia de proteger a los trabajadores en la industria minera mediante la creación de un programa de seguridad que reduzca riesgos químicos y se encontró que los trabajadores desconocían las consecuencias de la exposición a gases en las voladuras, lo que impulsó la implementación de medidas como la creación de un plan de seguridad e higiene y la sensibilización del personal sobre los riesgos.

En este trabajo de investigación se desarrolló la implementación del programa de seguridad para prevenir accidentes e incidentes en la mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno, Según Reesse, C. (2008) este programa de seguridad y salud facilitará mejoras para reducir las lesiones y enfermedades en el lugar de trabajo. Una disminución en los incidentes ocupacionales que resulten en lesiones, enfermedades o daños a la propiedad es razón suficiente para desarrollar e implementar un programa escrito de seguridad y salud. Según los resultados de 2018, en la figura N° 32, 7 trabajadores sufrieron accidentes leves y 3 accidentes incapacitantes. Sin embargo, estas cifras indicaron una disminución, con solo 3 accidentes leves, lo que representa una reducción del 50% en los incidentes y 0 (cero) accidentes incapacitantes, lo que implica una disminución del 100%. Esta mejora se debe a la implementación del programa de seguridad en 2019, que incluye programas de capacitación e inspección, promoviendo una cultura de seguridad y mejor preparación del personal en comparación con 2018. Los resultados también coinciden



con Villafranca (2015) los cuales muestran que durante la implementación el programa se minimizó de 25 accidentes leves a 5, en el caso de accidentes incapacitantes se minimizó de 03 a 0 (cero), esta reducción de accidentes, esto demuestra que los trabajadores tomaron conciencia sobre el tema de su seguridad, pero se debe seguir capacitando al personal hasta lograr cero accidentes leves.

Al Analizar los resultados, se puede observar que la implementación del programa de seguridad en la mina cruz de oro Untuca Sandia Puno resalta la efectividad del mencionado programa en la disminución de incidentes. Bajo el cumplimiento de las normas, surge la necesidad de implementar el departamento de seguridad para llevar a cabo las capacitaciones e inspecciones, fomentando así una cultura de prevención de accidentes e incidentes y concientizando al personal minero. El autor Moreno (2011) señala algo similar al investigar un Modelo de Programa de Seguridad e Higiene para la minería subterránea del carbón en Colombia con el objetivo de mejorar las condiciones laborales y reducir los accidentes. Los programas de seguridad y salud en la minería de distintos países muestran compromiso con la prevención de accidentes y enfermedades laborales. Implementar este modelo en empresas mineras puede disminuir accidentes y horas de trabajo perdidas por enfermedades o lesiones.

En el desenlace de esta investigación se discutió los resultados del propósito planteado. Se determinó el diseño e implementación del Programa de seguridad en la mina cruz de oro Untuca –Sandia, Puno. El programa mejoró las operaciones de minado subterráneo y brindó programas de capacitación para prevenir accidentes e incidentes. Durante el diagnóstico inicial se identificaron problemas de seguridad minera, como la falta de un programa formal que regule las actividades mineras. Es preocupante que no cuenten con un Programa de Seguridad o un documento de gestión que contenga un conjunto de normas y procedimientos que regulen un programa de actividades para las



operaciones de minado subterráneo como perforación, voladura, ventilación, desatado de rocas y acarreo. La gerencia se compromete a garantizar el bienestar de los trabajadores a través de capacitación, programas de inspección en áreas de alto riesgo, protección del personal y recursos, enfocados en prevenir desprendimientos de rocas, el manejo seguro de explosivos y el uso adecuado de maquinaria.

Es necesario inculcar una cultura de seguridad en una mina subterránea para proteger la productividad y el comportamiento adecuado de los trabajadores. A pesar de las dificultades, se logró implementar el programa de seguridad, respaldado por diversas fuentes bibliográficas que enriquecieron la investigación.



V. CONCLUSIONES

Se diseñó e implementó un programa de seguridad que permite capacitaciones, inducciones e inspecciones. Además, se elaboraron documentos de gestión como la política de seguridad, procedimientos estándar, IPERC línea base. Asimismo, se realizó investigación de accidentes con reportes que ayudan a identificar áreas para prevenir futuros incidentes. El programa promovió el compromiso de la gerencia en la creación de un entorno de trabajo seguro para todos los trabajadores y supervisores, contribuyendo así la mejora de las operaciones de minado en la mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno.

Se diagnosticó las condiciones de seguridad minera, en la mina Cruz de Oro Untuca. Esto permitió identificar peligros y evaluar los riesgos, accidentes y respuestas de emergencia, además la falta de un programa de seguridad adecuado. El 67% del personal encuestado no recibió capacitación alguna y el 68% no tenía conocimientos en seguridad, lo que llevó a actos y condiciones subestándar en el lugar de trabajo. Sin embargo, la implementación de controles de ingeniería ha mejorado la situación crítica.

El programa de seguridad se diseñó mediante programas de capacitación específicos, buscó potenciar las habilidades preventivas de los trabajadores, identificar peligros y uso correcto de EPP, promoviendo una cultura de seguridad con compromiso e involucramiento. Esto permitió la mejora de las operaciones de minado subterráneo.

Se desarrolló la implementación del programa de seguridad, logrando reducir los accidentes e incidentes en un 50%, siendo solo 3 accidente leves y cero accidentes incapacitantes, lo que representa una disminución del 100%. Que promovió una cultura preventiva en las operaciones de minado subterráneo de la mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno.



VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la gerencia de la Mina Cruz de Oro Untuca –Sandia, Puno, actualizar continuamente el programa de seguridad anualmente, de acuerdo con los avances de la ciencia y tecnología. Este documento de gestión facilitará la capacitación del personal concientizando sobre las zonas de riesgo y las inspecciones relacionadas con el uso de maquinarias, herramientas y equipos de trabajo. Con el propósito de proporcionar un lugar de trabajo seguro mediante la implementación de medidas preventivas contra accidentes e incidentes. Esto mejorará las operaciones de minado subterráneo y facilitará el proceso de formalización ante las autoridades pertinentes.

Se recomienda desarrollar un diagnóstico específico de ergonomía del trabajo incluyéndolo en el programa de seguridad, porque es importante contar con datos ergonómicos para prevenir el sobreesfuerzo del personal minero. De esta forma, se pretende crear conciencia sobre la importancia de controlar los actos subestándares y condiciones subestándares en el entorno laboral.

Se recomienda al operador minero asumir la responsabilidad de proporcionar programas de capacitación específicos, para garantizar que los trabajadores estén adecuadamente preparados en seguridad minera, y para anticiparse a cualquier cambio en las condiciones de trabajo cuando pueda surgir un nuevo peligro.

Se recomienda a la empresa y a todos los operadores mineros de pequeña escala contar con un plan de contingencia que incluya rutas de evacuación, preparación y respuesta a situaciones de emergencia, que incluyan medidas preventivas en la implementación del programa de seguridad contra la ocurrencia de accidentes relacionados con las operaciones de minado subterráneo.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alazraki, R. (2007). *El taller del escritor universitario*. (E. fichas, Ed.) Buenos Aires, Argentina: I. Klein, prometio libros.
- Alli, B. O. (2008). *Fundamentals principles of occupational health and safety*. (Vol. Second edition). Geneva, Zwitzerland: Copyright & International Labour Organization.
- Anza, J.F. (2018). *Diseño de un programa de monitoreo de higiene industrial para la empresa minera San Manuel*. La Paz, Bolivia: [Memoria laboral de pregrado, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Mayor de San Andrés].
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigacion* (Sexta ed.). Caracas: Episteme.
- Betancur, F.M. y Vanegas, C.I. (2015). *Gestión de los Riesgos en el Trabajo* (Vol. 5ta revisada). (www.fbgconsultoria.com, Ed.) Medellín, Colombia.
- Bird, F. (1998). *Administración moderna de la seguridad y control de pérdidas*. (Oslo, Ed.) DNV.
- Castillo, E. (2008). *Manual de dialogo diario de seguridad* (Rumbo al cambio de actitud ed.). Puno, Perú: Impreso en industria gráfica Cima.
- Chamochumbi, C.M. (2014). *Seguridad e Higiene Industrial*. Lima, Perú: Fondo Editorial de Universidad Inca Garcilazo de la Vega.
- Chavez, S. (2007). *Manual para supervisor competente*. Viña del Mar, Chile: (KeRrea Ltda).
- Chiavenato, I. (2011). *Administración de Recursos Humanos* (Novena ed.). México: McGRAW-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Córdova, J. (2015). *Diseño de Programa de Seguridad y Salud Ocupacional en Riesgo Químico*. [Tesis de Maestría. Universidad de Guayaquil]. Obtenido de



<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21121/1/ING.%20MINAS%20C%203%93R>

- CORI PUNO. (2018). *Evaluacion geomecanica conceptual del metodo de explotacion en las minas subterranas Cruz de Oro y Pomarani U.E.A. Untuca.*
- Deming W.E. (1993). *The new economics* (For Industry, Goverment, and education ed., Vol. Third edition). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Dupont. (2015). Curva de Bradley de DuPont. Obtenido de DuPont sustaenable Solutions: [https://www.dsslearning.es/curva de Bradley-DuPont](https://www.dsslearning.es/curva%20de%20Bradley-DuPont).
- DuPont, E.I. (2002). *Comportamiento y Seguridad. "Evolucion de la cultura de seguridad"*. [Diapositivas] Carlos Dos Santos. Du pont Safety Resources.
- EXSA. (2016). *Manual práctico de Voladura.*
- Giraldo, A. (2008). *Seguridad Industrial "Charlas y experiencias para un ambiente seguro"*. Bogota, Colombia: Ecoe ediciones (Texto).
- Guerrero, A. (2016). *Plan de Seguridad y Salud y Plan de Tráfico para proyecto de explotación*. Oviedo, España: [Tesis de maestría. Universidad de oviedo de España]. Obtenido de https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/38722/TFM_AbelGuerrero
- Hernandez, R. (2014). *Métodos de la Investigación* (Vol. Sexta Edición). México.
- Instituto de Seguridad Minera. (2009). Reto al liderazgo gerencial. *Revista de Seguridad Minera - ISEM*(69), Pag. 20.
- Instituto de Seguridad Minera. (2014). Impulsa vision de cero accidentes mortales. *Revista de Seguridad Minera - ISEM*.



- Instituto de Seguridad Minera. (2014). Organizacion de brigadas de emergencia. *Revista especializada en seguridad y Salud Ocupacional del Instituto de Seguridad minera - ISEM*, 32, Pag. 20.
- Instituto de Seguridad Minera. (2017). Prevencion Tarea Conjunta. *Revista especializada en Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional del Instituto de Seguridad Minera - ISEM*(134), Pag. 22.
- Instituto de Seguridad Minera-ISEM. (2011). Investigación de accidentes laborales. *Revista Seguridad Minera*(89), Pag. 26-27.
- Laubacher, G. (1978). *Estudio Geologico preliminar de la Cordillera Oriental, III. Estudio Geologico del Bloque C, Dpto. Puno. Informe ORSTOM - Servicio de Geologia y Minería..* (Vol. 89). Lima, Peru.
- Mellitus, U. (2015). *Análisis de la accidentabilidad del transporte minero en la mina Comandante Ernesto Che Guevara*. [Trabajo de investigación: Universidad de Moa "Dr Antonio Núñez Jiménez", Facultad: Geología y Minería, Departamento Mina], Moa, Cuba. Obtenido de <http://ninive.ismm.edu.cu/handle/123456789/2267>
- Ministerio de Energía y Minas. (2019). Reglamento de seguridad y salud ocupacional en Minería D.S. 024 -EM, Modificado por D.S. N 023-EM. Lima, Perú.
- Ministerio de trabajo y promoción de empleo . (2019). Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria ley 30222 . *seguridad y salud en el trabajo*. Lima, Perú.
- Moreno, N. (2002). *Modelo de un programa de seguridad e higiene para la mineria subterranea del carbon en Colombia*. Lima, Perú: [Tesis de maestria, Universidad Nacional de Ingenieria].



- Ordoñez, E. (2017). *Implementación de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para prevenir peligros y riesgos laborales en el área de operaciones del Tajo Jésica, Compañía Aruntani S.A.C - Puno, 2016*. Cajamarca, Perú: [Tesis de pregrado: Universidad Alas Peruanas, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela profesional de Ingeniería de Minas].
- Pillpe, R. A. (2013). *Análisis e implementación de un sistema de gestión de riesgos para minimizar los índices de accidentes en la mina Marta Huancavelica*. Huancayo, Perú: [Tesis de posgrado, Unidad de posgrado de la Facultad de Ingeniería de Minas, Universidad Nacional del Centro del Perú].
- Proyecto, G. (2005). *Gestión Ambiental en la Minería Artesanal*. Untuca, Peru.
- Quispe, M. A. (2013). *Ocurrencia de incidentes y accidentes por falta de cultura de seguridad del trabajador en normas de seguridad minera en corporación Minera Ananea*. Puno, Perú: [Tesis de pregrado, Facultad de ingeniería de minas, Universidad Nacional del Altiplano].
- Rafo, E. (2016). *Seguridad en el trabajo*. Lima, Peru: Texto.
- Reese, C. D. (2008). *Occupational Health and Safety Management*. New York - E.U., E.E. UU.: CRC Taylor & Francis Group. (Texto) second Edición.
- Reese, C.D. (2017). *Occupational Safety and Health*. New York, E.U.: Boca Raton, FL: CRC Press (Texto).
- Rosales, R. (2015). *Sistematización del programa de seguridad basado en el comportamiento dentro del proceso de reducción de accidentes en sociedad Minera el Brocal S.A.A*. Lima, Perú: [Tesis de maestría, Facultad de Ingeniería de Geológica, Minera y Metalúrgica, Universidad Nacional de ingeniería].
- Ruelas, J. A. (2017). *Programa de seguridad y salud ocupacional de acuerdo a la normativa legal vigente en la empresa SELIN S.R.L. para el control de pérdidas*



- en la unidad minera Toquepala*. Arequipa, Perú: [Tesis de pregrado, Geología, Geofísica y Minas, E.P. Ingeniería de Minas, Universidad Nacional de San Agustín].
- Toro, N. E. (2017). *Propuesta de un Plan de Seguridad para los trabajadores Mina "El Paraiso"*. Concepción, Chile: [Universidade de las Américas, Facultad de Ingeniería, Escuela de Minas].
- Trujillo, R. (2015). *Seguridad Ocupacional* (Vol. 1). Bogotá, Colombia: Empresa editora Macro EIRL.
- Tumialan de la Cruz, P. H. (2003). *Compendio de yacimientos minerales de Peru*. Lima, Peru: Instituto Geologico Minero y Metalurgico (INGEMMET).
- Unidad Minera Antapite. (2009). *Manual de Seguridad. "Procedimientos estandares de trabajo corporativo"*. Huancavelica, Perú: [Inversiones mineras del centro].
- Valdivieso, L. A. (2003). *Seguridad e higiene minera en la compañía Minera Caylloma S.A.* Lima, Perú: [Informe de pregrado, Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas, E.A.P. Ingeniería de Minas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
- Villafranca, I. (2015). *Implementación del programa de seguridad, salud ocupacional para minimizar incidentes en la mina Leandra de Compañía Minera Harmand S.A.C.* Áncash, Huaraz, Perú: [Tesis de pregrado, Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Metalurgia, E.A.P. Ingeniería de Minas, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo].



ANEXOS



ANEXO 1. Cuestionario de la encuesta tomada al personal minero

**ENCUESTA SOBRE EL CONTROL EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN
DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD EN LA MINA CRUZ DE ORO UNTUCA –
SANDIA, PUNO**

Nombre:

Ocupación:

Fecha:

Instrucciones: Estimado trabajador lea atentamente cada una de las siguientes preguntas luego marcar con una (x) cada una de ellas con total sinceridad y objetividad, tomando en cuenta que los datos indicados son estrictamente confidenciales y anónimos.

DIAGNÓSTICO SOBRE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD MINERA	SI (1)	NO (2)	ESPECIFIQUE SU RESPUESTA
1. ¿Usted alguna vez fue capacitado adecuadamente en seguridad minera?			
2. ¿Existe el programa de seguridad en la mina cruz de oro Untuca?			
3. ¿Usted sabe que es un peligro y un riesgo?			
4. ¿Usted sabe qué es un incidente y un accidente?			
5. ¿Usted sabe qué es un acto sub estándar y condición sub estándar?			
6. ¿Utiliza el equipo de protección personal (EPP) adecuado para la mina subterránea ?			
7. ¿Conoce el procedimiento correcto de desatado de rocas?			
8. ¿Usted revisa a menudo los tiros cortados en su lugar de trabajo después de la voladura ya que son parte de seguridad?			
9. ¿Sabe usted qué es un seguridad en el trabajo?			
10. ¿Sabe usted que son los estándares y procedimientos escritos de trabajo de seguro PETS?			
11. ¿Sabe usted que es una enfermedad ocupacional?			
12. ¿Alguna vez ha experimentado gaseamiento en la mina? Y ¿cómo lo puedes prevenir esto?			
13. ¿Sabe usted cuándo se considera trabajo de altura?			
14. ¿Usted conoce como se transporta y se manipula los explosivos, los accesorios de voladura en interior mina?			
REPORTE DE ACCIDENTES E INCIDENTES			
15. ¿Cuántas veces el personal tuvo incidentes en la mina?			
16. ¿Cuántas veces el personal tuvo accidente leve en la mina?			
17. ¿Sabes cuántas veces ha habido un accidente incapacitante en esta mina?			
18. ¿Sabes cuántas veces ha habido un accidente mortal en esta mina?			



ANEXO 2. Documento de programa de seguridad del año 2019





CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	2
1. ALCANCE.....	3
2. ELABORACIÓN DE LÍNEA BASE DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	3
3. POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	3
3.1 MISIÓN Y VISIÓN DE LA MINA CRUZ DE ORO UNTUCA-SANDIA, PUNO	5
4. OBJETIVOS Y METAS.....	5
5. MARCO NORMATIVO	5
6. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	6
7. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS DE CONTROL Y MAPA DE RIESGOS	6
7.1 IPERC Línea base.....	7
7.2 Valoración de riesgo.....	7
7.3 Jerarquía de controles	7
7.4 Mapa de riesgos	9
8. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES	9
8.1 Gerente General.....	9
8.2 Ingeniero de seguridad	9
8.3 Supervisor/ capataz	10
8.4 Trabajadores	10
9. CAPACITACIONES EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	11
10. PROCEDIMIENTOS	11
10.1 Orden y Limpieza.....	11
10.2 Estándares y procedimientos escritos de trabajo seguro	12
10.3 Señalización en las áreas de trabajo y código de colores	13
10.4 Equipo de protección personal	14
11. INSPECCIONES DE SEGURIDAD	14
12. PREPARACIÓN, RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS Y PLAN DE CONTINGENCIAS.....	15



12.1 Primeros auxilios, asistencia médica y educación sanitaria	15
12.2 Estaciones de primeros auxilios	15
12.3 Brigada de emergencias mineras	16
12.4 Simulacros	16
13. INVESTIGACION DE INCIDENTES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES	
16	
13.1 Reporte de incidentes	17
13.2 Investigación de incidentes	17
13.3 Reporte de actos y Condiciones Sub estándar –RACS	18
14. AUDITORÍAS	18
15. REGLAMENTOS INTERNOS	18
16. ESTADISTICAS	18
17. ANEXOS	18

INTRODUCCIÓN

Este documento es un conjunto de actividades claramente definidas y estructuradas que desarrolla todo el equipo que conforma la mina Cruz de Oro Untuca - Sandía en Puno y es una herramienta de gestión para todos sus trabajadores. Se esfuerza continuamente por mejorar la posición competitiva como pequeño productor minero integrando adecuadamente la seguridad minera en las operaciones de minado. El presente programa está elaborado en concordancia con la visión, misión, política de Seguridad y Salud Ocupacional de la mina Cruz de Oro Untuca – Sandía, Puno. Nuestro propósito es adoptar las medidas preventivas que permitan evitar la posible ocurrencia de incidentes y accidentes, con el personal y el medio ambiente, teniendo siempre presente que:

“La seguridad minera es hacer bien las cosas desde el principio” “tú eres primero, cuídate, tu familia te espera en casa”



1. ALCANCE

El presente programa de seguridad aplica a todos los trabajadores de la mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno, que trabajan en las operaciones de minado y los lineamientos son de cumplimiento obligatorio por parte de la gerencia.

2. ELABORACIÓN DE LÍNEA BASE DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Desarrollando la línea base de la organización, se tomó como fuente de referencia para los documentos obligatorios el listado de verificación de instructivos sobre seguridad, salud ocupacional y medio ambiente establecido mediante resolución ministerial N° 050-2013-TR “formatos referenciales de los registros obligatorios SGSST” y la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783; reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería D.S. N° 024 – 2016 E.M. y modificado D.S. N° 023 – 2017. E.M. Estos documentos de gestión nos sirven de base para verificar la mejora continua de la organización y la medición de la eficacia de las medidas propuestas.

3. POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El Directorio de la mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno, adopta esta Política de Seguridad y Salud Ocupacional; con el propósito de determinar el compromiso de la alta dirección con la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales, la protección del medio ambiente y el cumplimiento de los requisitos legales reglamentarios y obligatorios.



POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno, es una mina de pequeña minería dedicada a la actividad de operaciones de minado subterráneo aurífera, consciente de su responsabilidad social hará los esfuerzos necesarios para prevenir la posible ocurrencia de incidentes e accidentes y evitar impactos negativos en el ambiente, para lo se compromete a lo siguiente:

1. Reducir y controlar los riesgos en las operaciones de minado, a través de la inspección y supervisión de las condiciones de trabajo.
2. Cumplir con las normas legales vigentes como: la ley 29783, D.S. 024 – 2016 E.M. y su modificatoria el D.S. 023 – 2016 E.M.
3. Promover, desarrollar y ejecutar programas de capacitaciones para que el personal minero adquiera una buena cultura en seguridad minera.
4. Garantizar que los trabajadores y sus representantes sean consultados y tengan el ejercicio de mejorar continuamente la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
5. Mejorar continuamente la implementación y adecuación del programa de seguridad en la mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno.
6. Difundir nuestra política de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente a todos los niveles de nuestra organización y partes interesadas.

EM.M.L. CRUZ DE ORO DE UNTUCA DE PUNO
RUC. 20406485188

Untuca Quiaca – Sandia, 14 de agosto 2019

Esteban Alarcón Mamac
GERENTE

Gerente General



3.1 MISIÓN Y VISIÓN DE LA MINA CRUZ DE ORO UNTUCA-SANDIA, PUNO

VISION

Ser una empresa pequeña y artesanal en la Región de Puno, líder en seguridad e higiene minera para que los trabajadores logren totalmente su responsabilidad en materia de seguridad como, cumplir con los requisitos legales y estándares.

MISION

Ser una empresa pequeña y artesanal que maximice la producción a bajos costos a través de la ingeniería y tecnología adecuada, capacitar a los trabajadores en el desarrollo de sus actividades minimizando los riesgos operacionales que pudieran ocasionar los posibles accidentes induciendo en la mejora continua.

4. OBJETIVOS Y METAS

Prevenir la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales

5. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29783 Ley de seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria Ley N° 30222.
- D.S. N° 005-2012-TR Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria D.S. 006-2014-TR.
- D.S. N° 012-2014-TR Registro único de información sobre accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales.
- R.M. N° 050-2013-TR Aprueban Formatos Referenciales que contemplan la información mínima que deben contener los Registros Obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 024-2016-EM modificado por D.S. N° 023-2017-EM



6. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

ART. 61.- Todo titular de actividad minera con veinte (20) trabajadores o más por cada Unidad Minera o Unidad de Producción, debe constituir un Comité de Seguridad y Salud Ocupacional, el cual debe contar con un Reglamento de Constitución y Funcionamiento. Dicho comité debe ser paritario, es decir, con igual número de representantes de la titular de actividad minera y de los trabajadores de la misma, la cual debe incluir:

a) Gerente General o la máxima autoridad de la Unidad Minera o Unidad de Producción.

b) Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional.

e) Representantes de los trabajadores que no ostenten el cargo de supervisor o realicen labores similares.

ART. 62.- Todo titular de actividad minera con menos de veinte (20) trabajadores deberá contar con un Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional, elegido por los trabajadores. **El Supervisor** tendrá las mismas obligaciones y responsabilidades del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional, indicadas en el artículo 63 del presente reglamento.

NOTA: En la mina Cruz de Oro, solamente hay un total de 18 trabajadores, por lo tanto, todavía no se considera prioritaria la conformación de un comité de seguridad y salud ocupacional. En consecuencia, el supervisor/capataz o ingeniero de seguridad asume la responsabilidad del cargo de CSSO, conforme a las regulaciones mineras vigentes.

7. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS DE CONTROL Y MAPA DE RIESGOS

La identificación de peligros es la observación, identificación y análisis de peligros o riesgos asociados en las operaciones mineras, entornos de trabajo, herramientas, así como los



riesgos químicos, físicos, biológicos, disergonómicos y psicosociales presentes en la organización. La identificación de peligros, evaluación y control de riesgos laborales será la base para una gestión eficiente y activa de la seguridad y la salud en el trabajo. La evaluación de riesgos es el proceso dirigido a tareas rutinarias y no rutinarias.

7.1 IPERC Línea base

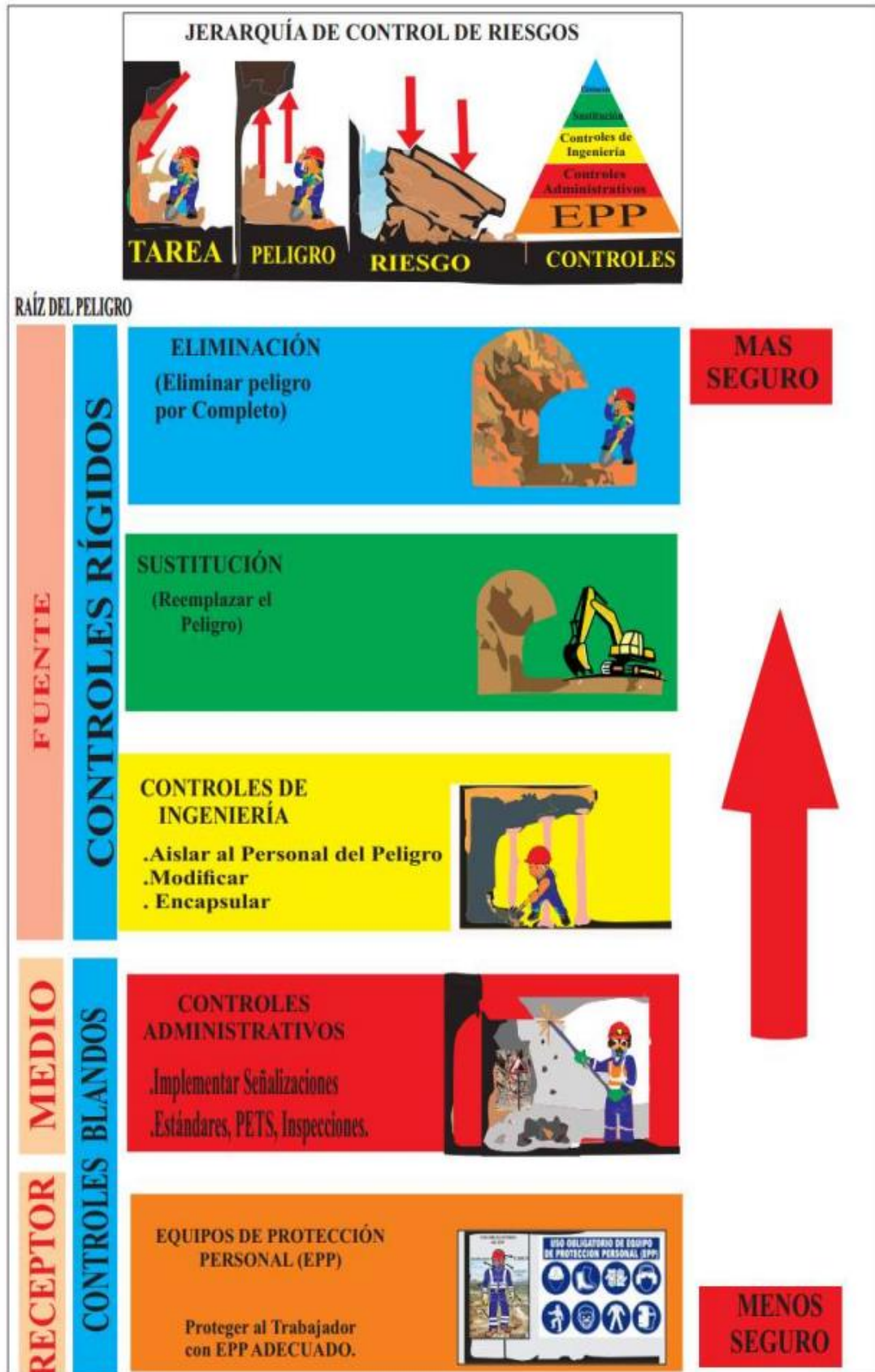
Los existentes en las actividades que realizamos, han sido identificado y evaluado, y tenemos a la mano para ayudar en identificar riesgos por parte de los trabajadores, siendo un documento de apoyo que puede ser mejorando a través del tiempo.

7.2 Valoración de riesgo

- La identificación de peligro deberá ser continua.
- El valor del riesgo obtenido se comparará con los 3 niveles de riesgo (Alto, Medio y Bajo), para establecer si es tolerable o no.
- La evaluación de riesgos es un trabajo en equipo, inclusive se puede contar con un especialista en salud.
- Cada área será responsable de gestionar sus propios riesgos
- Los controles implementados deberán de llevar a un riesgo bajo.
- El monitoreo de la matriz de riesgos será periódica y la revisión será de acuerdo a la naturaleza, Ejemplos; por la ocurrencia de accidentes, incidentes, revisión de controles operacionales, etc.

7.3 Jerarquía de controles

La Jerarquía de Control de riesgos es una pirámide de cinco controles que se pueden utilizar para prevenir accidentes y peligros potenciales para los trabajadores durante las operaciones mineras.





7.4 Mapa de riesgos

El Mapa de riesgos es considerado una herramienta participativa y necesaria para llevar a cabo en un plan de condiciones laborales de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes, incidentes peligrosos, otros incidentes y enfermedades ocupacionales en el trabajo. De la Mina Cruz de Oro Untuca – Sandia, Puno, con base en R.M. N^o. 050-2013 -TR. y Norma Técnica Peruana NTP 399.010 – 1.

8. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES

8.1 Gerente General

- Debe asignar los recursos necesarios que permitan cumplir el PASSO.
- Brindar el liderazgo necesario para el desarrollo del programa de seguridad salud ocupacional, haciendo una cultura preventiva.
- Cumplir y hacer cumplir la Política SSOMA de la Empresa.
- Proporcionar los recursos necesarios para el desarrollo del Plan anual de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- Exigir a los jefes y/o supervisores de área la investigación de accidentes e incidentes de trabajo y desarrollar medidas de control en forma efectiva.
- Suspender las operaciones que presenten riesgos a la seguridad e integridad de los trabajadores o que no cuenten con las autorizaciones respectivas.

8.2 Ingeniero de seguridad

Es el encargado de planificar, coordinar, capacitar, sensibilizar a los trabajadores en la cultura preventiva de la seguridad como:

- Diseñar el programa anual de seguridad y salud ocupacional en la unidad minera.



- Asesorar a las distintas áreas de la unidad minera en temas de seguridad y salud ocupacional.
- Monitorear y controlar la implementación de herramientas de gestión de seguridad (PETS, IPERC, PETAR, mapa de riesgos, evaluación de riesgos) proponiendo medidas de control.
- Supervisar el cumplimiento de la normativa interna de seguridad, salud ocupacional y uso adecuado de los EPPs en la unidad minera de acuerdo al D.S. 024-2016-EM, modificado por D.S. 023-2017-EM.
- Recopilar, analizar e interpretar los datos estadísticos de seguridad y salud ocupacional de la unidad minera.
- Programar reuniones mensuales con el comité de seguridad para evaluar los procedimientos y estándares en seguridad minera.
- Hacer seguimiento a los reportes de incidentes e investigar sobre los accidentes ocurridos en el proyecto, dando las recomendaciones inmediatas.

3 Supervisor/ capataz

Es el ingeniero o técnico que tiene a su cargo un lugar de trabajo ó autoridad sobre uno o más trabajadores en la unidad minera.

4 Trabajadores

- Cumplir con los estándares, instructivos, PETS y prácticas de trabajo seguro establecidos dentro del sistema de gestión de SSOMA además de las instrucciones y reglamentos internos de seguridad establecidos.
- Mantener el orden y limpieza del lugar de trabajo.
- Reportar de forma inmediata cualquier incidente, incidente peligroso y accidente.



- Participar en la investigación de accidentes e incidentes, así como la identificación de peligros y evaluación de riesgos en el IPERC de línea de base.
- No ingresar al trabajo bajo la influencia de alcohol ni de drogas, ni introducir dichos productos a estos lugares. En caso se evidencie el uso de dichas sustancias en uno o más trabajadores, se realizará un examen toxicológico y/o de alcoholemia.
- Los trabajadores que incumplan dichas obligaciones serán sancionados de acuerdo con el reglamento interno de la empresa y los dispositivos legales vigentes.

9. CAPACITACIONES EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En la mina Cruz de Oro Untuca, a través del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional, cumple con la normativa en materia de capacitación a todos sus trabajadores, brindando los recursos para que trabajador cuente con el valor agregado para realizar sus tareas. Todas estas actividades se desarrollan de acuerdo a la matriz de capacitación del D.S. 024-2016 E.M. y su modificatoria D.S. 023-2017- E.M. y otros temas de capacitación para tareas específicas.

10.PROCEDIMIENTOS

La mina cruz de oro Untuca cuenta con procedimientos de comunicación escritos para establecer lineamientos para la preparación y gestión de documentos y registros para los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

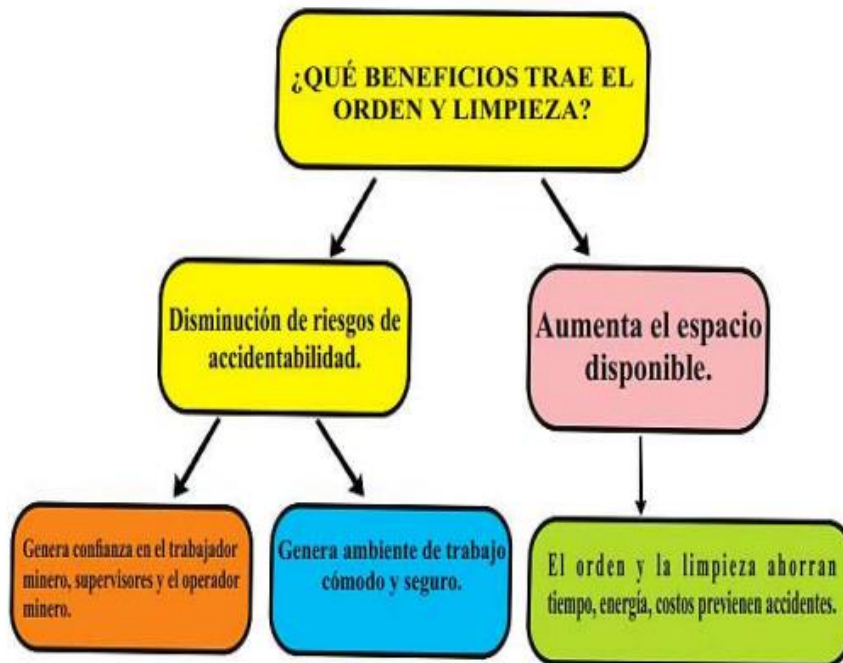
10.1 Orden y Limpieza

El orden y la limpieza en el lugar de trabajo tienen como finalidad prevenir accidentes e incidentes lo que es producido por golpes, caídas provocados por ambientes desordenados o sucios, pisos resbaladizos, materiales fuera de lugar y acumulación de desechos.

El Orden: Es hacer de su lugar de trabajo, un sitio agradable y seguro para sí mismo, para quien lo necesita y lo visite.

Definir un sitio apropiado para ubicar los materiales y herramientas de trabajo en la mina.

“Una cosa para cada cosa y cada cosa en su lugar”



10.2 Estándares y procedimientos escritos de trabajo seguro

Al concluir la evaluación de riesgos de IPERC línea base, se identificará la necesidad de generar los PETS y Estándares para las diversas actividades y tareas; cada área contará con una lista de PETS y Estándares. (implementado en SSOMA)



PROCEDIMIENTOS	
PROCEDIMIENTOS APLICABLES EN LA MINA CRUZ DE ORO UNTUCA	ESTANDARES APLICABLES
<ul style="list-style-type: none"> • PETS DE Ingeniero de Seguridad. • PETS DE Ingeniero Jefe de Guardia. • PETS de Capataz/Supervisor. • PETS de Personal de Vigilancia. • PETS Desatado de Rocas. • PETS Perforación con Maquina YT 28 en Labores Horizontales, Verticales y Tajeo. • PETS de transporte, preparación, carguío y encendido de explosivos. • PETS Eliminación de Tiro Cortados. • PETS de personal de limpieza. • PETS de operador de Dumper. • PETS de mecánico • PETS ventilación de labores mineras. • PETS Sostenimiento con Cuadros y puntales. • PETS Trabajos en Altura. • PETS de operador de compresora • PETS de operador de molinos • PETS de Cocinera 	<ul style="list-style-type: none"> • Reglas básicas de seguridad • Códigos de colores y señales. • Orden y limpieza. • Equipos de protección personal (EPP) • Protección auditiva • Protección respiratoria • Estándar perforación • Manipuleo de explosivos • Trabajos de altura

10.3 Señalización en las áreas de trabajo y código de colores

La señalización es de suma importancia para alertar a los trabajadores sobre los peligros y sus regulaciones en las diferentes áreas de trabajo, se clasifican en:

- Señales de advertencia: previenen algún peligro
- Señales informativas: comunican, informan algún aspecto para tener en cuenta.
- Señales obligatorias: indican que se deben cumplir lo indicado en el aviso.
- Señales de prohibición: indican que no se deben hacer.
- Señales informativas contra incendios: comunican están los equipos contra incendios.



10.4 Equipo de protección personal

En la mina cruz de oro Untuca entregará a todos los trabajadores que correspondan Equipos de Protección Personal (EPP) en perfecto estado de funcionamiento, conservación e higiene para su uso. Queda totalmente prohibido el ingreso de trabajadores a la mina sin sus respectivos EPP.

El uso de los EPP básico es obligatorio para todo el personal, siendo éstos:

- Casco de seguridad
- lentes de seguridad
- chaleco/ropa reflectiva
- zapato de seguridad
- guantes de seguridad
- tapones auditivos.

11.INSPECCIONES DE SEGURIDAD

Las inspecciones deben ser orientadas a identificar tanto actos como condiciones inseguras. Debiendo ser programadas a diario y de acuerdo al riesgo identificado en cada área según el mapa de riesgos; dando prioridad a las áreas críticas de trabajo. La inspección planificada ayudara a detectar, analizar, corregir, los errores operacionales y deficiencias en los sistemas que pueden estar afectando la correcta interacción entre la gente, los equipos, materiales y medio ambiente.

Inspecciones diarias: son las inspecciones rutinarias que los supervisores harán en todas las labores de mina como: galerías, cruceros, chimeneas, vías de acceso y bocaminas, priorizando las críticas de alto riesgo. También en las actividades del procedimiento de desatado de rocas, sostenimiento, ventilación, orden y limpieza.

Inspecciones semanales: Se realizarán en bodegas, polvorines y materiales peligrosos.



12.PREPARACIÓN, RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS Y PLAN DE CONTINGENCIAS

Tiene el objetivo de disponer de una organización y sistemas que permitan actuar de inmediato a fin de minimizar sus generales. Las emergencias catastróficas, que influyan directamente en las pérdidas de recursos humanos y en los costos de nuestro proceso productivo, son razones para organizarnos, equiparnos y entrenarnos adecuadamente en el sistema de emergencia de la empresa; por tanto, se contara con personal altamente calificado

12.1 Primeros auxilios, asistencia médica y educación sanitaria

El personal estará capacitado para brindar los primeros auxilios en el área de trabajo; el personal del centro de salud es quien brinda la asistencia médica general a los trabajadores que han sufrido alguna lesión o enfermedad.

12.2 Estaciones de primeros auxilios

Las estaciones de Primeros Auxilios estarán ubicadas en las diferentes áreas de la labor de operaciones mineras subterráneo y en lugares estratégicos en superficie; es responsabilidad de cada área, mantenerlos habilitados en todo momento. Los Equipos y accesorios de salvataje minero son:

- 2 Camillas portátiles y 2 frazadas
- Tablillas de diferentes dimensiones
- 4 Arnesees integrales (cuerpo completo) con sus respectivas líneas de vida
- 2 Maletines de primeros auxilios equipados
- Equipamiento para rescate con cuerdas (acceso a áreas inaccesibles)
- 1 Extintores PQS y/o1 Extintores CO2
- 1 Detector de monóxido de carbono con sus repuestos
- 1 Medidor de temperatura y humedad relativa



- 3 Aparatos auto-rescatadores
- 1 Caja de herramientas completa con llaves, destornilladores y otros
- 2 Juegos de herramientas de mineros incluyendo palas, picos, hachas, martillos y otros

12.3 Brigada de emergencias mineras

Estará conformada por personal de las diferentes áreas de la mina cruz de oro Untuca. Estas brigadas deben de brindar la seguridad del personal en las tareas de: rescate, primeros auxilios y la lucha contra incendios dirigidos por el área de Seguridad y Salud Ocupacional.

Con respecto al reforzamiento a la cuadrilla de salvataje minero se continuará participando activamente en su preparación mediante los cursos médicos:

- Primeros auxilios
- Transporte y evacuación de accidentados
- Inmovilización de fracturas, luxaciones y esguinces
- Atención de quemaduras
- Intoxicación por gases
- Manejo de sustancias peligrosas
- Electrocuiones, picaduras y mordeduras

12.4 Simulacros

Con la finalidad de estar preparados ante cualquier emergencia, se ha elaborado el “Programa Anual de Simulacros y Respuesta ante Emergencias- 2019 (ver anexo 12)

13.INVESTIGACION DE INCIDENTES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES

Se informa de todo el incidente, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo y estos se investigan. Utilizamos los conocimientos adquiridos en la investigación de los incidentes para minimizar se reaparición en el futuro y aplicamos estos conocimientos en toda la unidad.



Existe un protocolo de notificación, investigación y reporte de incidentes y accidentes de trabajo, que especifica funciones y responsabilidades de los involucrados en su administración.

- Se informa de todos los incidentes y accidentes de trabajo, se investigan adecuadamente y se analizan para detectar tendencias.
- La investigación de incidentes y accidentes de trabajo incluye un adecuado análisis de la causa raíz, planeamiento de acciones y un seguimiento al completarse las acciones correctivas.
- Los conocimientos adquiridos a partir de los incidentes y accidentes de trabajo se comparten inmediatamente con toda mina cuando corresponda, para evitar que estos se repitan en otras instalaciones.

13.1 Reporte de incidentes

Los supervisores y/o jefes de área son responsables de informar e investigar cada uno de los incidentes ocurridos dentro de su área de responsabilidad del operador minero; estos incidentes deberán ser comunicados de manera inmediata al jefe de SSOMA y gerencia de operaciones, quien luego de tomar conocimiento comunicara de manera inmediata de ocurrencia del gerente general.

13.2 Investigación de incidentes

La investigación de incidentes constituye una técnica que permite conocer y eliminar las causas de estos eventos, para evitar su recurrencia o acontecimientos similares. Con la intención de determinar las causas que originaron un accidente, se realizara una investigación exhaustiva, manifestación de testigos, croquis, uso de la tabla TASC (Técnica de Análisis Sistemático de Causas), etc. El supervisor es la responsable de estas investigaciones, para evitar ocurrencias similares.



13.3 Reporte de actos y Condiciones Sub estándar –RACS

La práctica de reportar, investigar y corregir, sobretodo actos sub estándar, hace que la posibilidad no se transforme en un accidente, herramienta útil para el seguimiento de las actividades donde es posible detectar actos y condiciones cuando el trabajador realiza la tarea. Esta información es derivada al área de Seguridad y Salud Ocupacional para ingresar a la base de datos, los mismos derivados a las áreas involucradas para su seguimiento y levantamiento al cumplimiento de reportar actos y condiciones.

14.AUDITORÍAS

La Auditoría de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente es un procedimiento sistemático, independiente, objetivo y documentado a fin de evidenciar la eficacia del Sistema de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente para la prevención de riesgos laborales y ambientales.

15.REGLAMENTOS INTERNOS

Para el año 2019, cuenta con el siguiente reglamento, el cual se revisará para el proceso de mejora continua.

16.ESTADISTICAS


El sistema implementado será monitoreado; así mismo, medido mensual y anualmente a través de indicadores como:

- Índices de Frecuencia
- Índices de Severidad
- Índices de Accidentabilidad

17. ANEXOS

- Anexo 01 Acta de aprobación del programa anual de SST 2019
- Anexo 02 Matriz de capacitación básica

ANEXO 3. Elaboración de programa anual de seguridad y salud ocupacional

		PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL																	
		RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL		RUC	DOMICILIO (Dirección, Distrito, Departamento, Provincia)		ACTIVIDAD ECONÓMICA	AÑO : 2019					N° TRABAJADORES						
MINA CRUZ DE ORO UNTEUCA						EXTRACCIÓN DE MINERAL	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Objetivo General 1		Prevención de accidentes e incidentes para la mejora de operaciones en la mina cruz de oro Untuca																	
Objetivo Específico 1		100%																	
Objetivo Específico 2		Número de actos y condiciones substándar De acuerdo a cada actividad																	
Meza																			
Indicador 1																			
Indicador 2																			
Presupuesto																			
Recursos		Materiales, Recurso humano, Económicos, Equipos Tecnológicos																	
N°	Descripción de la Actividad	Responsable de ejecución	Área	Indicador	AÑO : 2019												Fecha de verificación	Pendiente en proceso	OBSERVACIONES
1	Elaboración de la matriz de IPERC Línea base	CI		Aprobación del Documento	X														
2	Investigación de accidentes e incidentes	CI		Aprobación del Documento		X													
3	Programa de capacitación para la prevención de accidentes e incidentes en operaciones de minado subterráneo	CI				X													
4	Programa de inspecciones de seguridad en el lugar de trabajo.	CI				X													
5	Programa de charlas de seguridad minera	CI								X									
6	Procedimiento Escritos de trabajos Seguros	CI								X									
7	Supervisión de control de actividades de trabajo	CI																	
8	actividades de orden y limpieza	CI				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
9	Mantenimiento correctivo	CI				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
10	IEPP	CI																X	
11	Demarcación y señalización de las zonas de riesgo	CI																X	
12	Control del sistema de gestión de SST según lista de verificación de la ley 29783 y su reglamento	CI														X		X	

ANEXO 4. Elaboración de IPERC línea base



Código: SSOMA
Versión: 01
Fecha: 22/03/2019
Página: 1 de 1

ANEXO N° 4 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES - LINEA DE BASE

GERENCIA:	MINA CRUZ DE ORO UNTUCA
AREA:	OPERACIONES DE MINADO
FECHA DE ELABORACIÓN:	22/03/2019
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	08/08/2019

SEVERIDAD	MATRIZ DE EVALUACION DE RIESGOS				
	1	2	3	4	5
Catastrófico	1	2	3	4	5
Mortalidad	2	3	4	5	6
Permanente	3	4	5	6	7
Temporal	4	5	6	7	8
Menor	5	6	7	8	9

FRECUENCIA (Probabilidad)				
A	B	C	D	E
1	2	3	4	5
Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE CORRECCIÓN
ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos, si no se puede controlar PELIGRO se paraliza los trabajos operaciones en la labor.	0 - 24 HORAS
MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/ reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata. Este riesgo puede ser tolerable.	0-72 HORAS
BAJO		1 MES


JERARQUÍA DE CONTROLES DE RIESGO				
1	Eliminación			
2	Sustitución			
3	Controles de ingeniería			
4	Controles Administrativos			
5	EPP			

ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	EVALUACION DE RIESGOS			JERARQUÍA DE CONTROL DE RIESGOS					RESPONSABLE				
						NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO (FS)	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP		NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO (FS)	
1	PERFORACION	PERFORACION CON LA MAQUINA YT 28 EN EL FRENTE DE PERFORACION	Verificar labores, equipos y herramientas según el orden de trabajo/ IPERC	Rocas sueltas	Golpes, fracturas por caída de roca	3	2	6	Realizar el desate de rocas sueltas	Uso de barandilla de 6, 8, 10 y 12 pies.	Capacitación, inspección rutinaria, desate constante de rocas	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Uso de EPP, manejo de tiempo, corrección de seguridad, casco tipo alta anchura, antes de seguridad luna clan.	4	4	21	Plan de respuesta a emergencias.	Ingeniero de Seguridad/ Supervisor de Seguridad (Dpto. de SSOMA)
2	PERFORACION	PERFORACION CON LA MAQUINA YT 28 EN EL FRENTE DE PERFORACION	Verificar labores, equipos y herramientas según el orden de trabajo/ IPERC	Falta de orden y limpieza	Lesión por caída o tropiezo	3	4	12	Retirar los objetos innecesarios	Tapones, tranques de los espacios vacíos	Sensibilización, inspecciones del área de trabajo	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Casco de seguridad, barandillas, Orden con cintas reflectivas, Botas con punta acero	5	5	25	Capacitación y entrenamiento permanente al personal.	Ingeniero de Seguridad/ Supervisor de Seguridad (Dpto. de SSOMA)
3	PERFORACION	PERFORACION CON LA MAQUINA YT 28 EN EL FRENTE DE PERFORACION	Verificar labores, equipos y herramientas según el orden de trabajo/ IPERC	Epp deteriorado o flaccuado	Lesiones superficiales	3	5	15	Reemplazar EPPs deteriorados		Capacitaciones en uso de EPPs, inspecciones	CONTROLES ADMINISTRATIVOS						Ingeniero de Seguridad/ Supervisor de Seguridad (Dpto. de SSOMA)
4	PERFORACION	PERFORACION CON LA MAQUINA YT 28 EN EL FRENTE DE PERFORACION	Verificar labores, equipos y herramientas según el orden de trabajo/ IPERC	Espacios vacíos (papeles, tijas vacíos)	Caída a último nivel	3	2	6	Sustituir escaleras de madera o sogas por escaleras metálicas		Capacitación en trabajo en altura, señalizaciones	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Casco de Seguridad	3	3	13		Ingeniero de Seguridad/ Supervisor de Seguridad (Dpto. de SSOMA)
5	PERFORACION	PERFORACION CON LA MAQUINA YT 28 EN EL FRENTE DE PERFORACION	Verificar labores, equipos y herramientas según el orden de trabajo/ IPERC	Tiro controlado	Lesión grave por detonación	3	2	6	Eliminar tiras cortadas mediante recarga agua a presión		PEIS, Capacitación en explosivos y voladuras	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Casco de Seguridad, Barandillas, Zapatos de Seguridad con Puntera de Acero, Mangueteo con cintas reflectivas	3	5	34		Ingeniero de Seguridad/ Supervisor de Seguridad (Dpto. de SSOMA)


PERFORACION														
PERFORACION CON LA MAQUINA VT 28 EN EL FRENTE DE PERFORACION														
Ventilar labor, equipos y herramientas según el orden de trabajo IPERC														
Maestro Perforista y sus ayudantes														
6	Ventilación deficiente	Subexposición a gases nocivos (óxido de nitrógeno, sulfuro de hidrógeno, volátiles, equipos, etc.). Gaseamiento	3	4	21	Realizar el mantenimiento de las vías	Funcionamiento de ventiladores, bombas y mangas de Ventilación.	llenado de IPERC	Charla de toma de conciencia "Identificación de gases de interior mina"	Uso de EPP: Respiradores media cara, filtro contra partículas o cartuchos contra vapores orgánicos.	5	5	25	Ingeniero de Seguridad/ Supervisor de Seguridad (Dpto. de SSOMA)
7	Piso resbaladizo, mojado, con presencia de lodo	Caida al mismo nivel	4	4	21	Realizar el mantenimiento de las vías	Inspección y funcionamiento de fluorescentes y/o reflectores.	Charla de toma de conciencia "orden y limpieza"	Casco de Seguridad Barboquey, Zapatos de Seguridad con Puntera de Acero, Manabeco con cintas reflectivas.	5	5	25		
8	Illuminación deficiente	Lesión por caídas, chequeo o tropiezo	4	5	24	Uso de lamparas bien cargadas, para el frente de perforación	Mantenimiento en el uso preventivo de las lamparas mineras.	Capacitación en el uso y mantenimiento de lamparas mineras	Casco de Seguridad Barboquey, Zapatos de Seguridad con Puntera de Acero, Manabeco con cintas reflectivas.	5	5	25		
9	Humos, polvos, gases	Gaseamiento, Neumocistosis	3	4	18	Realizar la Ventilación del labor	Regado de labores del frente de minado	Capacitación en seguridad y salud ocupacional	Uso correcto de respiradores con filtros de polvo.	5	5	25		
10	Vibración	Dolor a la salud (común en codos, brazos, manos)	3	1	15	Mantenimiento preventivo de equipos		Enlace en posición protegidos	Protector de cabeza con barboquey, manabeco, zapatos con puna de acero, respirador con filtros para polvo, tapón auditivo, guantes de neopreno.			25		
11	Ruido	Sordera por ruido (hipoacusia)	3	3	13	Uso de silenciadores en ventiladores y otros equipos		Capacitación en salud ocupacional	Uso EPP (Doble protección auditiva)	5	5	25		
12	Gases de volúmen (CO, CO2, NOx, O2)	Gaseamiento	3	3	13		Circuitos de ventilación	Monitoreo de gases, cartuchos de gases en mina	Uso de respiradores con filtros de polvo	4	5	21		
13	Manipulación de aceites y grasas	Caida al mismo nivel (piso resbaloso con grasa y aceite)	3	4	18	Uso del kit anti-dermatite	Área de acopio hidrocarburos	Uso de las hojas MSDS de aceites y grasas	USO de EPPs, de acuerdo al PETS indicado.	4	5	24		
14	Postura incorrecta	Lumbalgia, dorsalgia (dolor de espalda alta y baja)	3	4	18	Realizar el mantenimiento de las vías		Capacitación en ergonomía.	Casco de Seguridad, Barboquey, Zapatos de Seguridad con Puntera de Acero, Manabeco con cintas reflectivas.	4	5	24		
15	Roca suelta	Golpes, fracturas por caída de roca	3	2	8		Implementación de banderillas	Capacitación, inspección en decaídas de rocas	Casco de Seguridad, Barboquey, Zapatos de Seguridad con Puntera de Acero, Manabeco con cintas reflectivas.	3	5	24		
16	Herramientas inadecuadas o defectuosas en manipulación	Golpes, cortes	3	4	18	Revisión de las herramientas defectuosas.		Capacitación sobre el uso de herramientas inspecciones	Casco de Seguridad, Barboquey, Zapatos de Seguridad con Puntera de Acero, Manabeco con cintas reflectivas.	3	5	24		
17	Illuminación baja	Lesión por caída, chequeo o tropiezo	4	4	21	Revisión de lamparas defectuosas	Mantenimiento de las lamparas mineras	Capacitación en el uso de lamparas mineras	Casco de Seguridad, Barboquey, Zapatos de Seguridad con Puntera de Acero, Manabeco con cintas reflectivas.					

31	VOLADURA		CARGO DE LOS TALADROS CON EXPLOSIVOS		LIMPIEZA Y CARRERO		LIMPIEZA DE FRENTES													
31	Desempeño de tubería de aire comprimido	Golpeado por objetos	4	5	24	Mantenimiento de líneas de aire														
32	Superficies irregulares y/o objetos en el Estado	Golpeado o caído por objeto	4	2	12	Realizar el mantenimiento de las vías														
33	falla de orden y limpieza	Cuida al mismo nivel	3	3	13	Retirar los objetos innecesarios														
34	Ventilación deficiente	Sobrexposición a gases nocivos (producto de la voladura, equipos, etc.). Gaseamiento	3	2	8	Realizar la Ventilación del labor														
35	Vía de acceso en mal estado	Lesión por caída o golpeo	3	4	18	Mantenimiento programado de vías de acceso														
36	Limpieza	Rocas sueltas	3	2	8	Realizar el desastado de rocas sueltas														
37	Limpieza	Humos, polvos, gases	3	3	12	Gaseamiento														
38	Limpieza	Exposición a vibración	3	4	18	Mantenimiento preventivo de equipos														
39	Limpieza	Ruido de máquinas o equipos en niveles superiores a los permitidos	3	3	13	Uso de silenciosos														
40	Limpieza	Movimiento repetitivo	3	4	18	Cumplir con los horarios de trabajo														


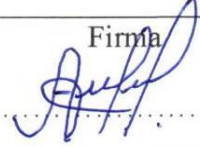

ANEXO 5. Ficha de inspección de seguridad

	FICHA DE INSPECCIÓN DE SEGURIDAD EN LA MINA CRUZ DE ORO UNTUCA						Versión: 001-2019
	Nº	DESCRIPCIÓN	CONFORMIDAD		LABOR	OBSERVACIÓN	RECOMENDACIÓN
SI			NO				
1	Uso de Casco, Barbiquejo						
2	Uso de tapones de oído, Respirador						
3	Zapato de seguridad o botas, Guantes						
4	Se realizan mantenimientos a los equipos de perforación.						
5	Se realizan inspecciones periódicas a las herramientas manuales (picos, palas, combos y otros)						
6	Las mangueras que distribuyen aire comprimido y agua se encuentran bien acoplados.						
7	Se realizan mantenimientos a la maquinaria y se evidencia mediante registros.						
8	En el minado subterráneo se dispone de una ventilación adecuada.						
9	Inspección de orden y limpieza						
10	La señalización en el labor subterráneo es adecuado.						
Fecha:							
Responsables:							

ANEXO 6. Formato de observaciones de seguridad

		FORMATO DE OBSERVACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL										Versión: 001- 2019	
ÁREA DE OPERACIONES DE MINADO				TIPO DE OBSERVACIÓN				Realizado por:			Fecha:		
Nº	Acto subestándar	Condición subestándar	Clase - P	Nº Repetido	Acción recomendada	Para seguimiento inmediato			Asume responsabilidad				
						Acción realizada	Responsable	completada					
1.													
2.													
3.													
4.													
5.													
6.													
7.													
Observaciones:													

ANEXO 7. Reporte de incidentes tomados en el lugar de trabajo

		REPORTE DE INCIDENTES		Dpto. de Seguridad y Salud Ocupacional	
Área Reportante: <i>Vigilancia</i>		Nombre de Reportante: <i>Apolinario Quispe</i>		Firma: 	
Lugar donde Ocurrió el incidente: <i>En el frente de trabajo</i>		Fecha y Hora de ocurrencia			
		<i>29 / 03 / 2019</i>		<i>8:10 a.m.</i>	
Causas del incidente			Nivel de Riesgo		
1. Acto subestándar <input checked="" type="checkbox"/>			Alto <input type="checkbox"/>		
2. Condición subestándar <input type="checkbox"/>			Medio <input checked="" type="checkbox"/>		
3. Incidente <input type="checkbox"/>			Bajo <input type="checkbox"/>		
4. Incidente Ambiental <input type="checkbox"/>					
Descripción: <i>El trabajador del turno de área de Perforación Cristian Ochochoque, justo en el momento de iniciado la perforación se le cayó unas piedras en el frente de perforación.</i>					
Medida correctiva: <i>Antes de iniciar la Perforación, hacer el correcto desatado de rocas.</i>		Responsable: <i>Área Seguridad de la mina</i>		Plazo: Inmediato <input checked="" type="checkbox"/> 24 horas <input type="checkbox"/> 1 mes <input type="checkbox"/>	
Firma: Dpto. responsable		Firma:  Dpto. de Seguridad y Salud Ocupacional			

ANEXO 8. Registro del inicio de capacitación en la mina cruz de oro

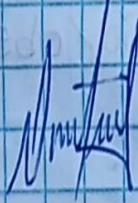
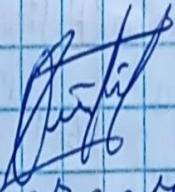
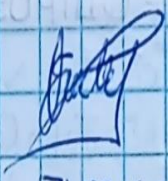

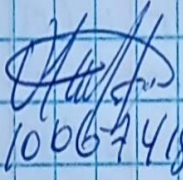
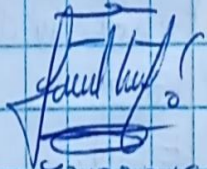
"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"
CAPACITACIÓN 001-2019, DESARROLLADO EN LA OFICINA
DEL CAMPAMENTO MINERO DE LA MINA CRUZ DE ORO
LINTUCA - SANDIA, PUNO.

TEMA: CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD MINERA
FECHA: 21/04/2019
ÁREA: PERSONAL EN GENERAL DE OPERACIONES DE
MINADO

NOBRE DEL CAPACITADOR: PERCY MELANIO ALEMÁN
MULLISACA

Nº HORAS DE CAPACITACIÓN: DOS HORAS
HORARIO DE INICIO: 04:00 PM.

LA PRESENTE CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
SE LLEVÓ A CABO CON SATISFACCIÓN, SIENDO LAS 5:48 P.M. DE LA
TARDE, SE CUENTA CON UN TOTAL DE 18 TRAJADORES DE
LA MINA. PARA QUE EL ACTA SEA LEGAL, LOS PARTICIPANTES
FIRMAN.

 DNI 43569822	 45075071	 71824096
 44762850	 10067418	 72132719



ANEXO 9. Registro de capacitación en el procedimiento adecuado para el desatado de rocas

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD
CAPACITACION 002 - 2019, DESARROLLADO EN LA OFICINA
DEL CAMPAMENTO MINERO DE LA MINA CRUZ DE ORO
LINTUCA - SANDIA, PUNO.

TEMA: CAPACITACION EN EL PROCEDIMIENTO CORRECTO
PARA EL DESATADO DE ROCAS

FECHA: 20/02/2019






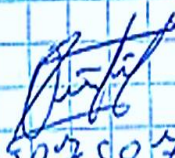
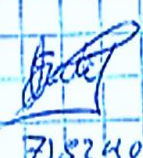

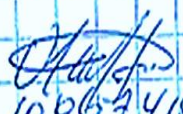


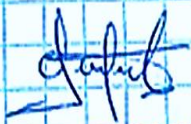
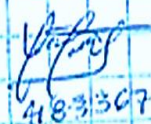
AREA: PERSONAL GENERAL DE OPERACIONES DE
MINADO

NOMBRE DEL CAPACITADOR: PERCY MELANIO ALEJAN
MULLISACA

Nº HORAS DE CAPACITACION: DOS HORAS

HORA DE INICIO: 04:00 P.M.

LA PRESENTE CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL SE LLEVO A CABO CON SATISFACCION
SIENDO LAS 5:50 P.M. DE LA TARDE, SE CUENTA
CON UN TOTAL DE 18 TRABAJADORES DE LA MINA.
PARA QUE EL ACTA SEA LEGAL, LOS PARTICIPANTES
FIRMAN.

 47699353	 43928499	 48601772.	 44657466
 DNI 43569522	 45075071	 71824096	
 44762250	 10067418.	 72132719.	
 01548517	 42334549	 48330782	

ANEXO 10. El registro de la capacitación sobre señalización y el código de colores

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"
CAPACITACIÓN 003 - 2019, DESARROLLADO EN LA OFICINA
DEL CAMPAMENTO MINERO DE LA MINA CRUZ DE ORO
UNTRICA - SANDIA, PUNO.

TEMA: SEÑALIZACIÓN Y CÓDIGO DE COLORES EN EL
ÁREA.

FECHA: 21/03/2019

ÁREA: PERSONAL GENERAL DE OPERACIONES DE MINADO

NOMBRE DEL CAPACITADOR: PERCY MELANIO, ALEMÁN MULLISACA

Nº HORAS DE CAPACITACIÓN: DOS HORAS

HORA DE INICIO: 04:00 P.M.

LA PRESENTE CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL SE LLEVÓ A CABO CON SATISFACCIÓN, SIENDO LAS 5:47 P.M. DE LA TARDE, SE CUENTA CON UN TOTAL DE 18 TRABAJADORES DE LA MINA, PARA QUE EL ACTA SEA LEGAL, LOS PARTICIPANTES FIRMAN.

 DNI: 4356 9822	 45075071	 71824096
 44762850	 10067418	 92132719
 01548517	 42334549	 418336782

CAPACITADOR:

DNI: 42305280



ANEXO 12. Costos asociados al diseño e implementación del programa de seguridad

DESCRIPCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS -2019		Cantidad	Precio Unit.	Total Anual
			S/.	S/.
Recursos Humanos	Jefe/ Supervisor/ Encargado de Seguridad y Salud en el Trabajo	1	2500.0	2500
Gestión de seguridad y salud en el trabajo Humanos	Elaboración de Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional	1	250.00	250
	Elaboración de Política de Seguridad y Salud en el Trabajo	1	150.00	150
	Elaboración de Reglamento interno de Seguridad y Salud en el Trabajo	1	150	150
	Elaboración de Mapa de Riesgos	1	50	50
	Elaboración de Plan de Contingencia y Evacuación	1	450	450
Exámenes médicos ocupacionales	Exámen Médico Ocupacional Clínica Pulso	18	50	900
Capacitaciones	Inducción y Cursos de Trabajos de Alto Riesgo	1	500	500
	Curso de Rescate Minero para Brigadistas			
	Curso de Primeros Auxilios			
	Capacitación en Gestión de SST al Gerente General			
	Capacitación de Procedimientos y Gestión de SST al Jefe de Área.			
	capacitacion en seguridad y salud ocupacional			
Artículos para plan de respuesta rápida ante emergencia	Estación de Emergencia	1	500	500
	Botiquines de Primeros Auxilios Completos	1	100	100
	Extintores Tipo ABC - PQS x 06 Kg	1	100	100
	Camillas portátiles	2	150	300
	Resucitador Manual	2	500	1,000
	Collarín	1	46	46
	Estacion portatil Lavaojos	2	621	1,242
	Frazadas	2	70	140
	Autorrescatadores	2	295	590
	Kit Antiderrame	4	55	220
	Líneas de Vida Acerada	2	136	272
	Biombos para Soldar	1	229	229
	Equipos de protección personal (EPP)	Casco Minero V-Gard-MSA	18	50
Barbiquejo con mentonera estándar		24	2.5	60
Tapones de oído		24	2.5	60
Lámparas Mineras		18	85	1,530
Filtro de polvo P-100 3M		6	55	330
Mamelucos Drill con Cinta Reflectiva / Ropa de Trabajo		18	70	1,260
18 Pares de Botas de Jebe Segusa		18	60	1,080
18 Pares de Zapatos de Seguridad		18	55	990
Guante con recubrimiento de PVC para la perforación		12	4	48
Guantes De Trabajo De Seguridad Asatex Doble Color Amarillo Naranja Latex		24	3	60
Respirador Facial 3M con Filtro 2097 / 7093		18	48	864
Arnés de Cuerpo Completo con Absorvedor de Impacto		4	58	232
Señalización		Barras de Seguridad hechos de tubo PV	112	1
	Cinta de Seguridad Color Rojo	1	56	56
	Cinta de Seguridad Color Amarillo	1	56	56
Sistemas de comunicación	Pizarras Informativas	1	89	89
	Afiches, Manuales y folletos	1	15	15
Recursos físicos y tecnológicos	Radio Troncal Portátil	6	559	3,354
	Laptop	1	1,500	1,500
	Mouse	1	30	30
	Impresora	1	500	500
otros	Papejería (Papel Bond A4, A3) paquete por 500 unidades	1	13	13
	Artículos de Oficina (Lapiceros, Tableros, Engrapador, Saca grapas, Micas etc.)	12	100	1,200
TOTAL DEL COSTO				21,528

ANEXO 13. Fotografías de evidencia de investigación

Ingenieros y personal minero en el punto de encuentro.



Capacitación del personal minero en la mina en estudio.



El operador del Dumper hechando desmonte al botadero



Campamentos de la mina en estudio



Geomorfología de la mina cruz de oro Untuca, Sandia



Foto de inspección de las labores de la mina






EL diseño de taladros de arranque primario para la voladura en el frente de perforación de la mina.





ANEXO 14. Acta de sustentación de tesis


Universidad Nacional del Altiplano
Vicerrectorado de Investigación
Plataforma de Investigación (PILAR)
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

ACTA DE EVALUACIÓN DE TESIS N° 0096

EL JURADO FIRMANTE HA CALIFICADO EL TRABAJO DE TESIS
TITULADO: Diseño e implementación del programa de
Seguridad en la mina Cruz de Oro de Untuca -
Sandía, Puno

PRESENTADO POR EL(LA) BACHILLER: Percy Melanio Alenión Multiseca
CON CÓDIGO DE MATRÍCULA: _____
DIRECTOR / ASESOR: M.Sc. Eugenio Araucano Domínguez COD PROY: 2018 - 4052

LOS RESULTADOS DE ESTA EVALUACIÓN SON:

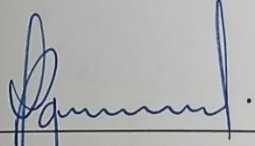
APROBADO CON DISTINCIÓN
 APROBADO
 DESAPROBADO

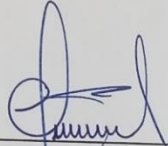
OBSERVACIONES: _____

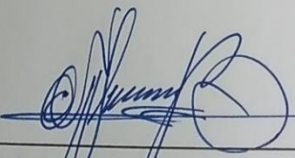
POR LO EXPUESTO EL(LA) BACHILLER: Percy Melanio Alenión Multiseca
QUEDA EXPEDITO PARA RECIBIR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de minas

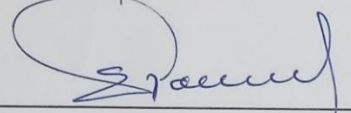
PARA DAR FÉ DE ELLO, QUEDA ASENTADA EL PRESENTE ACTA.

PUNO, C.U. A LOS 17 DÍAS DE octubre DEL 2019


PRESIDENTE DE JURADO
ESTEBAN ADRIANO ALARCO


PRIMER JURADO
Lucio Quee Gutierrez


SEGUNDO JURADO
M.Sc. Lucio R. Mamani Barraza


TERCER JURADO
M.Sc. Eugenio A. Domínguez



ANEXO 15. Declaración Jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo PERCY MELANIO ALCHAN HULLISACA
identificado con DNI 42305280 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD
EN LA MINA CRUZ DE ORO UNTUCA - SANDIA, PUNO"

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 26 de JUNIO del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO 16. Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo PERCY MELANIO ALEHAN MULLISACA identificado con DNI 42305280 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS, informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

" DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD EN LA MINA CRUZ DE ORO UNTUCA - SANDIA, PUNO "

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 26 de JUNIO del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella