



FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

“GESTIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS DE SEGURIDAD
Y SALUD OCUPACIONAL EN MINERÍA SUBTERRÁNEA”

Tesis para optar el grado académico de:
MAESTRO EN GESTIÓN INTEGRADA DEL MEDIO AMBIENTE,
CALIDAD Y PREVENCIÓN

Presentado por:
CARLOS ROBERTO PILLPE CUSI (0000-0003-2373-1159)

Asesor:
VÍCTOR JIMÉNEZ ARGÜELLES (0000-0002-5377-8559)

Lima - Perú

2018

ANEXO 17
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, a los 19 días del mes de Noviembre de 2019, siendo las 18:30 horas, con la asistencia del Jurado de Tesis, Presidido por el MBA Alexander Díaz Sotil, los miembros del jurado Dr. Dennys Barnaby Rodríguez y Dr. Carlos Calderon Cabada y el Asesor de la Tesis Dr. Victor Jiménez Argüelles, el Bachiller Carlos Roberto Pillpe Cusi autor de la tesis titulada "GESTIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN MINERÍA SUBTERRÁNEA" con el fin de optar el Grado Académico de Maestro en Gestión: Integrada Medio Ambiente, Calidad y Prevención.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del Jurado correspondiente, habiendo sido APROBADO con el calificativo de BUENO.

Se extiende la presente acta en cinco originales y siendo las 19:35 horas, se da por concluido el Acto Académico de Sustentación.



Presidente
Firma
MBA Alexander
Díaz Sotil
DNI 40515932



Miembro
Firma
Dr. Dennys
Barnaby Rodríguez
DNI 08713097



Miembro
Firma
Dr. Carlos Alberto
Calderon Cabada
DNI 07271832



Asesor
Firma
Dr. Victor
Jiménez Argüelles
CURP JIAV681223HMCRC03

DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de vivir, por estar conmigo en cada paso que doy y por haberme guiado al lugar indicado, para contribuir con la seguridad de todas las personas que trabajaron conmigo, y que son el soporte de toda empresa.

A mi madre por la vida y los valores morales, a mi esposa por su paciencia y empuje, a mis hijos por el esfuerzo de ser cada día mejores; a mis hermanos y familiares por su ejemplo de lucha constante en la vida.

AGRADECIMIENTOS

Mi gratitud a la Empresa IESA S.A. y al Ing. Eddie Torres Zegarra por la oportunidad laboral en la Unidad Minera de Atacocha y haber llevado a cabo la gestión de riesgos críticos de seguridad y salud ocupacional; impulsada por la gerencia y la superintendencia de mina de la Unidad Minera. Mi reconocimiento al Ingeniero Ciro Orizano por la elaboración de los cuadros estadísticos, de la base de datos de gestión de riesgos.

Mi agradecimiento a mi esposa, hijos y a todas aquellas personas que me brindaron sus conocimientos, orientaciones y su apoyo durante la realización del presente estudio.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Situación problemática.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.2.1 Problemática general.....	3
1.2.2 Problemas específicos.....	4
1.3. Hipótesis.....	5
1.3.1 Hipótesis general.....	5
1.3.2 Hipótesis específica.....	5
1.4. Motivación para este trabajo.....	6
1.5. Justificación.....	6
1.5.1 Justificación práctica.....	7
1.5.2 Justificación teórica.....	7
1.5.3 Justificación metodológica.....	8
1.6. Objetivos.....	8
1.6.1 Objetivo general.....	8

1.6.2 Objetivos específicos.....	9
1.7. Estructura de trabajo.....	9
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Antecedentes de la investigación.....	11
2.2. Definiciones y conceptos.....	15
2.3. ¿Qué es la seguridad y salud ocupacional en minería?.....	16
2.3.1 Definición de Seguridad y Salud ocupacional.....	16
2.4. Accidentes e Incidentes en minería peruana.....	17
2.5. Enfermedades ocupacionales en minería.....	17
2.6. Peligros y riesgos laborales.....	18
2.6.1 Identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	18
2.6.2 Control de riesgos y jerarquía de controles.....	19
2.6.3 Iper base e Iper continuo.....	20
2.7. Riesgos críticos en minería.....	20
2.8. Herramientas de gestión.....	22
2.9. Higiene y salud ocupacional.....	22
2.10. Normas nacionales de seguridad y salud ocupacional en minería.....	24
2.11. Información de la empresa.....	25
2.11.1 Información general de la empresa.....	25
2.11.2 Política y compromisos de Atacocha.....	27
2.11.3 Visión – Misión – Valores de Atacocha.....	27
2.11.4 Sistema de Gestión Integrada (SIGA) Atacocha.....	28
2.11.5 Política Integrada de Gestión IESA.....	29
2.11.6 Sistema de Gestión Integrada IESA.....	32

2.12. Descripción del proceso de trabajo de la empresa IESA en labores de Interior Mina Atacocha.....	32
2.13. Distribución del personal IESA en Atacocha en la etapa de estudio.....	33
2.14. Gestión de seguridad y salud ocupacional en el trabajo.....	33
2.14.1 Riesgos críticos y enfermedades ocupacionales en las operaciones unitarias del proceso de trabajo IESA.....	33
2.15. Equipos de protección personal.....	40
2.16. Sanciones, multas y penalidades por Infracciones de seguridad y salud en el trabajo.....	41
2.17. Costo de los accidentes de trabajo.....	47
2.18. Accidentes mortales en titular y contratista minero.....	49
2.19. Indicadores de gestión.....	49
2.20. Análisis y diagnóstico de las causas de los accidentes.....	51
2.21. Pérdidas económicas y humanas por los accidentes de trabajo.....	54
CAPITULO III: METODOS Y MATERIALES.....	56
3.1. Métodos.....	56
3.1.1 Diseño.....	56
3.1.2 Tipo.....	57
3.1.3 Enfoque.....	57
3.2. Recolección de datos.....	58
3.3. Criterios de inclusión y exclusión.....	59
3.4. Población y muestra.....	59
3.4.1 Población.....	59
3.4.2 Muestra.....	60
3.4.2.1 Cálculo del tamaño de la muestra.....	61

3.5. Variables consideradas para el cálculo del costo de los accidentes.....	62
CAPITULO IV: RESULTADOS.....	66
4.1. Control de accidentes mediante gestión de riesgos críticos.....	66
4.1.1 Gestión de riesgos críticos en la actividad minera.....	66
4.1.2 Herramientas de gestión para el control de los riesgos críticos.....	67
4.1.2.1 Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en el trabajo minero.....	67
4.1.2.2 Iperc continuo.....	67
4.1.2.3 Mapeo de Procesos en la actividad minera.....	68
4.1.2.4 Iper Base de mina, mantenimiento y actividades de apoyo.	69
4.1.2.5 Resumen de peligros significativos.....	69
4.2. Seguimiento y control de las herramientas de gestión de seguridad Durante el tiempo de estudio de los riesgos críticos en Atacocha.....	70
4.2.1 Iperc implementación, controles y resultados.....	70
4.2.2 Observación planeada de trabajo (OPT), controles y resultados.....	72
4.2.3 Observación de riesgos en el trabajo (ORT), controles y resultados.....	72
4.2.4 Reporte de acto, condición e incidentes (Habla fácil), controles y resultados.....	74
4.2.5 Capacitaciones, inducciones y abordajes en el lugar de trabajo.....	77
4.2.6 Inspecciones, control y seguimiento.....	78
4.2.7 Seguimiento de control al Índice de desempeño de la Supervisión (IDS).....	79
4.3. Resultados obtenidos con la gestión de riesgos críticos de seguridad en Atacocha.....	82

4.4. Evaluación del beneficio de reducción del costo de los accidentes.....	82
4.5. Resultados económicos y beneficios para la empresa.....	86
CAPITULO V: DISCUSION.....	87
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	90
6.1. Conclusiones.....	90
6.2. Recomendaciones.....	91
Referencias Bibliográficas.....	93
ANEXOS.....	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Accidentes por tipo y evolución de accidentes.....	17
Figura N° 2 Ubicación de compañía minera Atacocha.....	26
Figura N° 3 Política corporativa de Milpo.....	28
Figura N° 4 Visión – Misión – Valores de Atacocha.....	29
Figura N° 5 Política Integrada de Gestión IESA.....	31
Figura N° 6 Perforación, carguío y voladura.....	34
Figura N° 7 Ventilación y desate de rocas sueltas.....	35
Figura N° 8 Limpieza de material de voladura.....	38
Figura N° 9 Sostenimiento de labores con equipo Bolter.....	38
Figura N°10 Servicios auxiliares en minería subterránea.....	40
Figura N° 11 Equipo de protección personal minero subterráneo.....	42
Figura N° 12 Resumen comparativo de accidentes mortales.....	49
Figura N° 13 Anexo N° 7 Matriz de evaluación de riesgos.....	68
Figura N° 14 Base de datos de registro de lperc IESA.....	70
Figura N° 15 Control diario cumplimiento de lperc.....	71
Figura N° 16 Seguimiento a calidad y verificación de lperc.....	71
Figura N° 17 Relación de personal y cumplimiento ORT IESA.....	73
Figura N° 18 Riesgos críticos identificados del reporte de habla fácil.....	76
Figura N° 19 Cumplimiento histórico de habla fácil IESA.....	76
Figura N° 20 Control de cumplimiento de IDS.....	81
Figura N° 21 Control de entrega de herramientas de IDS.....	81
Figura N° 22 Reducción de costos de accidentes en Atacocha.....	83
Figura N° 23 Tendencia de reducción de costos por accidentes.....	84
Figura N° 24 Radio de control costo/horas trabajadas Atacocha.....	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Cuadro de accidentes mortales en minería peruana.....	18
Tabla N° 2 Riesgos críticos identificados en Atacocha.....	23
Tabla N° 3 Principales herramientas de gestión.....	24
Tabla N° 4 Distribución de personal IESA en la segunda etapa.....	36
Tabla N° 5 Escala de multas Ley 28806.....	43
Tabla N° 6 Resumen de accidentes mortales en minería.....	50
Tabla N° 7 Acciones correctivas sobre accidentes de trabajo.....	55
Tabla N° 8 Personal de Unidad Minera Atacocha.....	60
Tabla N° 9 Lista de riesgos significativos.....	69
Tabla N° 10 Control de formato OPT en el IDS.....	72
Tabla N° 11 Muestra de cumplimiento ORT empresa IESA.....	73
Tabla N° 12 Reporte y levantamiento de habla fácil.....	75
Tabla N° 13 Clasificación de los reportes habla fácil.....	75
Tabla N° 14 Plan de acción de Pareto habla fácil IESA.....	77
Tabla N° 15 Control de inducción en el IDS.....	77
Tabla N° 16 Base de datos de ingreso de inspecciones.....	78
Tabla N° 17 Clasificación de inspecciones según D.S.024-16-EM.....	79
Tabla N° 18 Clasificación de inspecciones por riesgos críticos.....	79
Tabla N° 19 Base de datos de control de IDS IESA.....	80
Tabla N° 20 Detalle de cumplimiento de paquete de seguridad.....	80
Tabla N° 21 Control mensual de cumplimiento de IDS.....	81
Tabla N° 22 Costo de accidentes mortales en minería año 2010 – 2015.....	82
Tabla N° 23 Calculo de costo de accidentes Atacocha en 2010-2015.....	83
Tabla N° 24 Cuadros comparativos de costos de accidentes Atacocha.....	85

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de operacionalización de variables.....	97
Anexo N° 2: Matriz de consistencia del estudio.....	98
Anexo N° 3: Indicadores de Gestión de Seguridad empresa de empresa especializada IESA S.A.....	100
Anexo N° 4: Tabla de cálculo de un accidente mortal.....	102
Anexo N° 5: Tabla de cálculo de un accidente incapacitante.....	104
Anexo N° 6: Muestra de lper base operaciones mina IESA S.A. Atacocha...	105
Anexo N° 7: Principales enfermedades ocupacionales en minería.....	106
Anexo N° 8: Muestra de algunas herramientas de gestión de IESA Atacocha.....	109
Anexo N° 9: Riesgos críticos de seguridad en minería.....	115

RESUMEN

El trabajo minero subterráneo es una actividad de alto riesgo, por el tipo de trabajo que se realiza para la obtención del mineral, que se encuentra en el macizo rocoso. En el desarrollo de las actividades de extracción del mineral de los yacimientos subterráneos el trabajador minero se expone a peligros y riesgos significativos como: generación de gases tóxicos por la voladura con explosivos y el riesgo de asfixia por inhalación de gases tóxicos; presencia de rocas sueltas y el riesgo de aplastamiento por caída de rocas; el empleo de vehículos y equipos mineros y el riesgo de ocasionar atropello y choque; Etc. entre otros.

Los peligros y riesgos mencionados continúan generando accidentes de trabajo con daños al trabajador y pérdida de vidas humanas; por lo que consideramos a estos peligros y riesgos como RIESGOS CRITICOS. El objetivo del presente proyecto es estudiar el control de los riesgos críticos, mediante el uso de las herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional; dando cumplimiento con lo dispuesto en las leyes, decretos supremos y reglamentos de seguridad industrial y salud ocupacional.

El presente proyecto, pretende demostrar que es viable prevenir, reducir y controlar los accidentes de trabajo en la actividad minera gestionando los riesgos críticos, mediante el uso de las herramientas de gestión. Esta investigación se desarrolló en la Unidad Minera de Atacocha entre los años 2010 a 2015. La metodología utilizada para llevar a cabo este estudio fue diseño experimental del tipo experimento verdadero, con un análisis de los problemas existentes, evaluando el costo/beneficio y proponiendo la gestión de los riesgos críticos en la actividad minera; procurando el cambio de actitud del trabajador y del supervisor involucrado en la tarea, mediante el autocuidado y una cultura preventiva de riesgos para controlar los accidentes de trabajo.

PALABRAS CLAVES: Gestión, peligro, riesgo, riesgo crítico, seguridad, salud, accidente, incidente, incidente peligroso, actividad minera.

ABSTRACT

Underground mining work is a high-risk activity, due to the type of work carried out to obtain the mineral, which is found in the rocky massif. In the development of mineral extraction activities from underground deposits, the mining worker is exposed to significant dangers and risks such as: generation of toxic gases from blasting with explosives and the risk of suffocation due to inhalation of toxic gases; presence of loose rocks and the risk of crushing by falling rocks; the use of mining vehicles and equipment and the risk of causing a run over and collision; Etc. among others.

The dangers and risks mentioned continue to generate work accidents with damage to the worker and loss of human life; Therefore, we consider these dangers and risks as CRITICAL RISKS. The objective of this project is to study the control of critical risks, through the use of occupational health and safety management tools; complying with the provisions of the laws, supreme decrees and regulations of industrial safety and occupational health.

This project aims to demonstrate that it is feasible to prevent, reduce and control accidents at work in mining activities by managing critical risks through the use of management tools. This research was developed in the Atacocha Mining Unit between 2010 and 2015. The methodology used to carry out this study was an experimental design of the true experiment type, with an analysis of the existing problems, evaluating the cost / benefit and proposing the management of critical risks in mining activity; trying to change the attitude of the worker and the supervisor involved in the task, through self-care and a preventive culture of risks to control accidents at work.

KEY WORDS: Management, danger, risk, critical risk, safety, health, accident, incident, dangerous incident, mining activity.

CAPITULO I: INTRODUCCION

1.1. Situación problemática.

En las diferentes etapas o fases del proceso de trabajo minero subterráneo los trabajadores de la empresa contratista IESA, en la unidad minera de Atacocha; se exponen a peligros y riesgos críticos; cuya consecuencia de suceder el contacto del trabajador con el peligro, ocasionarían accidentes con pérdidas para el trabajador y la empresa, estas pérdidas muchas veces son la vida misma del trabajador.

Para prevenir y controlar los accidentes de trabajo el Estado Peruano ha expedido un conjunto de leyes laborales como: Ley N° 29783, D.S. 024-2016-EM, Etc.; cuyo objetivo es prevenir los accidentes y la pérdida de vidas humanas durante la realización de los trabajos. La aplicación de estas normas por las empresas es todavía motivo de resistencia por parte del trabajador minero con cultura de seguridad deficiente y de algunos supervisores que están enfocados en priorizar el cumplimiento de la producción a como dé lugar.

Las actividades para la extracción de minerales, consisten en ejecutar trabajos de exploración, preparación y explotación de los yacimientos del macizo rocoso que contiene los minerales y extraer el mineral y posteriormente recuperar los metales valiosos. En cada tarea o actividad los trabajadores son altamente calificados, porque tienen que

ejecutar tareas riesgosas, que un trabajador sin experiencia no puede realizarlas sin que ocurran los accidentes de trabajo.

Ciertas actividades laborales del trabajo minero son altamente críticos: como la generación de gases y el desatado de rocas sueltas después de una voladura, el manipuleo de explosivos desde su traslado y el momento de realizar carguío en los taladros, la operación de maquinaria minera, entre otros; dentro de estas actividades se producen constantemente accidentes de trabajo con pérdidas económicas cuantiosas para la empresa, el trabajador y la familia del trabajador, por lo que se hace necesario el control de los accidentes de trabajo minero.

1.2. Planteamiento del problema

Los fundamentos para la necesidad de plantear el control de los accidentes en la industria minera son:

Anualmente en la industria minería subterránea se producen accidentes mortales, trayendo consigo pérdidas económicas para la empresa y pérdidas físicas irreparables y psicológicas para la familia del trabajador accidentado.

El ambiente de trabajo del personal minero es muy diferente al ambiente de trabajo de otras industrias en general; asimismo el enfoque en el cumplimiento de elevadas metas y objetivos de producción, ha generado fallas en el desarrollo de las actividades, ocasionando accidentes de trabajo no deseados.

El trabajador minero no tiene una cultura de seguridad interdependiente, necesita que un supervisor de seguridad esté indicándoles a realizar el trabajo con seguridad.

La falta y falla de maquinaria minera, falta de materiales, falta de herramientas adecuadas, cambio de órdenes de trabajo, incumplimiento de los procedimientos y estándares de trabajo, falta de capacitación y compromiso con el autocuidado, contribuyen también para la ocurrencia de los accidentes de trabajo.

Por las consideraciones anteriores, planteamos como alternativa de estudio gestionar los riesgos críticos de seguridad, mediante la implementación de las herramientas de gestión para prevenir y controlar

los accidentes de trabajo, cuya aplicación, uso y seguimiento traerá consigo una mejora en el control de la ocurrencia de accidentes.

1.2.1 Problemática general:

¿Por qué suceden los accidentes en minería subterránea?:

En referencia al tema de por qué suceden los accidentes.

Altamirano, F. (2013), en su publicación manifiesta:

Los accidentes no ocurren por mala suerte o porque estamos destinados a ello. Sino por un conjunto de errores u omisiones (causas) que a veces terminan en una lamentable tragedia. Entendemos que no existe una receta para evitar los accidentes de trabajo, pero podemos mencionar algunas hipótesis: En primer lugar, debemos cambiar nuestra forma de pensar esquematizado, por ejemplo, pensamos que la responsabilidad de prevenir accidentes o dar capacitaciones es del área de seguridad y no de todos. Es peligroso este pensamiento porque nos hemos convertido en personas esquematizadas que no queremos aceptar ideas que sean diferentes a nuestra forma de pensar.

En segundo lugar, no aprendemos de los hechos del pasado, en la antigüedad Epíteto (60 a 120 AC), decía: «Cada vez que le ocurra un accidente, no olvide reflexionar sobre las posibilidades que tiene de sacarle provecho a la circunstancia». Los eventos nos enseñan que muchas veces tenemos que esperar que ocurra un accidente a algún miembro de nuestro entorno para lamentamos y recién acordarnos de la seguridad. En ese momento comentamos que si nosotros hubiéramos actuado de manera preventiva no hubiese ocurrido el evento.

En tercer lugar, menciona, la falta de responsabilidad y liderazgo también contribuye para la ocurrencia de accidentes. Por ejemplo en un accidente leve, al realizar la investigación y pedir informe sobre el hecho al supervisor involucrado; este nos manifiesta que no sabía nada del evento y dice que al final del turno el trabajador pidió permiso para ir al

centro médico porque se había golpeado la mano y el supervisor entrevistado ni siquiera preguntó al trabajador de como sucedió el evento, donde ocurrió y cuáles fueron las causas y qué podríamos hacer para evitar que se repita. Este ejemplo nos demuestra de cuánto está comprometido el supervisor con la seguridad del personal a su cargo.

En cuarto lugar, debemos cambiar nuestra actitud reacia; El desinterés al interior de una organización causa un letargo nada favorable. Esto ocurre en nuestras empresas, cuando consideramos que la seguridad no es tarea de todos. En resumen, podemos afirmar que la ocurrencia de un accidente es por falta y falla de gestión de seguridad y si continuamos haciendo lo mismo no vamos a lograr cambios importantes y siempre tendremos accidentes que lamentar con consecuencias adversas (pp. 1-2).

1.2.2. Problemas específicos:

¿En qué condiciones trabaja el personal?

Las condiciones del ambiente de trabajo del trabajador minero son distintas al ambiente de trabajo de otros sectores de la industria; son ambientes con poca iluminación, presencia de gases, generación de roca suelta, tránsito de maquinaria pesada, uso de energía eléctrica, agua, Etc. que favorecen para la ocurrencia de un accidente del trabajo.

¿Cuál es la probabilidad de la ocurrencia de los accidentes?

La posibilidad de que ocurran los accidentes en minería subterránea es alta; la frecuencia de ocurrencia de eventos y la severidad de las perdidas también. En un solo día de trabajo pueden ocurrir varios accidentes y los daños pueden ser simples golpes, amputaciones, lesiones severas y hasta la pérdida de la vida.

¿Por qué no se pueden controlar los peligros y riesgos críticos?

Por muchos factores, entre ellas el desconocimiento y falta de capacitación en su identificación, falta de una cultura de seguridad, planeamiento de trabajo inadecuado, enfoque en el cumplimiento de elevadas metas y objetivos de producción, falta y falla de maquinaria minera, falta de materiales, falta de herramientas adecuadas, no seguir

procedimientos y estándares de trabajo seguro y la falta de compromiso del supervisor y del trabajador con la seguridad.

¿Es importante determinar e identificar los riesgos críticos y de qué manera podemos controlar dichos riesgos en la actividad minera?

Es muy importante identificar los riesgos críticos y controlarlos para prevenir los accidentes de trabajo, por esta razón planteamos el presente proyecto de tesis, proponiendo la alternativa de prevención y control de los accidentes mediante la gestión de los riesgos críticos, con la implementación de las herramientas de gestión cuya aplicación, uso y seguimiento traerá consigo una mejora en el control de la ocurrencia de accidentes. Siendo necesario para este objetivo el compromiso y liderazgo de todos los supervisores y del personal en utilizarlos.

1.3. Hipótesis

1.3.1. Hipótesis general:

Si en toda empresa minera se realiza la gestión de seguridad y salud ocupacional establecidos en las normas legales vigentes, así como los programas anuales de seguridad y los gerentes de seguridad hacen cumplir dichas normas; entonces por qué continúan ocurriendo los accidentes. Dónde se encuentra la falla para la continuidad de los eventos y qué acciones y controles se plantea para lograr una producción con cero accidentes. Se conocen y gestionan los riesgos críticos en una empresa minera; por estas consideraciones planteamos como hipótesis general controlar y prevenir los accidentes de trabajo mediante la gestión de riesgos críticos de seguridad y salud ocupacional en minería subterránea.

1.3.2 Hipótesis específicas:

- Es necesario controlar los accidentes de trabajo en la industria minera para evitar pérdidas económicas para la empresa y pérdidas sociales y psicológicas para el trabajador.
- La identificación de los riesgos críticos nos permitirá aplicar planes de acción para gestionar los accidentes de trabajo e identificar en que actividades y en qué área no se está gestionando la seguridad.

- Con el uso de las herramientas de gestión para la identificación y seguimiento de los riesgos críticos podemos influenciar positivamente en la prevención y control de los accidentes de trabajo.
- El seguimiento al uso de las herramientas de gestión, nos permitirá conocer el nivel de gestión de seguridad y el involucramiento del supervisor y su compromiso con la seguridad del personal a su cargo.

1.4. Motivación para este trabajo

Las motivaciones para realizar este trabajo de investigación son:

- Contribuir a la prevención y control de los accidentes laborales mediante la identificación de los riesgos críticos;
- Proponer una alternativa de investigación mediante la identificación de riesgos críticos y además aplicar esta alternativa a otras actividades laborales de la industria en general.
- Analizar las causas de los eventos, la aplicación de las normas y el proceso de toma de decisiones para determinar de qué manera podemos identificar las fallas que existen en las actividades desarrolladas en cada frente de trabajo.
- Determinar si existe confiabilidad en el cumplimiento de las herramientas de gestión implementados.
- Conocer si se cumplen los pasos de los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) y los estándares operacionales.

1.5. Justificación.

Para tener una clara idea sobre la ocurrencia de accidentes laborales en el mundo, a continuación, alcanzamos informaciones importantes:

Organización Internacional del Trabajo – OIT (2017), en su informe menciona: Cada 15 segundos un trabajador fallece a causa de los accidentes y/o enfermedades de trabajo, en el lapso de 15 segundos 153 trabajadores sufren un accidente al realizar una tarea; en un día dejan de existir 6,300 personas a consecuencia de los accidentes o enfermedades laborales. En resumen, más de 2.3 millones de muertes en un año y más de 317 millones de accidentes de trabajo, generando un ausentismo

laboral muchos de estos accidentes, este ausentismo implica reemplazar al personal accidentado. Estos eventos generan un costo enorme y una carga económica considerable. Según OIT (2017) el costo de la carga económica debido a los accidentes y enfermedades ocupacionales se calcula en un 4 por ciento del Producto Bruto Interno global de cada año (pp.1-2).

Ministerio de Energía y Minas - Perú, (2017) en su publicación sobre las estadísticas de accidentes en la minería informa que, en el periodo comprendido entre el primero de enero del año 2000 a agosto de 2017 los accidentes mortales llegaron a un total de 960 trabajadores fallecidos y en lo que va del año 2017 al 31 de agosto un total de 28 accidentes mortales, estos resultados nos indican que los accidentes mortales en el sector minero son altas (pp.1).

Los resultados expuestos, la relevancia económica y social que genera la ocurrencia de accidentes, justifican el planteamiento del presente proyecto, por la necesidad de controlar y prevenir los accidentes de trabajo en la minería subterránea.

1.5.1 Justificación práctica:

Gestionar los riesgos críticos de seguridad en la actividad minera utilizando las herramientas de gestión en forma práctica; se justifica porque nos permitirá identificar los peligros y riesgos más significativos en el lugar de trabajo, identificar que trabajadores y supervisores tienen comportamientos de riesgo.

Realizar seguimiento del cumplimiento de las prácticas de trabajo seguro en el frente de trabajo y al uso correcto de las herramientas de gestión, nos permitirá aplicar planes de acción a los riesgos críticos identificados y más reiterativos; con el objetivo de evitar los accidentes laborales.

1.5.2 Justificación teórica:

Los estudios de las investigaciones de causas de los accidentes laborales, demuestran que el 96 a 98 % de las mismas es ocasionada por

fallas humanas, el 2% por condiciones laborales (que también son generados por la persona) y el 1% por causas de la naturaleza. El objetivo del presente proyecto es identificar cuáles son los peligros y riesgos críticos, que resultados obtenemos al implementar las herramientas de gestión. En que labores y que trabajadores incumplen los procedimientos y prácticas de trabajo seguro; con la finalidad de identificarlos y retroalimentarlos y ¿Cómo? con el uso de las herramientas de gestión se pueden controlar los peligros y riesgos críticos en la actividad minera.

1.5.3 Justificación metodológica:

La metodología aplicada para la investigación se consideró: El método experimental de observación directa, porque es la técnica que nos permite entrar en contacto directo con los trabajadores en estudio y la recolección de la información para la investigación se realizó en el campo mediante el uso de las herramientas de gestión.

Los otros métodos adicionales y complementarios fueron el método científico de la encuesta y entrevista, cuando utilizamos las herramientas de gestión: observación planeada de trabajo, observación de riesgos en el trabajo, capacitaciones y registro de instrucciones in situ. Los métodos indicados se complementan durante el uso de las herramientas de gestión para el control de los riesgos críticos; siendo una propuesta metodológica científica que nos facilita realizar una correcta aplicación del propósito de la investigación.

1.6. Objetivos.

1.6.1 Objetivo general:

Es identificar los peligros y riesgos críticos dentro de la actividad minera, analizar los resultados de los accidentes, su frecuencia y severidad para proponer medidas y plantear el control y la reducción de la ocurrencia de los accidentes con el uso de las herramientas de gestión en Atacocha.

Evaluar el resultado de implementación de las herramientas de gestión y la gestión de los riesgos críticos en el periodo de estudio por

medio de estadísticas, implementar planes de trabajo para la mejora continua y revisar los principales beneficios económicos para la empresa; al realizar una producción con seguridad y evitar gastos económicos por sanciones e indemnizaciones al estado y a los familiares del trabajador accidentado.

1.6.2 Objetivos específicos:

- Establecer el alcance y las características del estudio de gestión de los accidentes de trabajo en Atacocha.
- Estudiar la severidad y la frecuencia de los accidentes, antes de implementar la gestión de riesgos.
- Generar reportes estadísticos de seguimiento de la gestión de riesgos críticos y de los accidentes e incidentes.
- Generar confianza en el trabajador minero al realizar un trabajo seguro sin accidentes y con bienestar social, con el objetivo de valorar la vida del trabajador y su familia.
- Proyectar los resultados hacia el mercado laboral minero como una mejora para controlar y reducir los accidentes de trabajo.

1.7. Estructura de trabajo.

Capítulo I: Introducción

Planteamos la situación problemática, los problemas de investigación, las motivaciones de investigación, las hipótesis, las justificaciones y los objetivos del presente estudio.

Capítulo II: Marco teórico

Describimos los antecedentes, definiciones y conceptos importantes; se proporciona información general de la empresa, describimos los procesos de trabajo; se hace un informe de la gestión de seguridad y salud en el trabajo antes del estudio, se describen los equipos de protección personal, las sanciones y el costo de los accidentes. Se adjuntan cuadros con los accidentes e incidentes en minería, se describen las enfermedades ocupacionales que afectan a los trabajadores mineros, se mencionan los peligros y riesgos laborales en la actividad minera; asimismo mencionamos la identificación de los riesgos críticos, las

herramientas de gestión y las normas nacionales sobre la seguridad y salud ocupacional.

Capítulo III: Métodos y Materiales

En este capítulo se fundamenta el diseño, tipo, enfoque e instrumentos de la población de estudio. Los criterios de inclusión y exclusión, el cálculo del tamaño de la muestra y la definición de los variables principales para el cálculo de costos de los accidentes. Se expone el planteamiento de alternativas de control de gestión de riesgos críticos mediante las herramientas de gestión, se detalla las herramientas de gestión y los resultados estadísticos para el control de los riesgos críticos identificados.

Capítulo IV: Resultados

Se exponen los resultados del control del estudio de riesgos críticos y los resultados económicos y beneficios para la empresa. Se realiza el análisis del cumplimiento del control de las herramientas de gestión y el análisis de la reducción del número de accidentes y el costo de los accidentes en el tiempo de estudio comparado con el periodo anterior a la realización del proyecto.

Capítulo V: Discusión

Se realiza discusión de los resultados obtenidos con el proyecto en estudio, analizando los logros obtenidos para contribuir con la gestión de seguridad y salud ocupacional en la actividad minera, proponiendo aplicar estos resultados a otras actividades productivas del país.

Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones

Se explican las conclusiones de la investigación y se proponen las recomendaciones para la prevención de accidentes mediante el uso de las herramientas de gestión y la gestión de los riesgos críticos de seguridad, sugiriendo su uso como un método de prevención en el control de los accidentes de trabajo en la minería subterránea peruana.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación.

Para comprender la magnitud de las pérdidas que ocasionan los accidentes laborales presentamos el informe de Organización Internacional de Trabajo (2016), que en su publicación menciona:

Al año suceden: 250 millones de accidentes laborales (685,000 en un día; 28,500 en una hora y 8 en un segundo). También indica que al año suceden 160 millones de enfermedades profesionales (438,500 en un día; 18,200 en una hora y 5 en un segundo). Asimismo, manifiesta: La cantidad de fallecidos por accidentes laborales supera a los accidentes mortales causadas por: accidentes de tránsito (999,000), muertos por guerras (502,000), por violencia (563,000) y por el SIDA (312,000), además indica que se podrían salvar 600,000 vidas si se cumplieran con las normas de seguridad implementados.

Además de la pérdida humana que ocasionan los accidentes y las enfermedades ocupacionales, generan gastos financieros a los trabajadores, empresas y a la sociedad en general y tienen una significancia de alrededor del 5 al 10% de las utilidades comerciales brutas obtenidas. El importe de los gastos por no tomar los seguros por accidentes es entre 8 a 36 veces

mayor que el costo de las primas de seguros (pp. 1-2).

Otro artículo de investigación importante sobre los accidentes laborales es la publicación de Blog Técnico Prevencionista, (2011), que manifiesta:

Desde los inicios de la historia del hombre, el trabajador hace de su instinto de conservación un medio de defensa ante las lesiones corporales. En el año 400 a.C., Hipócrates ya recomendaba a los trabajadores mineros el uso de baños de limpieza para quitar la acumulación de plomo. Asimismo, Platón y Aristóteles estudiaron algunas deformaciones físicas producidas por ciertas actividades laborales de su época, aconsejando atenderse. Plinio el Viejo (23-79 d. C.) describe un número de enfermedades ocupacionales, a los que él llamó como enfermedades de los esclavos. Descubrimientos arqueológicos recientes han evidenciado la existencia de procedimientos mineros desarrollados por civilizaciones arias prehistóricas en el Oriente.

Debido a una serie de desastrosos accidentes y explosiones en las minas inglesas, dio paso a la ampliación de la ley inglesa de minas de 1860. Diversas investigaciones de accidentes evidenciaron la existencia de una dirección negligente y el descuido notorio del incumplimiento de las normas de seguridad. Por estas razones se planteó la necesidad de obligar a los empresarios ingleses a emplear solamente gerentes titulados en las minas de carbón (pp. 1-2).

Respecto a los antecedentes de investigación de los accidentes laborales también mencionamos la siguiente publicación:

Carnero, H. (2012) en su estudio sobre la historia de la prevención de riesgos laborales en el Perú manifiesta que, en el Perú la constitución política garantiza la seguridad y la salud de las personas en el trabajo, así como otros derechos; la seguridad y la salud en el trabajo es un derecho básico, enfocado a la protección social y el trabajo decente de los peruanos.

En el año 1964 se aprobó la primera Norma preventiva de

seguridad, mediante el Decreto Supremo 42-F que fue el primer reglamento de seguridad industrial, después en el año 1965 se dicta el D.S 029-65-DGS que regulaba la apertura y el control sanitario de plantas industriales; en el año 1985 se aprueba la Resolución Suprema 021-83-TR que establece las normas básicas de seguridad e higiene para los trabajos de edificación. Para el sector minero, en el año 2001 se promulga el D.S. 046-2001-EM Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, iniciándose con la legislación del trabajo minero mediante una norma de prevención de riesgos laborales y salud en el trabajo. Este reglamento fue elaborado por una comisión multisectorial integrada por representantes del Ministerio de Trabajo y Promoción Social; Ministerio de Salud; Ministerio de Energía y Minas; Ministerio de Pesquería; Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción; Ministerio de Agricultura; Seguro Social de Salud – ESSALUD; dos representantes de los trabajadores, y dos representantes de los empleadores. En el año 2005 se dictó el Decreto Supremo 009-2005.TR, que corresponde al reglamento de seguridad y salud en el trabajo en construcción civil, posteriormente este decreto fue modificado por el Decreto Supremo 007-2007-TR, en el mismo año se dicta la Directiva 005-2009 MTPE/2/11.4, direccionado a inspeccionar los trabajos de construcción civil en asuntos de seguridad y salud, posteriormente se incorporó la Norma Técnica G-050, denominada seguridad durante la construcción.

En el año 2010 se promulgaron varias normas de prevención de riesgos laborales y salud en el trabajo. Debido al incremento de inversión de capitales privados en el sector minero, energía, petróleo, industria y construcción; sectores que en los últimos 10 años han crecido notablemente, de esta manera el estado peruano asume un rol protagónico y responsable al dictar normas de prevención de riesgos y salud ocupacional en el trabajo.

Otro hecho resaltante el 01 de enero del año 2011 entra en vigencia el Decreto Supremo 055-2010-EM, en reemplazo del D.S. 046-2001-EM, este decreto dispone y obliga al empleador a la identificación de peligros y evaluación de riesgos en las actividades mineras, capacitar al trabajador minero en temas vinculados a: trabajos de alto riesgo, manejo de sustancias peligrosas, reporte de accidentes con tiempo perdido (incapacitantes y fatales), entre otras medidas. El 26 de Julio del año 2016 se promulga el D.S.024-2016-EM, denominado Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, entrando en vigencia a partir del 01 de enero del 2017 en reemplazo del D.S. 055-2010-EM.

El 20 de agosto de 2011 fue promulgada la Ley N° 29783, Denominada Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, el alcance de esta Ley es aplicable a todos los sectores económicos y de servicios del país y comprende a todos los empleadores y trabajadores bajo el régimen laboral de la actividad privada y del sector público, trabajadores de las fuerzas armadas, de la policía nacional del Perú y trabajadores por cuenta propia en todo el territorio peruano.

Un aporte a resaltar de esta ley es disponer que los empleadores con veinte o más trabajadores a su cargo deberán nombrar un comité de seguridad y salud en el trabajo, cuyas funciones son detalladas en el reglamento de la ley, este comité deberá estar constituido de forma paritaria por representantes de la parte empleadora y de la parte trabajadora. También indica que los empleadores que tengan sindicatos mayoritarios deberán incorporar a un miembro del respectivo sindicato en calidad de observador y en las empresas con menos de veinte trabajadores, se deberá nombrar a uno de los trabajadores como supervisor de seguridad y salud en el trabajo.

Otro aporte importante que incorpora esta norma es el derecho a decir no a un trabajo inseguro; donde el empleador dispone e instruye para que en caso de que un peligro ponga en

riesgo la integridad física y la salud de los trabajadores, estos puedan paralizar sus actividades, y de ser necesario, abandonar de inmediato el lugar donde se realizan los trabajos; dando cuenta al supervisor inmediato y no podrán reiniciar las labores mientras el riesgo no se haya reducido o controlado.

Así también indica que, los trabajadores cualquiera sea su modalidad de prestación y que sostenga un vínculo laboral con el empleador, tendrán derecho al mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud en el trabajo. Asimismo, dispone que en caso de sufrir un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional los trabajadores tienen derecho a ser transferidos a otro puesto que implique menos riesgo para su seguridad y salud, sin disminución de sus de remuneraciones y la categoría que tenía al momento del evento (pp. 1-2).

Finalmente, es importante resaltar que la Ley 29783 ha incorporado el código penal con el Artículo 168 A. donde establece:

El que, infringiendo las normas de seguridad y salud en el trabajo y estando legalmente obligado, no adopte las medidas preventivas necesarias para que los trabajadores desempeñen su actividad, poniendo en riesgo su vida, salud o integridad física, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de dos años ni mayor de cinco años. Si, como consecuencia de una inobservancia de las normas de seguridad y salud en el trabajo, ocurre un accidente de trabajo con consecuencias de muerte o lesiones graves, para los trabajadores o terceros, la pena privativa de libertad será no menor de cinco años ni mayor de diez años (p.448706).

2.2. Definiciones y conceptos.

Los principales definiciones, conceptos y términos a utilizarse en el presente estudio se han tomado del Artículo N° 7 del D.S.024-2016-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, publicado por el Ministerio de Energía y Minas – Perú, el 26 de julio 2016.

2.3. ¿Qué es la seguridad y salud ocupacional en minería?

En referencia a la seguridad y salud ocupacional la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral-SUNAFIL, (2017) en su publicación menciona que: lo más importante al realizar una tarea es la seguridad y salud de las personas, es decir, al realizar un trabajo se debe procurar que las personas no sufran un accidente o una enfermedad ocupacional. Por tanto, la seguridad y salud ocupacional es un conjunto de partes que interactúan entre sí con el objetivo de conformar una política de seguridad y salud en el centro de trabajo, fomentando una cultura de prevención de riesgos laborales, para evitar la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales.

2.3.1 Definición de seguridad y salud ocupacional.

Con la finalidad de establecer una definición acertada de seguridad y salud ocupacional, a continuación, detallamos las siguientes afirmaciones:

Organización Internacional de Trabajo (2016), en su publicación define a la seguridad y salud en el trabajo como la ciencia de la previsión, identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos que suceden al realizar un trabajo o como resultado del mismo, y que podrían deteriorar la salud y el bienestar de los trabajadores al ejecutar una tarea (pp. 1).

Organización Mundial de Salud (2017) menciona: “El significado de salud no es solamente la ausencia de afecciones o enfermedades, sino como un estado completo de bienestar físico, mental y social”.

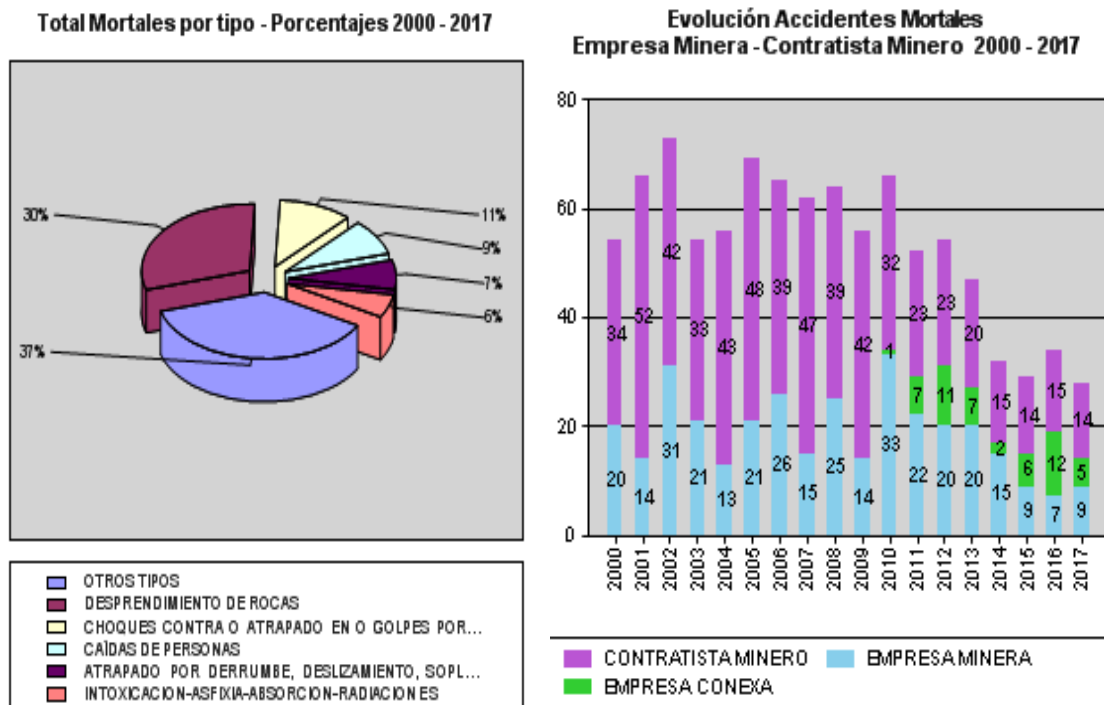
En conclusión, podemos afirmar que la definición más acertada de seguridad y salud ocupacional sería: Ciencia multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de los accidentes y enfermedades ocupacionales, buscando el bienestar físico, mental y social de los trabajadores.

2.4. Accidentes e Incidentes en minería peruana.

En la figura N° 1 y tabla N° 1 representamos la estadística de accidentes mortales en la actividad minera del país, los datos fueron obtenidos de la estadística de accidentes publicada de manera mensual y anual por el Ministerio de Energía y Minas.

Interpretando la figura N°1 y tabla N° 1, concluimos que, durante los últimos 16 años en el sector minero, han fallecido un total de 960 trabajadores de diferentes ocupaciones en el sector minero, dejando en la orfandad a sus familiares.

Figura N° 1 Accidentes por tipo y evolución de accidentes



Fuente de datos: Ministerio de Energía y Minas.

2.5. Enfermedades ocupacionales en minería.

En el Anexo N° 5 del presente proyecto exponemos el cuadro de las principales enfermedades ocupacionales en la minería peruana, para confeccionar el referido anexo se ha tomado como base de datos los conceptos detallados en la tesis: “La prevención de los riesgos ocupacionales mineros como responsabilidad de la empresa” (Huanchuari, S. 2009. Tesis para optar el grado académico de doctor en derecho - Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima).

Tabla N° 1 Cuadro de accidentes mortales en minería peruana

Accidentes Mortales (Años 2000 - 2017)													
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
2017	5	5	3	2	5	1	3	4					28
2016	4	3	3	1	6	2	2	3	4	1	2	3	34
2015	5	2	7	2	0	2	1	2	2	3	3	0	29
2014	6	1	1	1	1	3	7	2	2	0	1	7	32
2013	4	6	5	6	1	4	4	4	5	2	4	2	47
2012	2	6	8	2	4	2	5	5	3	8	4	4	53
2011	4	8	2	5	6	5	4	5	4	5	1	3	52
2010	5	13	1	6	5	9	6	4	3	4	4	6	66
2009	4	14	6	2	3	8	6	4	2	1	4	2	56
2008	12	5	7	6	3	5	6	6	5	3	3	3	64
2007	5	6	7	3	7	6	4	6	5	6	5	2	62
2006	6	7	6	3	6	5	6	5	4	9	4	4	65
2005	3	8	6	6	6	3	5	3	7	5	8	9	69
2004	2	9	8	5	2	9	1	3	4	7	5	1	56
2003	4	8	5	7	5	3	4	5	3	3	4	3	54
2002	20	2	4	6	5	5	4	6	4	8	8	1	73
2001	2	9	5	5	8	3	8	8	4	5	4	5	66
2000	6	4	2	3	3	6	8	0	0	7	8	7	54
Total	99	116	86	71	76	81	84	75	61	77	72	62	960

Fuente de datos: Ministerio de Energía y Minas

2.6. Peligros y riesgos laborales.

Toda actividad humana cuenta con peligros y riesgos asociados a la tarea realizada, ejemplo:

- Cruzar una vía con el riesgo de ser atropellado.
- Conducir un vehículo y ser chocado por otro vehículo.
- Realizar una instalación eléctrica y sufrir un shock eléctrico.
- Subir por una escalera, sufrir una caída y dañarse la columna.
- Ingresar a un espacio confinado sin ventilación y asfixiarse.
- Realizar desate de rocas y exponerse a caída de roca suelta, Etc.

2.6.1 Identificación de peligros y evaluación de riesgos

En referencia a la identificación de peligros y evaluación de riesgos el D.S.024-2016-EM, (2016) en el artículo N° 95 indica:

El titular de actividad minera deberá identificar permanentemente los peligros, evaluar los riesgos e implementar

medidas de control, con la participación de todos los trabajadores en los aspectos que a continuación se indica, en:

- a) Los problemas potenciales que no se previeron durante el diseño o el análisis de tareas.
- b) Las deficiencias de las maquinarias, equipos, materiales e insumos.
- c) Las acciones inapropiadas de los trabajadores.
- d) El efecto que producen los cambios en los procesos, materiales, equipos o maquinarias.
- e) Las deficiencias de las acciones correctivas.
- f) En las actividades diarias, al inicio y durante la ejecución de las tareas

Al inicio de toda tarea, los trabajadores identificarán los peligros, evaluarán los riesgos para su salud e integridad física y determinarán las medidas de control más adecuadas según el IPERC – Continuo del ANEXO N° 7, las que serán ratificadas o modificadas por la supervisión responsable.

En los casos de tareas en una labor que involucren más de dos trabajadores, el IPERC – Continuo podrá ser realizado en equipo, debiendo los trabajadores dejar constancia de su participación con su firma (pp. 595412).

2.6.2. Control de riesgos y jerarquía de controles

Para controlar los riesgos y aplicar en orden de eficacia los controles, citamos el Artículo 96 del D.S.024-2016-EM, (2016) que indica:

El titular de actividad minera, para controlar, corregir y eliminar los riesgos deberá seguir la siguiente jerarquía:

1. Eliminación (Cambio de proceso de trabajo, entre otros).
2. Sustitución (Sustituir el peligro por otro más seguro o diferente que no sea tan peligroso para los trabajadores).
3. Controles de ingeniería (Uso de tecnologías de punta, diseño de infraestructura, métodos de trabajo, selección de equipos, aislamientos, mantener los peligros fuera de la zona de contacto de los trabajadores, entre otros).

4. Señalización, alertas y/o controles administrativos (Procedimientos, capacitación y otros).
5. Usar Equipos de Protección Personal (EPP), adecuados para el tipo de actividad que se desarrolla en dichas áreas (p.595412).

2.6.3 Iper base e Iper continuo.

Respecto al IPERC de línea base el D.S.024-2016-EM, (2016) en el artículo 97 establece:

El titular de actividad minera debe elaborar la línea base del IPERC, de acuerdo al ANEXO N° 8 y sobre dicha base elaborará el mapa de riesgos, los cuales deben formar parte del Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional.

La línea base del IPERC será actualizado anualmente y cuando:

- a) Se realicen cambios en los procesos, equipos, materiales, insumos, herramientas y ambientes de trabajo que afecten la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores.
- b) Ocurran incidentes peligrosos.
- c) Se dicte cambios en la legislación.

En toda labor debe mantenerse una copia del IPERC de Línea Base actualizado de las tareas a realizar. Estas tareas se realizarán cuando los controles descritos en el IPERC estén totalmente implementados (pp.595413).

Debo aclarar que el IPERC de línea base es una matriz o planilla donde se identifican los peligros, se evalúan los riesgos y se establecen los controles de todas las actividades que desarrolla una empresa minera; mientras que el IPERC continuo es un formato de identificación de peligros, evaluación y determinación de los controles de riesgos, que se realiza en cada labor antes de iniciar y durante el trabajo.

2.7. Riesgos críticos en minería

Sobre los riesgos críticos de seguridad. Slideshare (2009), en su publicación menciona: Cuando en una actividad exista la posibilidad de alterar los resultados, se debe comprender que existe un riesgo. Por tanto, podemos interpretar que el riesgo es la variación de los resultados

esperados por alguna causa determinada y en un tiempo establecido; además un riesgo tiene potencial para:

- Ocasionar daño a las personas, así sean personas de amplia experiencia y conocimiento sobre el trabajo que realiza.
- Provocar daño a la propiedad, alterando la cantidad, calidad y/o los costos de producción, generando variación de los indicadores de productividad esperados.

Tipo de riesgos:

- Riesgo inherente: Está relacionado al trabajo o actividad que se realiza, no se puede eliminar del método de trabajo.
- Riesgo incorporado: Es aquella que se genera al desviarse de la forma correcta de hacer los trabajos, agregando un riesgo adicional e innecesario al riesgo inherente.
- Riesgo asociado: Es el riesgo de obtener resultados negativos por las condiciones especiales al realizar un trabajo. Ejemplo generar rocas sueltas por la voladura en un frente con el riesgo de caída de rocas.
- Riesgo Aceptable: Es aquel riesgo que en caso de ocurrir no afecta significativamente al proceso de trabajo, ejemplo un accidente leve.

Clasificación de los riesgos:

- Riesgo clase A. (Alto): Es aquel riesgo que puede ocasionar muerte, invalidez, daños irreparables, lesiones o enfermedades ocupacionales permanentes.
- Riesgo clase M. (Mediano): Es aquella que puede producir una incapacidad temporal o daños parciales.
- Riesgo clase B. (Bajo): Son los riesgos que ocasionan lesiones o enfermedades ocupacionales de carácter leve o de daños menores.

Procesos críticos:

¿Cuándo un proceso es crítico? - Se considera proceso crítico cuando la ocurrencia de un evento o incidente puede:

- Causar daño a personas, equipos, materiales, o al ambiente de trabajo.
- Ocasionar la paralización de las operaciones o de la producción.
- Afectar significativamente la calidad del producto o servicio que se realiza.

- Causar el retraso de las entregas programadas.
- Perjudicar negativamente los costos, ocasionando un aumento, o sobrecostos en la producción o proceso de trabajo.

En síntesis, se entiende por Riesgo Crítico a la exposición del trabajador a un peligro que puede ocasionarle muerte o un daño severo a su integridad física y/o salud al realizar una tarea. Mientras que la consecuencia es la materialización del riesgo sobre el trabajador durante una actividad, dando como resultado un daño a la persona, equipo, proceso o al medio ambiente. El concepto de riesgo crítico se conoce en muchas unidades mineras como riesgos significativos. (Ver Tabla N° 2).

2.8. Herramientas de gestión

Se denominan así a los formatos de seguimiento, implementados en cada empresa, para gestionar la seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores y que permiten evaluar y controlar los peligros y riesgos laborales, (Ver modelos en el anexo N° 8).

Las herramientas de gestión están diseñadas para verificar en el área de trabajo la actitud y el comportamiento de los trabajadores, las condiciones del área de trabajo, Etc. con la finalidad de precisar las fallas dentro del proceso operativo. Las más usuales y que aplicaremos en el presente estudio lo detallamos en la tabla N°3.

2.9. Higiene y salud ocupacional

Respecto a la gestión de higiene y salud ocupacional el D.S. 024-2016 EM (2016), en el artículo 117 indica:

La Gestión de Salud Ocupacional estará a cargo de un médico cirujano con especialidad en medicina ocupacional, o medicina de trabajo, o con maestría en salud ocupacional, o con experiencia profesional de tres (3) años en salud ocupacional en el sector minero, realizado en un establecimiento de salud público o privado acreditado y debe incluir:

- a) La vigilancia de la salud de los trabajadores, mediante exámenes de salud, pre ocupacional, anual, por cambio de función y de retiro, con la intención de detectar tempranamente cualquier enfermedad ocupacional o

- condición de salud que requiera atención o restricción en su labor.
- b) El registro de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, descansos médicos, ausentismo por enfermedades, evaluación estadística de los resultados y planes de acción.
 - c) El asesoramiento técnico y participación en materia de control de salud del trabajador, enfermedad ocupacional, primeros auxilios, atención de urgencias y emergencias médicas por accidentes de trabajo y enfermedad ocupacional.
 - d) La participación en los Comités de Seguridad y Salud Ocupacional respecto a los aspectos de salud ocupacional.
 - e) La promoción de salud en general orientada a generar bienestar en los trabajadores (pp. 595414).

Tabla N° 2 Riesgos críticos identificados en Atacocha

ITEM	PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA
1	PRESENCIA DE GASES TÓXICOS	INHALACION DE GAS, EXPOSICION AL GAS	GASEAMIENTO, MUERTE
2	ROCA SUELTA	DESPRENDIMIENTO O CAIDA DE ROCA	MUERTE, APLASTAMIENTO, FRACTURA
3	VEHICULOS Y EQUIPOS MOVILES	ATROPELLO - CHOQUE	MUERTE, FRACTURA, LESIONES SEVERAS
4	ENERGIA ELECTRICA	CONTACTO CON ENERGIA ELECTRICA	MUERTE, ELECTROCUSION, QUEMADURAS
5	TRABAJO EN ALTURA	CAIDA A DISTINTO NIVEL	MUERTE, FRACTURAS, LESIONES SEVERAS
6	MANIPULEO DE ESPLOSIVOS	EXPLOSION PREMATURA	MUERTE, LESIONES SEVERAS
7	TRABAJOS CON GASES PRESURIZADOS	EXPLOSION DE TANQUES	MUERTE, LESIONES SEVERAS
8	TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	EXPOSICION A GASES, EXPOSICION A FALTA DE OXIGENO, EXPLOSIONES	MUERTE, LESIONES SEVERAS
9	CARGAS SUSPENDIDAS	EXPOSICION A CARGAS SUSPENDIDAS	MUERTE, FRACTURAS, LESIONES SEVERAS
10	MANIPULEO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	EXPOSICION A SUSTANCIAS, CONTACTO CON MATERIALES PELIGROSAS	MUERTE, LESIONES SEVERAS
11	BLOQUEO DE ENERGIAS	EXPOSION Y CONTACTO CON ENERGIAS	MUERTE, FRACTURAS, LESIONES SEVERAS
12	PROTECCION DE MAQUINAS	ATRAPAMIENTO, APRISIONAMIENTO	MUERTE, LESIONES SEVERAS
13	USO DE HERRAMIENTAS MANUALES	CONTACTO DURANTE EL USO HERRAMIENTAS	FRACTURA, LESIONES SEVERAS

Elaboración propia.

Tabla N° 3 Principales Herramientas de gestión

Nro.	HERRAMIENTA DE GESTION	SEGUIMIENTO/CONTROL	RESPONSABLE
1	Check List de pre-uso de equipos	Estado de los equipos	Operadores de equipos /supervisores
2	Check Lists de Labor	Estado de la labor o área de trabajo	Maestros de Labor /Supervisores
3	Orden de Trabajo	Tarea o trabajo a realizar	Maestros de Labor /Supervisores
4	IPERC continuo	Identificación de peligros y riesgos y controles en el área de trabajo al inicio y durante trabajo	Todo el personal de Labor /Supervisores
5	Observación Planeada de Trabajo (OPT)	Al cumplimiento del PETS por el supervisor	Supervisores de operaciones y de seguridad
6	Inspecciones (programadas, de CSST. Gerencial e Inopinadas)	A las condiciones subestándar del área de trabajo	Supervisores de operaciones y de seguridad
7	Reporte de Acto y Condición (Habla fácil).	Al acto y/o condición subestándar en el trabajo	Trabajadores y supervisores de Operaciones y Seguridad
8	Reporte de Investigación de Incidentes, Incidentes Peligrosos y Accidentes	Realizar investigaciones de Incidentes y accidentes de trabajo	Supervisores de operaciones y de seguridad
9	Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR)	Para otorgar permiso de trabajos de alto Riesgo como: Trabajos en caliente, Altura, Etc.	Superintendentes/Jefes de área / Seguridad
10	Diversos (Check List de inspección de escaleras, arnés, motosierra, Winches de izaje – arrastre.	Control de estado de escaleras, arneses, Winches, Etc.	Trabajadores y supervisores de Operaciones y Seguridad

Elaboración propia.

2.10. Normas nacionales de seguridad y salud ocupacional en minería

A continuación, mencionamos la relación de las principales normas en actual vigencia:

- Ley N° 29783 Ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley N° 30222 Ley que modifica a la Ley N° 29783.
- D.S.024-2016-EM Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería.
- D.S. 012-2014-TR Registro único sobre información de accidentes e incidentes.
- D.S.005-2012-TR Reglamento de la Ley N° 29783.
- D.S.006-2014-TR Modificatoria del D.S.005-2012-TR.
- DS 003-98-SA Normas técnicas del SCTR. (Seguro complementario de trabajo de riesgo).
- D.S. 023-2017-EM - Modificatoria del D.S. 024-2016-EM.
- R.M. 480-2008-MINSA NTS Listado de enfermedades profesionales.
- R.M. 571-2014-MINSA Modificatoria R.M. 312.
- R.M.004-2014-MINSA Modificatoria de R.M. 312-2011-MINSA.

- R.M.021-2016-MINSA Perfil de competencias del médico ocupacional.
- RM 312-2011-MINSA Protocolo emo (Evaluación médico ocupacional).

2.11. Información de la empresa.

2.11.1 Información general de la empresa:

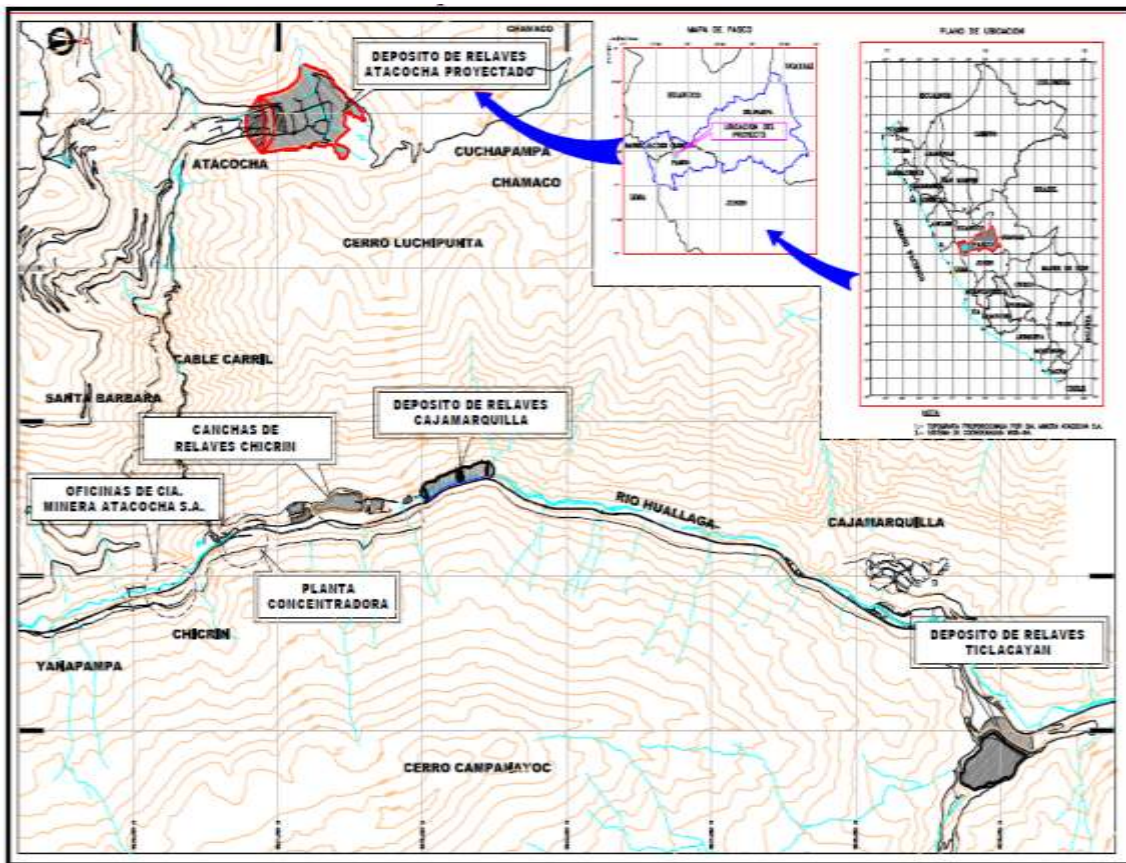
Para proporcionar información general de Atacocha, tomamos como referencia a Díaz, J. (2010), que en su tesis de maestría menciona lo siguiente:

La unidad minera de Atacocha se encuentra en el flanco oriental de la cordillera los Andes, en el paraje Atacocha, distrito de San Francisco de Yarusyacán, provincia y departamento de Pasco. A unos 15 Km. al Noreste de la ciudad de Cerro de Pasco, a una altura media de 4050 msnm; los centros poblados y ciudades importantes cercanas al lugar se ubican en los márgenes nacientes del río Huallaga, entre ellos resaltan: Chicrín, Sharca, Yanacancha, Cajamarquilla, Ticlacayán y Malauchaca. (Ver Figura N° 2 plano de ubicación de unidad minera de Atacocha).

Respecto a la topografía y fisiografía manifiesta: El relieve es accidentado, con valles profundos de gran longitud, ancho reducido y vertientes de fuerte inclinación. El relieve es interrumpido por algunos cauces de ríos de pendientes moderados y algunos picos dispersos. En general los principales valles presentan una inclinación de Sur a Norte, convergiendo hacia ellos los valles afluentes. El lugar del yacimiento está rodeado por el río Tingo hacia el Oeste, el río Huallaga hacia el Este y limitada por el Sur con los centros mineros de Milpo y Cerro de Pasco.

En referencia al clima y meteorología indica: La unidad minera de Atacocha tiene clima típico de la sierra central del Perú, un clima de puna que se caracteriza por ser frío y seco durante todo el año y una estación lluviosa entre diciembre y abril.

Figura N° 2 Ubicación compañía minera Atacocha



Fuente: Díaz, J. (2010)

- La temperatura varía entre 5°C y 25°C, con un promedio anual de 11.5°C. El cambio de temperatura es inversamente proporcional a la altura.
- La humedad es relativamente baja con un ambiente mayormente seco.
- La velocidad promedio de los vientos es de 2.2 km/hora con una dirección predominante N-NW y con mayor intensidad entre junio a setiembre.
- El yacimiento se encuentra en una región de evaporación neta, es decir, la evaporación anual excede a la precipitación; el valor promedio anual de la evaporación es de 1556 mm.
- La precipitación pluvial en Atacocha ocurre en forma de lluvias, granizos y nevadas durante 4 a 5 meses del año, se acentúa entre febrero y marzo, con precipitaciones mínimas entre junio y agosto; de acuerdo a los datos registrados entre

los períodos 1957-76 y 2000-02, se estima una precipitación promedio de 956.6 mm/año.

En Hidrología menciona: El principal río de mina Atacocha es el Huallaga, el cual nace en la cota 4200 msnm y desciende del nudo de Pasco con una longitud aproximada de 6 km hasta Atacocha, discurriendo en dirección NE hacia la selva Noroccidental del país, el curso del río Huallaga desde Atacocha y la zona de Chicrín tiene una longitud aproximada de 30 km, drenando aproximadamente 325 km²; el caudal anual promedio en estiaje es de 273,890 m³/d (3.17 m³/s). Los principales afluentes son las quebradas Atacocha y Ticlacayán y en general las quebradas del entorno de Atacocha son tributarias del río Huallaga por su margen izquierda drenando una cuenca de aproximadamente 16 km² de extensión (pp. 62-69).

2.11.2 Política y compromisos de Atacocha

Los principios y compromisos de Milpo - Atacocha se establecen en los lineamientos de su Política Corporativa, cuyo objetivo es buscar un crecimiento sostenido, en beneficio de sus accionistas, colaboradores y poblaciones del entorno (ver Figura N° 3).

2.11.3 Visión – Misión – Valores de Atacocha

Partiendo de lo descrito en su política corporativa mencionamos:

Visión: Ser uno de los principales productores de metales (zinc, cobre y plomo) "base" en el mundo; cuya estrategia de crecimiento sostenido se basa en un modelo transparente e innovador que genere valor para todos, de manera responsable.

Misión: Compañía Minera Milpo S.A.A. es una organización líder en la concepción, ejecución y operación de proyectos minero-metalúrgicos que crean valor de manera responsable para accionistas, comunidades, trabajadores, clientes y socios de negocio. (Ver figura N° 4).

Figura N° 3 Política corporativa de Milpo

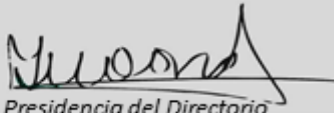
Política Corporativa

El Grupo MILPO, líder en el Sector minero-metalúrgico, cree en la importancia de desarrollar su actividad minera y crecimiento futuro de acuerdo con su Misión y búsqueda para adoptar las mejores prácticas de gestión y estándares elevados en conservación del medio ambiente, calidad, higiene, seguridad y salud ocupacional y bienestar de las poblaciones y prospectos.

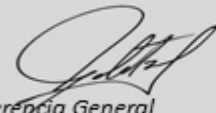
Estos principios se traducen en la presente POLÍTICA CORPORATIVA y son la base del crecimiento sostenido del Grupo MILPO, lo que beneficia a sus accionistas, trabajadores y poblaciones del entorno.

- 1.Prevenir, mitigar, minimizar y controlar los impactos ambientales, los riesgos de seguridad y salud ocupacional; capacitando, motivando y escuchando la opinión de nuestros trabajadores, para fomentar en ellos nuestra cultura de respeto al ambiente, a la seguridad y salud del trabajador, así como a nuestros visitantes y partes interesadas.*
- 2.Cuidar que todos los trabajadores reciban remuneraciones justas acorde con la labor que desarrollan, así como condiciones de trabajo dignas, un ambiente de trabajo propicio y orientado a su desarrollo laboral y personal. situadas en el entorno de nuestras operaciones mineras, proyectos.*
- 3.Desarrollar actividades a favor del bienestar de las poblaciones que habitan en el entorno de nuestras operaciones, respetando su cultura y tradiciones.*
- 4.Promover el mejoramiento continuo de la eficacia del Sistema de Gestión Milpo, buscando superar el cumplimiento de las normas ambientales, de calidad, de seguridad y salud ocupacional, contenidos en los requisitos legales y otros aceptados por la organización.*
- 5.Brindar un producto que satisfaga la calidad requerida por nuestros clientes, en forma oportuna, optimizando costos de producción, innovando y siendo competitivos internacionalmente.*


Consecuentemente todos quienes integramos el Grupo MILPO, declaramos nuestro compromiso de cumplir con los principios contenidos en la presente POLÍTICA CORPORATIVA, evaluando cada año su cumplimiento y los resultados obtenidos.



Presidencia del Directorio



Gerencia General



Fuente: Gerencia de seguridad Atacocha

2.11.4. Sistema de Gestión Integrada (SIGA) Atacocha

El sistema de gestión de Atacocha (SIGA) está basado en las Normas ISO 14001:2004 (Sistema de gestión ambiental) y OHSAS 18001:2007 (Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo); certificaciones con los que cuenta la unidad minera. En junio de 2009, se

realizó la primera auditoría de seguimiento al sistema de gestión integrado, siendo superada exitosamente y lográndose conservar las certificaciones.

A fines del año 2009, se da inicio a la ejecución del programa de integración del SIGA Atacocha al sistema de gestión integrado del Grupo Milpo. Realizándose una nueva auditoría de seguimiento en el año 2014 al sistema de gestión integrado de Milpo, obteniéndose las certificaciones en las 2 normas.

Figura N° 4 Visión – Misión – Valores de Atacocha



Fuente: Gerencia de seguridad Atacocha

2.11.5 Política Integrada de Gestión IESA

El presente proyecto de tesis está enfocado en la gestión de seguridad y salud ocupacional de la empresa especializada IESA en la UM Atacocha, perteneciente al Grupo Milpo - Votorantim Metaís. Por tanto, es necesario conocer el sistema de gestión integrado de IESA, su Política, su Visión, Misión y Valores. (Ver Política IESA en figura N° 5).

IESA S.A. fue creada el 15 de enero de 1953 como Ingenieros Ejecutores S.A., bajo la dirección de cuatro ingenieros peruanos. Con más de 50 años de existencia IESA ha ejecutado importantes construcciones de obras civiles, obras subterráneas, hidráulicas, saneamiento y labores mineras en diversos lugares del país y en el extranjero.

IESA S.A. considera que es necesaria la implementación del sistema de gestión integrado basado en las normas internacionales ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001; para dar cumplimiento a su política integrada de gestión de calidad, ambiental, seguridad y salud en el trabajo. Así como controlar las causas y factores que afecten la calidad de sus servicios, la seguridad, el bienestar y salud de sus colaboradores y poner el esmero en el cuidado ambiental al realizar sus actividades y servicios.

Con la finalidad de hacer conocer los principios de su misión, visión y valores de IESA; a continuación, citamos la publicación de su página Web (2015), donde menciona:

Misión: Ser la primera opción en servicios especializados en minería subterránea y construcción civil en el Perú y desplegarlos internacionalmente, orientados a la satisfacción de nuestros clientes, tanto internos como externos, en calidad, plazo y costo.

Visión: La empresa IESA S.A. presta servicios especializados y efectivos para ejecutar obras de minería subterránea y de construcción civil, preservando la seguridad y salud en el trabajo a sus colaboradores, el medio ambiente, calidad y alta rentabilidad; controlando todos los riesgos con la aplicación constante de las mejores técnicas operacionales, contribuyendo de esta manera al desarrollo del país.

Valores: La cultura empresarial de IESA promueve la práctica y desarrollo de 07 valores principales:

- Conducir todos los intereses de la organización con honestidad.

Figura N° 5 Política Integrada de Gestión IESA



POLITICA INTEGRADA DE GESTION DE CALIDAD, AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO



IESA S.A. Empresa dedicada a la elaboración y desarrollo de proyectos mineros y civiles consciente de su misión y responsabilidad; considera que el cuidado ambiental, la seguridad y salud en el trabajo, son lineamientos significativos para su desarrollo como Empresa. Asimismo, considera que las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo pesado asegura la ejecución de las obras para la satisfacción de los clientes.

Por lo que se compromete a:

- Proteger el ambiente, así como la seguridad y salud de todas las personas bajo el control de la organización, mediante la prevención de la contaminación ambiental, lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con nuestras actividades, productos y servicios.
- Lograr la eficacia de nuestros servicios para satisfacer los requisitos de nuestros clientes.
- Promover la participación y consulta de los colaboradores y sus representantes en todos los elementos del Sistema de Gestión Integrado de la organización.
- Cumplir los requisitos legales y otros requisitos aplicables a la Gestión de Calidad, Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión Integrado y el desempeño en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Lima, 02 de Agosto del 2013


 Ing. Andrés Chiappori Samengo
 Gerente General

Versión: 003

COPIA NO CONTROLADA

Fuente: Gerencia de seguridad IESA

- Generar confianza en nuestros clientes y proveedores.
- Construir una relación de lealtad con todos nuestros trabajadores.
- Actuar con compromiso y responsabilidad por los resultados que esperan nuestros clientes y accionistas.
- Desarrollar permanentemente a las personas y sus competencias profesionales.
- Promover la superación a través de la capacitación y auto entrenamiento.
- Reconocimiento del trabajo, siempre bien ejecutado.

2.11.6 Sistema de Gestión Integrada IESA

IESA S.A. establece, implementa y mantiene un SGI de acuerdo a los requisitos de las normas ISO 9001:2008; ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007. Con este objetivo la alta dirección de IESA S.A. demuestra su compromiso desarrollando e implementando su sistema de gestión integrado, propiciando la mejora continua mediante los siguientes hechos:

- a) Informando a la organización de la importancia de satisfacer los requisitos del cliente, a través de su política SGI; mediante reuniones de difusión, charlas de sensibilización y entrenamiento de los controles operacionales.
- b) Disponiendo la publicación y cumplimiento de su política integrada de gestión de calidad, ambiental, seguridad y salud en el trabajo.
- c) Asegurando se establezca los objetivos y metas de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo en todos los centros de trabajo de IESA.
- d) Realizando revisiones periódicas de su sistema de gestión integrado.
- e) Asegurando la disponibilidad de recursos.

2.12. Descripción del proceso de trabajo de la empresa IESA en labores de interior mina de Atacocha.

IESA S.A., inicialmente, fue contratada para realizar trabajos de ampliación del pique 447 ubicada en el Nv. 3600; el objetivo principal del proyecto fue ampliar el tamaño de sus instalaciones e incrementar la capacidad de izaje y extracción de los minerales desde la profundización Nv. 2840 (último nivel de trabajo de IESA) hasta el Nv. 3900.

El proceso operativo de IESA consistió en realizar excavaciones de una cámara de winche de izaje, cámara de poleas, pique inclinado, sala de mandos para la instalación de un winche de izaje de mayor capacidad. Al mismo tiempo se ejecutaba labores adicionales como la preparación de tajos en el Nv.3600, realizando además excavaciones mineras de rampas, cruceros, galerías e inclinados, en el área adyacente a la zona de trabajo de ampliación del pique 447.

Cuando IESA concluye los trabajos de ampliación del pique 447, El titular minero en reconocimiento a los trabajos realizados con cero accidentes incapacitantes, le otorga un nuevo contrato para ejecutar trabajos de profundización de la rampa 990 y preparar niveles inferiores de mineralización, en reemplazo de la empresa especializada “SEMIGLO”; haciéndose cargo de todas las labores de profundización comprendidos entre el Nv. 3900 al Nv. 2840.

2.13. Distribución del personal de IESA en Atacocha en la etapa de estudio.

En la tabla N° 4 se expone la estructura de distribución del personal de la empresa especializada IESA en la unidad de Atacocha, entre noviembre de 2010 a noviembre 2015, fecha en la cual finaliza el contrato de trabajo de la contrata.

2.14. Gestión de seguridad y salud ocupacional en el trabajo.

En la ejecución de tareas en los diferentes frentes de trabajo, IESA realizaba la gestión de seguridad y salud ocupacional bajo su sistema de gestión integrado; basada en la trinorma y su Política Integrada de Gestión de Calidad, Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional en concordancia con el sistema de gestión del titular minero Atacocha.

2.14.1. Riesgos críticos y enfermedades ocupacionales en las operaciones unitarias del proceso de trabajo IESA

Para explicar el proceso de los trabajos mineros a continuación, describimos cada una de las operaciones unitarias del ciclo de trabajo minero y los peligros, riesgos y consecuencias de cada operación:

Perforación y voladura: Consistente en perforar taladros en el frente de una labor minera con jumbo electrohidráulico, de acuerdo a una malla de perforación diseñada para cada tipo de roca. Concluido la acumulación de taladros, se procede a realizar el carguío de los mismos empleando explosivos y accesorios de voladura, finalizando esta operación unitaria con el chispeo de los taladros cargados; retirando

previamente los equipos, herramientas, materiales y a todo el personal de la labor y de labores cercanas a la voladura (Ver figura N° 6).

Peligros, Riesgos, enfermedades y consecuencias en la actividad:

Peligro	Riesgo crítico	Enfermedad ocupacional	Consecuencias
Equipos móviles	Atropello / Choque		Muerte, lesiones graves
Energía eléctrica	Contacto con energía		Muerte, shock, quemaduras
Rocas sueltas	Aplastamiento		Muerte, mutilaciones.
Uso de explosivos	Explosión		Muerte, lesiones graves
Ruido	Exponerse al ruido	Sordera	Pérdida de la audición
Polvo	Inhalar polvo	Silicosis	Daños a los pulmones
Vibración	Exposición a la vibración	Afectación neurológica y osteo articular	Daños al sistema nervioso

Figura N° 6 Perforación, carguío y voladura



Imágenes propias (Perforación con jumbo electrohidráulico)



Imágenes propias (Carguío de frentes con explosivos)

Ventilación y desate de rocas: Después de la voladura en el frente, se ventila la labor mediante ventiladores secundarios instalados de acuerdo a un sistema de ventilación; para disipar los gases tóxicos generados por la voladura y proporcionar aire limpio al tope de labor. Se continua con el regado de los materiales rotos y se desata (hacer caer) las rocas sueltas originados por la voladura en el macizo rocoso de la labor, siguiendo los pasos de los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) que se elaboran para cada trabajo minero.

Peligros, Riesgos, enfermedades y consecuencias en la actividad de ventilación y desate de rocas:

Peligro	Riesgo crítico	Enfermedad ocupacional	Consecuencias
Presencia de gases tóxicos	Asfixia / Gaseamiento		Muerte.
Energía eléctrica	Contacto con energía		Muerte, shock, quemaduras
Rocas sueltas	Aplastamiento		Muerte, mutilaciones.
Tiros cortados	Explosión súbita		Muerte, lesiones graves
Ruido	Exponerse al ruido	Sordera	Pérdida de la audición
Polvo	Inhalar polvo	Silicosis	Daños a los pulmones

Figura N° 7 Ventilación y desate de rocas sueltas



Imágenes propias (Ventilación secundaria y desate manual de rocas)

Tabla N°4 Distribución de personal IESA en la segunda etapa

DISTRIBUCION DE PERSONAL EQUIPOS Y LABORES POR GUARDIA							
Nivel	Labor	Actividad	Equipo	CAP.	HP	Cant.	Ocupación
		Supervisión				4	Jefe de Guardia
							2 Capataces
							Ing. de Seguridad
Nv 3300	Cro.544 Cro.746 N	Perforación	DPJ 026	1 Brazo	83	5	Operador Jumbo
		Limpieza	HSC 062	6.5 Yd3	250		Ayudante Jumbo
		Carguío y Voladura					Operador de Scoop
							Cargador/Desatador
							Ayud. Carg/Desatador
Nv 3180	SN 331 Rpa.102 S	Perforación	DPJ 033	1 Brazo	83	5	Operador Jumbo
			DPJ 028				Ayudante Jumbo
		Limpieza	HSC 050	4 Yd3	109		Operador de Scoop
		Carguío y Voladura					Cargador/Desatador
							Ayud. Carg/Desatador
Nv 3000	Rpa 116 S Rpa.119 S	Perforación	DPJ 028	2 Brazos	322	5	Operador Jumbo
		Limpieza	HSC 003	4 Yd3	193		Ayudante Jumbo
		Carguío y Voladura					Operador de Scoop
							Cargador/Desatador
							Ayud. Carg/Desatador
Nv 2960	Cr. 107 E Cro. 773 Cro. 685 Cro. 978 N Rpa.869 S	Perforación	DPJ 037	1 Brazo	83	5	Operador Jumbo
			DPJ 045				Ayudante Jumbo
		Limpieza	HSC 071	6 Yd3	250		Operador de Scoop
		Carguío y Voladura					Cargador/Desatador
							Ayud. Carg/Desatador
Nv 2890	Cro.160 W Cro. 160 E Cro.282 N Rpa.116 W Gal. 356 N	Perforación	DPJ 046	2 Brazos	322	5	Operador Jumbo
		Limpieza	HSC 072	6.5 Yd3	250		Ayudante Jumbo
		Carguío y Voladura					Operador de Scoop
							Cargador/Desatador
							Ayud. Carg/Desatador
Nv.2960 Nv.2840	Nv 2960	Sostenimiento	DPJ-045	1 Brazo	97	4	Op. Empernador
	Nv 2840		DPJ-030	1 Brazo	97		Ay. Empernador
							Op. Empernador
							Ay. Empernador
Otros		Desatado				1	Op. Scailer
		Servicios				2	Perforista
							Ayud. Perforista
						36	

Continuación:

	Nv 3180	Transporte Mineral Desmante	ICV 073			4	Op. Volquete
	Nv 2960		ICV 075				Op. Volquete
	Nv 2890		ICV 007 (S)				Op. Volquete
	Nv 2890		ICV 008 (S)				Op. Volquete
		Bodeguero/ abastecedor				1	Bodeguero
		Mantenimiento Mecánico				4	Mecánico de taller
			Mec. De guardia				Mec. De guardia
			Mec. De guardia				Mec. De guardia
		Mantenimiento Eléctrico				4	Elect. De guardia
			Elect. De guardia				Elect. De guardia
			Elect. De guardia				Soldador
			Soldador				
		Bomberos				1	Bombero
		Chofer Camión Chofer Camión Chofer Camta. Oper Chofer Camta Res. Chofer Camta. Mtto. Chofer Custer				6	Chofer Camión
			Chofer Camión				Chofer Camión
			Chofer Camta Oper				Chofer Camta Oper
			Chofer Camta Res.				Chofer Camta Res.
			Chofer Camta Mtto.				Chofer Camta Mtto.
			Chofer Custer				Chofer Combi
		Personal servicios				20	
		Total personal por guardia				56	
		Total de personal en 3 guardias				168	

Elaboración propia.

Limpieza y acarreo de mineral o desmante: Después de un desate minucioso de rocas sueltas, ingresa el scooptram diésel y limpia el material producto de la voladura, trasladando dicho material del frente de la labor hacia una cámara de mineral o desmante, donde se deja momentáneamente acumulado.

Peligros, Riesgos, enfermedades y consecuencias en la actividad:

Peligro	Riesgo crítico	Enfermedad ocupacional	Consecuencias
Presencia de gases tóxicos	Asfixia / Gaseamiento		Muerte.
Equipos móviles	Atropello / choque		Muerte, lesiones graves.
Rocas sueltas	Aplastamiento		Muerte, mutilaciones.
Tiros cortados	Explosión súbita		Muerte, lesiones graves
Ruido	Exponerse al ruido	Sordera	Pérdida de la audición
Polvo	Inhalar polvo	Silicosis	Daños a los pulmones

Figura N° 8 Limpieza de material de voladura



Imágenes propias: scooptram diésel en los frentes de trabajo.

Sostenimiento de labor: Concluida la limpieza, el personal realiza un redesate de rocas sueltas y se coloca el sostenimiento recomendado por el área de geomecánica empleando el Bolter, quedando el frente listo para realizar una nueva perforación y voladura e iniciar un nuevo ciclo de trabajo minero. (Ver figura N°9).

Peligros, riesgos, enfermedades y consecuencias en esta actividad:

Peligro	Riesgo crítico	Enfermedad ocupacional	Consecuencias
Rocas sueltas	Caída de rocas / Aplastamiento		Muerte, mutilaciones.
Equipos móviles	Atropello / Aprisionamiento / choque		Muerte, lesiones graves.
Energía eléctrica	Contacto con energía		Muerte, shok, quemaduras.
Manipulación de materiales y herramientas	Aprisionamiento / contacto con materiales		Lesiones graves
Ruido	Exponerse al ruido	Sordera	Pérdida de la audición
Polvo	Inhalar polvo	Silicosis	Daños a los pulmones

Figura N° 9 Sostenimiento de labores con equipo Bolter



Imágenes propias: Sostenimiento con Bolter, malla y pernos Split set.

Carguío y transporte de mineral o desmonte: Mientras se ejecuta otra perforación en el frente, paralelamente, de la cámara de acumulación se carga el mineral o desmonte acumulado con el scooptram hacia los dumper o volquetes, trasladando éstos el mineral o desmonte a las tolvas de mineral o desmontera según sea el caso, para garantizar espacio en la cámara de acumulación para el siguiente ciclo de trabajo.

Peligros, riesgos, enfermedades y consecuencias en esta actividad:

Peligro	Riesgo crítico	Enfermedad ocupacional	Consecuencias
Rocas sueltas	Caída de rocas / Aplastamiento		Muerte, mutilaciones.
Equipos móviles	Atropello / choque / volcadura.		Muerte, lesiones graves.
Energía eléctrica	Contacto con energía		Muerte, shok, quemaduras.
Carguío de materiales	Caída de materiales /Aplastamiento		Muerte, Lesiones graves
Ruido	Exponerse al ruido	Sordera	Pérdida de la audición
Polvo	Inhalar polvo	Silicosis	Daños a los pulmones

Servicios auxiliares: Consiste en realizar instalaciones de tuberías de la red de agua y aire comprimido para perforación, mangas de ventilación y energía eléctrica, generalmente realizado por personal de servicios o del mismo frente; con la finalidad de prolongar los servicios a medida que se realiza el avance del frente de trabajo.

Peligros, riesgos, enfermedades y consecuencias en esta actividad:

Peligro	Riesgo crítico	Enfermedad ocupacional	Consecuencias
Rocas sueltas	Caída de rocas / Aplastamiento		Muerte, mutilaciones.
Equipos móviles	Atropello / choque / volcadura.		Muerte, lesiones graves.
Energía eléctrica	Contacto con energía		Muerte, shok, quemaduras.
Trabajos en altura	Caída de personas /Aplastamiento		Muerte, Lesiones graves
Gases	Gaseamiento/asfixia		Muerte.
Ruido	Exponerse al ruido	Sordera	Pérdida de la audición
Polvo	Inhalar polvo	Silicosis	Daños a los pulmones

Figura N°10 Servicios auxiliares en minería subterránea



Imágenes propias: Instalación de tuberías, energía eléctrica y Manga de ventilación.

2.15. Equipos de protección personal

Son dispositivos, materiales o indumentaria personal que utiliza cada trabajador para protegerse de los riesgos presentes en el área de trabajo, siendo una alternativa de carácter complementaria a las otras alternativas de la jerarquía de control de los peligros y riesgos.

Los equipos de protección personal son importantes porque, permiten evitar las lesiones de menor gravedad y atenuar los agentes que ocasionan las enfermedades ocupacionales.

Sobre el responsable de la entrega de los EPP's, la Ley N° 29783 (Julio 2011), en el Artículo N° 60 menciona:

El empleador deberá entregar a sus empleados equipos de protección personal adecuados, de acuerdo al tipo de trabajo y riesgos que se encuentren en el lugar de su trabajo, cuando no se puedan eliminar en su origen los riesgos laborales o sus efectos que perjudiquen la salud del trabajador, verificando además el uso efectivo de los mismos (pp. 448701).

Asimismo, en el Artículo N° 97 del D.S. 005-2012-TR, 2012, indica: “Con relación a los equipos de protección personal, adicionalmente a lo señalado en el artículo 60 de la Ley, éstos deben atender a las medidas antropométricas del trabajador que los utilizará”.

En la minería peruana el uso de los EPP's está regulado, actualmente, por el Decreto Supremo N° 024-2016-EM. Dentro de la

jerarquía de controles de riesgo, los equipos de protección personal se consideran como el último método de control; porque es el método menos efectivo, su uso se recomienda cuando no se puede controlar los riesgos con los otros métodos. También el EPP puede ser muy incómodo, disminuir el rendimiento laboral y dar lugar a la generación de nuevos riesgos para la salud y la seguridad.

Así, por ejemplo, los protectores auditivos pueden impedir oír las señales de alarma y provocar infecciones al oído, los respiradores pueden causar dificultad al respirar y los guantes con rotura pueden hacer que se acumulen productos químicos peligrosos en la piel, entre otros; pero un uso adecuado ayudará a proteger el organismo humano.

Un EPP adecuado debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Proporcionar una máxima protección.
- Su peso debe ser mínimo y ser eficiente en la protección.
- No debe restringir los movimientos normales del trabajador.
- Ser durable y de fácil mantenimiento.
- Estar fabricado de acuerdo a las normas nacionales, normas técnicas y estándares internacionales.

Los EPP's según su uso se clasifican en: (Ver Figura N° 11):

1. Protección a la cabeza (cráneo)
2. Protección de ojos y cara.
3. Protección a los oídos.
4. Protección de las vías respiratorias.
5. Protección de las manos
6. Protección de pies y piernas.
7. Ropa protectora.

2.16. Sanciones, multas y penalidades por Infracciones de seguridad y salud en el trabajo.

Rímac seguros (2017), en su artículo publicado sobre infracciones y sanciones en Seguridad y Salud en el Trabajo dice:

De conformidad con la Ley N° 28806 y su Reglamento el D.S. N° 019-2006-TR, las materias sobre las cuales el MTPE

(Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo) establece infracciones son:

- Relaciones laborales.
- Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

Figura N° 11 Equipo de protección personal de trabajador minero subterráneo.



Fuente: Ilustración revista ISEM

- Empleo y colocación.
- Infracciones de empresas de intermediación laboral y empresas usuarias.
- Promoción y formación para el trabajo.
- Contratación de extranjeros.
- Seguridad social.
- Infracciones a la labor inspectiva.

Clasificación de las infracciones en seguridad y salud en el trabajo:

- Las infracciones leves se refieren a obligaciones meramente formales.
- Las infracciones graves se refieren a lesiones de los derechos de los trabajadores u obstaculización de la labor inspectiva.
- Las infracciones muy graves se refieren a normas especiales de protección del trabajo como por ejemplo el trabajo de mujeres gestantes, personas con discapacidad y el trabajo de menores.

¿Cómo se establecen las sanciones?:

Las sanciones económicas (multas) estipuladas por el MTPE se establecen sobre una base de cálculo que es un intervalo determinado de Unidades Impositivas Tributarias (UIT). Sobre esta base de cálculo se aplicarán porcentajes, los que determinarán el monto exacto de la multa.

El reglamento determina que la base de cálculo y el porcentaje a aplicar serán graduados en base a criterios indicados en el cuadro inferior izquierdo, según tabla adjunta:

Tabla N° 5 Escala de multas Ley 28806

Infracción	Base UIT	N° de Trabajadores afectados						
		1 a 10	11 a 20	21 a 50	51 a 80	81 a 110	111 a 140	141 a +
Leves	1 a 5	5 - 10%	11 - 15 %	16 - 20 %	21 - 40 %	41 - 50 %	51 - 80 %	81 -100 %
Graves	6 a 10	5 - 10 %	11 - 15 %	16 - 20 %	21 - 40 %	41 - 50 %	51 - 80 %	81 -100 %
Muy Graves	11 a 20	5 - 10 %	11 - 15 %	16 - 20 %	21 - 40 %	41 - 50 %	51 - 80 %	81 -100 %

Fuente: Rímac seguros

Criterios de graduación de las sanciones:

Criterios generales: aplicables a todas las infracciones, cualquiera sea la materia:

- Gravedad de la falta.
- Número de trabajadores afectados.

Criterios específicos: aplicables únicamente a las infracciones en materia de SST:

- Peligrosidad de la actividad económica de la empresa (regular o alto riesgo).
- Carácter permanente o transitorio del riesgo.
- Gravedad del daño producido por accidente de trabajo o enfermedad profesional.
- Conducta de las personas responsables en la comisión de la infracción.

Reincidencia: Si una empresa comete una falta anteriormente detectada y sancionada, el inspector puede incrementar la nueva infracción de la siguiente manera:

- Si es falta leve, la multa incrementa en 25%.
- Si la falta es grave, la multa incrementa en 50%.
- Si la falta es muy grave, la multa incrementa en 100%.

¿Cuáles son las infracciones leves en materia de seguridad y salud?:

- a. Falta de orden y limpieza no riesgosas para la integridad física y la salud.
- b. No reportar a quien corresponda los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales, cuando sean leves.
- c. No comunicar a la autoridad competente cualquiera de estas circunstancias, cuando no sea industria de alto riesgo:
 - Apertura del centro de trabajo.
 - Reanudación de trabajos después de efectuar alteraciones de importancia.
- d. Incumplir disposiciones sobre prevención de riesgos si no son graves para la integridad física o la salud.
- e. Cualquier incumplimiento de obligaciones de carácter formal o documental, exigidas en normas de prevención de riesgos y no sean graves.

¿Cuáles son las infracciones graves en materia de seguridad y salud?:

- a. Falta de orden y limpieza riesgosas para la integridad física y la salud.

- b. No reportar a la autoridad competente los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, cuando sean graves, muy graves o mortales.
- c. No llevar a cabo la investigación en caso de producirse daños a la salud de los trabajadores o de tener indicio que las medidas preventivas son insuficientes.
- d. No llevar a cabo:
 - Las evaluaciones de riesgos y los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de las actividades de los trabajadores.
 - Las actividades de prevención que sean necesarias según los resultados de las evaluaciones.
- e. No realizar los reconocimientos médicos y pruebas de vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores.
- f. No comunicar a los trabajadores afectados el resultado de los actos médicos.
- g. No comunicar a la autoridad competente cualquiera de estas circunstancias, cuando se trate de industria de alto riesgo:
 - Apertura del centro de trabajo.
 - Reanudación de trabajos después de efectuar alteraciones o ampliaciones de importancia.
- h. No implementar y mantener actualizados los registros relacionados a seguridad y salud.
- i. No disponer de la documentación que exigen las normas sobre seguridad y salud.
- j. No planificar la acción preventiva de riesgos para la seguridad y salud.
- k. No elaborar un plan o programa de seguridad y salud.
- l. No formar e informar suficiente y adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos del puesto de trabajo y las medidas preventivas aplicables.
- m. Los incumplimientos de las disposiciones relacionadas con la SST sobre lugares de trabajo, herramientas, máquinas y equipos, agentes físicos, químicos y biológicos, riesgos ergonómicos y psicosociales, medidas de protección colectiva,

equipos de protección personal, señalización de seguridad, etiquetado y envasado de sustancias peligrosas, almacenamiento, servicios o medidas de higiene personal, de los que se derive un riesgo grave para la seguridad o salud de los trabajadores.

- n. No adoptar medidas sobre primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.
- o. Incumplir disposiciones relacionadas con la SST sobre la coordinación entre empresas que desarrollen actividades en un mismo centro de trabajo.
- p. No designar a uno o varios supervisores o miembros del comité de seguridad y salud, así como no formarlos y capacitarlos adecuadamente.
- q. La vulneración de los derechos de información, consulta y participación de los trabajadores relacionados a la prevención de riesgos laborales.
- r. No realizar auditorías del sistema de gestión de seguridad y salud.
- s. No contratar el seguro complementario de trabajo de riesgo, incurriéndose en una infracción por cada trabajador afectado.

¿Cuáles son las infracciones muy graves en materia de seguridad y salud?:

- a. No observar las normas específicas en materia de protección de la seguridad y salud de:
 - Las trabajadoras durante los periodos de embarazo y lactancia.
 - Los trabajadores con discapacidad.
 - Los menores trabajadores
- b. Designar a trabajadores en puestos cuyas condiciones sean incompatibles con sus características personales conocidas o sin tomar en consideración sus capacidades profesionales en materia de seguridad y salud, cuando signifiquen un riesgo grave e inminente para la seguridad y salud.

- c. No guardar confidencialidad de información médica de los trabajadores.
- d. Superar los límites de exposición a los agentes contaminantes que originen riesgos graves e inminentes para la seguridad y salud.
- e. Las acciones y omisiones que impidan a los trabajadores paralizar sus actividades en los casos de riesgo grave e inminente.
- f. No adoptar las medidas preventivas aplicables a las condiciones de trabajo de los que se derive un riesgo grave e inminente para la seguridad.
- g. Incumplir disposiciones relacionadas con la seguridad y salud sobre coordinación entre empresas con actividades en un mismo centro, cuando sean de alto riesgo.
- h. No implementar un sistema de gestión de seguridad y salud o no tener un reglamento de seguridad y salud (pp. 1-2).

2.17. Costo de los accidentes de trabajo.

Boada, O. (2007) en su publicación sobre el costo de los accidentes menciona: Los accidentes laborales son muy costosas y pueden generar enormes pérdidas, dichos costos pueden ser directas e indirectas para la empresa, los trabajadores, sus familias y para la sociedad.

Para las empresas los principales costos económicos que generan los accidentes de trabajo se resumen en dos grandes grupos:

Costos Directos: Son aquellos comprendidos en los siguientes casos:

- 1) Inversiones en capacitaciones de prevención, equipos de protección personal, señalizaciones, Etc.
- 2) Cuotas o aportaciones por seguros de riesgos de trabajo y que están obligados a pagar los empleadores, como los aportes al seguro social y otras empresas aseguradoras.
- 3) Incremento de las primas de seguros y costos adicionales de los seguros.

Costos Indirectos: Son las pérdidas económicas que sufren las empresas como consecuencia de los accidentes de trabajo:

- 1) Tiempo perdido por el accidentado en la jornada laboral, traslado del accidentado, atenciones, investigaciones, Etc.
- 2) Daños ocasionados a las instalaciones, maquinarias, equipos y herramientas de trabajo.
- 3) Paralización de la utilidad por pérdida o deterioro de la maquinaria.
- 4) Pérdidas en materia prima, productos o subproductos.
- 5) Reducción del ritmo de producción por las paralizaciones.
- 6) Disminución de calidad y cantidad de producción.
- 7) Incumplimiento de producción y penalización por fianzas establecidas en los contratos.

Para el trabajador: Se considera los siguientes impactos:

- 1) Sufrimiento físico y moral.
- 2) Disminución o pérdida de sus capacidades físicas.
- 3) Menoscabo del rendimiento productivo y laboral.
- 4) Interrupción y reducción de su ingreso económico y presupuesto.
- 5) Expectativas de desarrollo truncadas o disminuidas.
- 6) Reducción de esperanza y calidad de vida.

Para la familia: Se generan las siguientes consecuencias:

- 1) Disminución del ingreso y alteración del presupuesto familiar.
- 2) Generación de alteraciones psicológicas en la familia.
- 3) Abandono por el cónyuge ante la pérdida de funciones normales del cuerpo del accidentado.
- 4) Desintegración del núcleo familiar y frustración de aspiraciones.

Para la sociedad: Los accidentes y enfermedades ocupacionales que ocurren a un trabajador también dejan efectos en forma inversa a su rehabilitación, presentando frecuentemente hechos y cambios como:

- 1) Discriminación laboral frente a personas normales.
- 2) Rechazo y marginación por la sociedad.
- 3) Conductas anti sociales por pérdidas anatómicas,
- 4) Alteración de ver de manera normal a una persona por menoscabo de funciones normales o por pérdidas anatómicas.
- 5) Mortalidad prematura.

2.18. Accidentes mortales en titular y contratista minero.

Tomando como base los datos estadísticos de accidentes que publica de manera mensual y anual el Ministerio de Energía y Minas, elaboramos la figura N° 12 y la tabla N° 6, donde detallamos el resumen de los accidentes mortales en la empresa titular y contratista minero en el período comprendido entre los años 2010 a 2015.

2.19. Indicadores de gestión.

Se denomina así a los indicadores estadísticos de seguridad y salud ocupacional de una empresa minera; los indicadores miden y nos informan del cumplimiento mensual y anual del programa de seguridad, trazada por una empresa durante un año de trabajo. Dando cumplimiento a la Ley N° 29783 y al D.S.024-2016-EM, vigentes para la actividad minera.

Los indicadores de gestión más usuales en la minería son los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad; los cuales son calculados en base a las fórmulas matemáticas descritos y detallados en el Artículo N°7 – Definiciones importantes del D.S. 024-2016-EM, que fueron publicadas en el Diario El Peruano y a continuación exponemos:

Figura N° 12 Resumen comparativo de accidentes mortales



Fuente: Datos del Minem

Tabla N° 6 Resumen de accidentes mortales en minería

CUADRO RESUMEN DE ACCIDENTES MORTALES EN MINERÍA PERUANA							
ITEM	CONCEPTO	AÑOS					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Total de Accidentes Mortales Ocurridos	54	46	52	43	26	28
2	Total de Víctimas	66	52	54	47	32	29
3	Total de Víctimas por Titular Minero	33	22	20	20	15	9
4	Total de Víctimas por Contratista Minero	32	23	23	20	15	14
5	Total de Víctimas por Empresas Conexas	1	7	11	7	2	6

Fuente: Datos del Minem.

Índice de Frecuencia de Accidentes (IF)

Número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente:

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} \times 1'000,000 \text{ (N}^{\circ} \text{ Accidentes = Incapacitantes + Mortales)}}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Índice de Severidad de Accidentes (IS)

Número de días perdidos o cargados por cada millón de horas - hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente:

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ días perdidos o cargados} \times 1'000,000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Índice de Accidentabilidad (IA):

Una medición que combina el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS), como un medio de clasificar a las empresas mineras.

Es el producto del valor del índice de frecuencia por el índice de severidad dividido entre 1000:

$$IA = \frac{IF \times IS}{1000} \quad (\text{pp.595401}).$$

Los valores de índice de frecuencia, severidad y accidentabilidad, se van acumulando mes a mes, en caso de continuar ocurriendo más accidentes incapacitantes y mortales, por tanto, tendremos valores de los

índices de manera mensual y acumulada. Los cuales se expondrá en paneles de información de la empresa minera mensualmente.

A manera de ejemplo, presentamos los indicadores de gestión de IESA, correspondiente al año 2014 en el Anexo N° 3.

2.20. Análisis y diagnóstico de las causas de los accidentes.

Para comprender de manera práctica el análisis y diagnóstico de las causas de los accidentes, a continuación, presentamos la investigación realizada sobre un accidente incapacitante ocurrido en la empresa IESA, el análisis se realiza mediante el método de investigación de accidentes: Análisis sistemático de causas y utilizando la Tabla SCAT (2016):

I. Fecha y lugar del incidente:

Fecha : abril 2015
 Hora : 6:40 a.m. aproximadamente
 Lugar : Rpa. 5400 Entre el Nv.8300 – 8420

Datos del operador:

Empresa : IESA S.A.
 Nombres : Juanito de las Rocas
 Ocupación : Cargador - Ayudante
 Edad : 50 años
 Experiencia en IESA : 3 Años 10 meses.

Total, de experiencia en la tarea : 12 Años

Diagnóstico médico preliminar: Fractura 3er falange de tercer dedo y fisura en falange segundo y cuarto dedo de mano izquierda.

II. Línea de Tiempo:

8:10 p.m.: Los trabajadores participan en la instrucción de seguridad disertada con el tema reflexiones de seguridad sobre el trabajo seguro en el comedor IESA del Nv. 7960.

8:30 p.m.: El trabajador accidentado y su maestro (Operador de Bolter) reciben la orden de reforzar el sostenimiento en el Cro.1160 W y la intersección con el Cro.1009, de parte del supervisor de turno.

- 2:30 a.m.: El Supervisor llega al lugar de trabajo y verifica que los trabajadores estaban realizando adecuadamente su tarea, ratificando la orden y recomendando salir a superficie con los camiones de servicios al final de turno.
- 5:45 a.m.: El trabajador accidentado y sus compañeros abordan el camión de servicios de IESA de Placa XXX-914 en la Rampa 5400 del Nv. 7420, para trasladarse hacia la ventana del Nv. 7400 y salir a superficie.
- 6:20 a.m.: El camión de servicios de placa XXX-914 llega con los trabajadores a la altura del comedor IESA ubicado al costado de la Rampa 3990 del Nv. 7960, donde el conductor recibe una contraorden del Ingeniero de guardia IESA, de trasladar a todo el personal de los diferentes niveles sólo con el camión que conducía.
- 6:30 a.m.: En circunstancias que el camión de Placa XXX-914 subía con un total de 30 pasajeros (Dentro de ellos 10 pasajeros parados) y en momentos que transitaba por la rampa 5400 a la altura del Nv. 7360, el camión se inclina hacia el hastial derecho, por el mal estado de la vía; ocasionando que la esquina del borde superior derecho de la tolva del camión roce contra el hastial derecho de la rampa aprisionando la mano derecha del trabajador que viajaba parado.
- 6:35 a.m.: Al llegar a la ventana del Nv.7600 el accidentado no reporta el evento al conductor del camión, luego de unos minutos se acerca otro trabajador y solicita alcohol al conductor, cuando el conductor le pregunta para que lo necesitaba, le informan que un trabajador se había dañado la mano. A continuación, el conductor con el Ing. de seguridad de IESA se dirigen en busca del accidentado.
- 6:40 a.m.: Al encontrarlo el Ing. de seguridad revisa la lesión del trabajador; luego de evaluar el Ingeniero y el conductor trasladan al accidentado, al centro médico Natclar del Nv. 9000, accionando el plan de emergencia;

7:30 a.m.: En Natclar el médico de turno, después de evaluar, indica que el accidentado debe ser trasladado a una Clínica de Lima.

III. Descripción del evento:

En este punto se acompaña el croquis o plano del lugar del evento.

IV. Análisis del evento:

Se realiza un análisis del evento mediante el árbol de causas.

VI. Potencial de pérdidas:

- Alto.

VII. Descripción del evento:

En circunstancias que el camión de placa XXX-914 conducido por el conductor de turno, subía con un total de 30 pasajeros aproximadamente; de los cuales 10 trabajadores estaban parados (entre ellos el trabajador accidentado) y en momentos que transitaba a la altura del Nv. 7360 de la rampa 5400 el camión se inclina hacia el hastial derecho de la vía, lo que hace que la esquina del borde superior de la tolva del camión aprisione la mano derecha del trabajador contra el hastial de la rampa.

VIII. Causas del accidente:

A. Causas inmediatas:

A.1. Acto subestándar:

- Ubicación incorrecta. - El colaborador coloca la mano en la línea de fuego entre la baranda y el hastial.
- Posición inadecuada del trabajador. - durante el traslado del personal con el camión.
- Otro acto subestándar: - Deficiente evaluación de riesgos durante el traslado del personal.

A.2. Condición subestándar:

- Caminos, pisos, superficies inadecuadas. - falta de mantenimiento oportuno de la vía principal.
- Congestión y acción restringida. - los colaboradores parados no pueden posicionarse adecuadamente.
- Otra condición sub-estándar. - Exceso de personal (trabajadores de IESA y otras empresas), dentro de la movilidad al final de guardia.

B. Causas básicas:

B.1. Factores personales:

- Intento Incorrecto de ahorrar tiempo y esfuerzo. - Se evidencia apuro del personal para llegar con el camión y alcanzar las litorinas en el Nv.7600.
- Intento incorrecto de evitar incomodidad. - Los trabajadores aceptan la orden de trasladarse con un sólo camión habiendo dos unidades de transporte.
- Incentivos de producción incorrectos. - Se prioriza la producción al dejar el otro camión para el personal retrasado en la operación.

B.2. Factores de trabajo:

- Planificación o Programación inadecuada de trabajo. - Se decide completar el ciclo de minado fuera del horario de salida.
- Identificación y evaluación inadecuada de exposición a pérdidas. - El supervisor responsable minimiza el riesgo de trasladar personal en exceso con un solo camión de servicios.
- Evaluación inadecuada de disponibilidad operativa. - No se dispone de más unidades móviles de las otras empresas para el traslado de personal al final de guardia.

X. Plan de acción: Acción bloqueo:

Es la acción inmediata que se realiza después de la ocurrencia de un accidente como el traslado del accidentado, señalar y bloquear la zona del evento, para realizar la investigación del evento, entre otros.

XI. Plan de acción: Acciones correctivas, (Ver tabla N° 7): Son las medidas que se determina después de la investigación del accidente, con la finalidad de evitar su recurrencia.

2.21. Pérdidas económicas y humanas por los accidentes de trabajo

Entre enero del año 2010 a diciembre del año 2015 han ocurrido un total de 279 accidentes mortales en el sector minero del Perú, para hacer conocer el costo de los accidentes mortales en los años de estudio del presente proyecto, se adjunta el anexo N° 4 y Anexo N° 5, donde se muestra el cálculo de los costos directos relacionados con la ocurrencia de un accidente mortal y un accidente incapacitante.

En el anexo N°4 se ha calculado la suma de S/. 170,086.00 como el costo por un accidente mortal y en el anexo N°5 se ha determinado S/. 6,541.50 como el costo de un accidente incapacitante. En base a estos datos calculamos el costo de los 279 accidentes mortales ocurridos entre el año 2010 al 2015:

- Suma calculada = $279 \times 170,086.00 = \text{S/}. 47'453,994.00$ Nuevos Soles.

Como otro ejemplo calculamos el costo total de los accidentes en Atacocha para el año 2010 que fueron. 1 accidente mortal y 23 accidentes incapacitantes:

- Monto determinado: $170,086.00 + 150,454.50 = \text{S/}. 320,540.50$.

Tabla N° 7 Acciones correctivas sobre el accidente de trabajo

Causas	Acción	Responsable	Plazo
Accidente con lesión en las manos.	Difusión y sensibilización a todo el personal IESA/EE/Cía.	Supervisión responsable de EE/CMA	5 días
Accidente con lesión en las manos.	Sensibilización en el cuidado de las manos	Superintendencia SSO- Cía.	Inmediato
Accidente con lesión en las manos.	Cumplimiento del horario de salida del personal	Residencia IESA	Permanente
Accidente con lesión en las manos.	Los camiones sólo trasladarán personal sentado de acuerdo a su capacidad.	Residencia IESA	Permanente
Accidente con lesión en las manos.	Nombramiento de trabajadores para el control del transporte.	Residencia IESA	5 días
Accidente con lesión en las manos.	Cada empresa EE dispondrá de movilidad para el traslado de su personal.	Responsables EE/Cía.	Inmediato
Accidente con lesión en las manos.	El convoy de Litorinas deberá esperar al personal que se retrase en las operaciones.	Gerencia de la Unidad Cía.	Inmediato

Elaboración propia.

CAPITULO III: METODOS Y MATERIALES

3.1. Métodos.

Jorge L. De La Cruz Oré, (2018) en su tesis afirma: Existe una amplia confusión y desconcierto entre algunos estudiantes cuando ejecutan un proyecto de investigación y llegan a la parte denominada Metodología de investigación. Pese a que existen numerosos libros sobre el tema, los estudiantes leen y releen y al final no tienen una idea clara de lo que van a hacer, la razón es que hay diferentes puntos de vista para cada autor; haciendo más difícil su comprensión y síntesis por parte de los estudiantes. El término metodología de investigación se refiere al proceso y la investigación realizada y el término método de investigación hace referencia a las herramientas o las formas diferenciadas y específicas en que los datos pueden ser recolectados y analizados.

3.1.1 Diseño.

El presente proyecto de tesis tiene un diseño no experimental del tipo correlacional, porque se realiza sin manipular deliberadamente los variables, observando los grupos de control tal y como se dan en el contexto o área de trabajo, se realiza una evaluación fundada de las variables, los sujetos se distribuyen al azar entre los grupos de los frentes de trabajo. Considerando los resultados estadísticos de los accidentes de

los años anteriores, implementamos la gestión de riesgos críticos, utilizando las herramientas de gestión; las cuales se toma para el control de los incidentes y los resultados se gestionan a través del seguimiento de campo y posterior analices mediante estadísticas de gestión de seguridad.

3.1.2. Tipo.

La investigación es del tipo correlacional con observación real y de análisis de la información, en el que se cuantifica la relación entre dos o más variables, se comprende y evalúa la relación estadística entre ellas sin la influencia de otros variables. El investigador observa y registra las variables dentro de un ambiente de trabajo para llegar a una conclusión, asociando los variables con la exposición de los trabajadores a los riesgos críticos en el cumplimiento de sus actividades; el propósito de la investigación es relacionar y analizar las diferentes variables que existen entre los riesgos críticos y los accidentes. Como resultado podremos estudiar el porqué del descontrol de las causas, la frecuencia y gravedad de los accidentes en la actividad minera y su incidencia a través del tiempo.

3.1.3. Enfoque.

Hernández, Fernández, Baptista (2010). En su publicación sobre Metodología de la Investigación, considera los siguientes enfoques:

Enfoque cuantitativo: En la que analizamos la aplicación de las herramientas de gestión como elementos variables de aplicación para el control de los accidentes que pueden ser medidos y cuantificados, poniendo énfasis en la recolección de los datos de campo mediante el uso de los formatos en forma planificada y su entrega de acuerdo a un programa mensual y estudiar los resultados estadísticos de su aplicación.

Enfoque mixto: Aplicamos tanto el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo; el enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio, se tiene que tomar decisiones sobre los riesgos de las actividades desarrolladas por los trabajadores con los cuestionarios de los formatos, clasificarlos mediante el control estadístico y evaluar los resultados obtenidos y el

enfoque cualitativo nos permite comprender situaciones particulares, del trabajador o grupos de trabajadores sobre los riesgos y enfermedades ocupacionales en la ejecución de las tareas: Se estudia el cumplimiento de las personas en el control de los riesgos y dependiendo de los resultados se puede inferir que trabajadores y supervisores tienen un comportamiento de riesgo.

3.2. Recolección de datos

Un aspecto muy importante en el proceso de una investigación es como obtener la información y como recolectar los datos; por tanto, para obtener una información confiable y válida depende del cuidado y dedicación que dispongamos en la recolección de datos.

En el presente estudio se utilizó las siguientes técnicas de recolección de datos:

a) Observación: Técnica que nos permitió entrar en contacto directo con los trabajadores, la recolección de la información y la investigación se realizó en el campo mediante un procedimiento sistematizado muy controlado; como el caso del seguimiento al comportamiento del trabajador y de la supervisión de operaciones en el desempeño de sus labores frente a los riesgos críticos y a las enfermedades ocupacionales. “Registro sistemático, valido y confiable de comportamiento o conducta manifiesta. Se recolecta información sobre la conducta más que de percepciones”. (Hernández S. y otros, 2011, p.374.).

b) Encuesta: Técnica que nos permitió realizar preguntas en el campo y recolectar datos acerca de algunos supervisores durante el trabajo y de los mismos trabajadores. Basado en una interacción directa entre el supervisor de seguridad (que hace la entrevista) o indirecta mediante las herramientas de gestión que utiliza el investigador (encuestador) obteniendo las respuestas de los trabajadores. “La técnica de recolección de datos acerca de unos (sic) hechos objetivos, opiniones, conocimientos”, etc. (Velásquez R., 2011, p.36).

c) Entrevista: Técnica que nos permitió obtener datos en los frentes de trabajo (unidad de análisis), mediante palabras propias de los trabajadores como en el caso del uso de las herramientas de gestión:

observación de riesgos en el trabajo (ORT) y observación planeada de trabajo (OPT). “Como una reunión para intercambiar información entre una persona (entrevistador) y otra (entrevistado)”. (Hernández S. y otros, 2011, p.597).

d) Análisis del contenido: Esta técnica nos permitió medir los resultados del uso y seguimiento a la implementación de las herramientas de gestión, para controlar los riesgos críticos; posteriormente a la recolección de los formatos, se analizaron y realizaron las estadísticas de los resultados, mediante el uso de los diagramas de Pareto y proponiendo planes de acción.

3.3. Criterios de inclusión y exclusión

El presente proyecto incluye los accidentes fatales e incapacitantes registrados durante el tiempo de estudio en Atacocha, no se tomaron en cuenta los accidentes leves cuyas investigaciones se realizan para aprendizaje y difusión dentro de la unidad; no forman parte de las estadísticas de accidentes dentro de la unidad minera y tampoco se registran en los archivos del Ministerio de Energía y Minas, de acuerdo a normas legales vigentes, (D.S. 024-2016-EM, 2016 - Art. 171), asimismo se incluyó a los trabajadores en planilla de la empresa titular y los de la Empresa Especializada. Para el control estadístico de accidentes, en forma específica, sólo se consideró la unidad minera de Atacocha.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población.

Durante los años 2010 a 2015 (tiempo de estudio del proyecto) se consideró un promedio de 150 trabajadores y 18 supervisores de la empresa especializada IESA; asimismo para el cálculo de las horas hombre trabajadas se consideró la cantidad total de trabajadores de la Unidad Atacocha (personal del titular minero, empresas contratistas y de las empresas conexas). Posteriormente en base al número de accidentes incapacitantes, mortales y las horas hombres trabajadas de la unidad se calcularon los indicadores de gestión de seguridad en forma mensual y

anual. En la tabla N° 8 se muestra el personal durante los años de estudio:

Tabla N° 8 Personal de Unidad Minera Atacocha.

AÑO	Número de Trabajadores				Accidentes Mortales	Accidentes Incapacitantes
	TITULAR	CM	OTROS	Total	Total	Total
2010	429	637	182	1,248	1	23
2011	462	708	274	1,445	1	20
2012	503	859	302	1,665	1	18
2013	484	601	282	1,368	1	12
2014	428	606	257	1,292	0	5
2015	417	795	295	1,507	0	7
TOTALES				8,525	4	85

Fuente: Datos del Minem - Elaboración propia.

La población de la Unidad Atacocha estaba conformada por un total de 8,525 trabajadores entre los años 2010 a 2015.

3.4.2. Muestra.

Question Pro, (2018) en su publicación sobre la muestra indica: Es una parte de la población que se toma en cuenta para el estudio, representa la cantidad de población más significativa que se utiliza para sacar conclusiones del total de la población. La muestra es una técnica de investigación ampliamente utilizada y es una forma de reunir información representativa sin tener que medir a toda la población. En el presente estudio empleamos el método de muestreo no probabilístico, siendo una técnica donde las muestras se recogen por medio de un proceso que no considera por igual a todos los individuos de la población de muestreo, no se otorgan las mismas oportunidades de ser seleccionados; también existen algunas situaciones en las que al seleccionar este tipo de técnica de muestreo nos da una mejor opción para responder ciertas preguntas de investigación o para una etapa de la investigación. Durante el tiempo del estudio se consideraron las siguientes muestras:

- a). Datos estadísticos proporcionados por el Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección general de minería y su portal www.minem.gob.pe.

- b). Datos proporcionados por el departamento de seguridad de la empresa Atacocha; durante el tiempo de estudio, el personal estaba conformado de la siguiente manera: titular minero 453 trabajadores, empresas especializadas (8 empresas en promedio) 701 trabajadores y un promedio de 265 trabajadores de las empresas conexas.

3.4.2.1. Cálculo del tamaño de la muestra

Para realizar el cálculo del tamaño de la muestra del estudio utilizaremos la fórmula matemática publicada por Feedback Networks Technologies (2013):

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

Donde:

N: Es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k: Es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%.

Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son:

K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

e: Es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

p: Es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente

desconocido y se suele suponer que $p = q = 0.5$ que es la opción más segura.

q: Es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

n: Es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer), tomado de (Tomo 898, Folio 92, Hoja NA 18199).

Realizamos el cálculo utilizando los siguientes valores:

$N = 1420$, $k = 1.65$, $e = 5\%$, $p = 0.5$ y $p = 1-p = 0.5$

Obtenemos:

$n = 229$, que vendría a ser el tamaño de muestra con un 90% de confianza.

Considerando un nivel de confianza del 80 %: $n = 147$.

En base al cálculo con un 80 a 90% de confianza, los 168 trabajadores de IESA, vienen a ser una muestra representativa del total de 1420 trabajadores en promedio de la empresa Atacocha, que trabajaron durante los años de estudio.

3.5. Variables consideradas para el cálculo del costo de los accidentes.

Acero T. (2004), nos indica los variables y conceptos de referencia para el cálculo del costo de los accidentes, como sigue:

- Atención de primeros auxilios: Comprende el traslado del accidentado del lugar del evento hacia el tóxico, posta, centro de salud u hospital más cercano.
- Paralización del trabajo: El lugar del evento debe paralizarse, junto con los equipos y las herramientas utilizadas hasta la investigación del accidente. En el caso de que un accidente sea mortal el lugar del evento queda paralizado hasta que un inspector del ministerio de energía y minas y del ministerio de trabajo realicen la investigación y/o diligencia correspondiente.
- Atención médica: Son todas las atenciones que se presta a un accidentado de acuerdo a la gravedad de su estado, se consideran las atenciones realizadas en el centro médico, los servicios de laboratorio, rayos X, intervenciones quirúrgicas y medicinas, Etc.

- Investigación del accidente: En cumplimiento de los Art. 164 al 170 del D.S. 024-2016-EM, el titular minero es el responsable de realizar las investigaciones de todos los incidentes, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, la misma estará a cargo del supervisor del área de trabajo acompañado por el jefe o gerente del programa de seguridad e higiene minera, el gerente o superintendente del área y un equipo de ingenieros y técnicos. En caso de que el accidente sea mortal, el levantamiento del cadáver debe realizarse con la presencia del fiscal o juez, la policía y el médico de la empresa, redactando el acta de levantamiento respectiva.
- Protocolo de autopsia: Se considera cuando el cadáver, luego del levantamiento, es trasladado a la sede del médico legista para la autopsia de ley y la emisión del certificado de defunción.
- Informe de accidente mortal: (Art. 164 del D.S. 024-2016-EM). Indica:

El titular de actividad minera está obligado a presentar un informe en el formato del Anexo N° 22, dentro del plazo de diez (10) días calendario de ocurrido el accidente mortal, a las siguientes entidades:

 - Al ministerio de Energía y Minas, a través de su página web <http://extranet.minem.gob.pe>.
 - Al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, a través de su portal institucional www.trabajo.gob.pe; a Osinergmin, según procedimiento de reporte de emergencias correspondiente; a los gobiernos regionales, según corresponda (pp. 595417).
- Acciones de la gerencia: La alta dirección de la empresa en la mina y en su sede central, se involucran en una serie de obligaciones y responsabilidades que deben resolver ante el MEM, Ministerio de trabajo, Ministerio de salud – Digesa, Osinergmin, con la empresa auditora, empresas aseguradoras y con el sindicato de trabajadores, ante la ocurrencia de un accidente mortal.
- Fiscalización del MEM: Como se ha mencionado en el Art. 164, cuando ocurre un accidente grave o mortal las autoridades del MEM, Ministerio de Trabajo, Osinergmin, o los gobiernos regionales dispondrán de

inspectores profesionales cuya investigación, auditoría y cumplimiento de sus funciones ocasionan gastos de movilidad, estadía, planilla de viáticos y otros gastos que serán cubiertos por la empresa minera. Además de aplicar sanciones económicas correspondientes.

- Trámites legales: Ante la ocurrencia de un accidente grave o mortal, las empresas mineras acuden a sus asesores legales, constituidos por estudio de abogados en su sede central, quienes asesoran en los trámites con la finalidad de cumplir con todas las disposiciones legales vigentes ante el MEM y otras instancias.
- Partes complementarios por accidente mortal: La empresa minera a solicitud de los organismos fiscalizadores, deberán presentar a la Dirección general de minería, Ministerio de trabajo, Osinergmin, Etc. informes y documentos adicionales como:
 - Historia clínica del occiso.
 - Certificado de defunción.
 - Protocolo de autopsia firmado por el médico legista.
 - Informe policial.
 - Gráficos de cómo sucedió el accidente (antes y después).
 - Informe de investigación del accidente firmado por el representante de la empresa.
- Indemnizaciones: Los montos de indemnización por muerte y/o por incapacidad permanente, se han tomado como costo directo, de acuerdo a su gravedad y convenios entre la empresa y los trabajadores. No se han considerado las indemnizaciones que asumen las empresas aseguradoras como en el caso de SCTR.
- Convenios: Son aquellos acuerdos adicionales entre la empresa y los trabajadores, se tendrá en cuenta dichos acuerdos como por ejemplo proporcionar trabajo a los deudos, facilidades de vivienda, educación de los hijos y otros montos de pacto colectivo acordados.
- Remuneración del accidentado: Los sueldos y salarios de los trabajadores, cualquiera que sea su categoría son controlados por planillas y constituyen costos directos, cuando no se haya superado los 3 meses de aporte a una empresa aseguradora como Essalud y que no

se hayan asegurado en los seguros complementarios de trabajo de alto riesgo, estos costos son asumidos por la empresa.

- Tiempo perdido: Cuando sucede un accidente, así sea leve, uno de los efectos de los accidentes es la interrupción intempestiva de la jornada laboral (producción), generando un tiempo perdido, hasta la investigación del evento y la normalización de las actividades, inclusive toda la empresa puede quedar paralizado.
- Hospitalización: Los servicios de atención médica en centros médicos y hospitales tienen calculado el costo de sus servicios por día, como atenciones médicas, quirúrgicas, gastos de hospitalización, Etc.
- Descanso médico: Cuando suceden accidentes incapacitantes, algunos son internados, para continuar con el tratamiento hospitalario u ambulatorio y/o descanso médico, hasta la recuperación del trabajador ocasionando gastos directos que son asumidos por la empresa.
- Participación de la Asistente social: Cuando ocurre un accidente de trabajo se hace indispensable la participación de la asistente social, quien además de su sueldo genera otros gastos adicionales como movilidad, viáticos, estadía en el lugar de hospitalización o entierro.
- Participación del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional: Los miembros del comité de seguridad y salud ocupacional del titular minero y de la empresa especializada, tienen que realizar reuniones de comités de seguridad y salud ocupacional, participar en la investigación del accidente, prestar declaraciones con tiempo perdido, Etc. Los gastos que ocasionen dichos miembros son asumidos por la empresa.
- Velorio, entierro y otros gastos: Aun cuando las coberturas de seguros cubren los gastos del sepelio, muchas veces por convenio suscrito entre la empresa y el sindicato, para los casos de accidentes mortales; se establecen obligaciones que se tienen que cumplir y cubrir como: gastos de velorio, traslado del occiso y sus familiares a su pueblo natal, el entierro y los trámites legales en el lugar del entierro, Etc.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Control de accidentes mediante gestión de riesgos críticos

Para obtener resultados positivos en el control de los accidentes de trabajo, frecuentes, en la unidad minera de Atacocha; la gerencia de seguridad de la empresa dispuso como alternativa de control gestionar los riesgos mediante el SGI; los cuales en nuestro proyecto lo denominaremos como gestión de riesgos críticos, estos riesgos fueron identificados en el IPERC de línea base como riesgos significativos y que ocurren durante el desarrollo de las operaciones mineras.

4.1.1. Gestión de riesgos críticos en la actividad minera

Gestionar los riesgos críticos consistió en implementar los formatos de control, evaluar y realizar el seguimiento de las actividades mineras mediante el uso de dichos formatos como: órdenes de trabajo, Iperc continuo, reporte de acto y condición, observación de riesgos en el trabajo, inspecciones, observaciones planeadas de trabajo, etc. Los cuales denominaremos herramientas de gestión; estas herramientas nos permitieron realizar seguimientos y evaluar si la tarea fue realizada cumpliendo los estándares, procedimientos escritos de trabajo seguro,

normas y leyes laborales de prevención para evitar la ocurrencia de un accidente no deseado.

Gestionar los riesgos críticos significó asignar a cada supervisor un paquete de herramientas, con la finalidad de que el supervisor realice el seguimiento de cada actividad minera mediante el uso de los formatos de control de riesgos. Posteriormente estos formatos fueron recepcionados en el área de seguridad de cada empresa, realizándose un análisis y manejo estadístico de los parámetros de cada tarea, determinando las fallas y planteando planes de acción, con el objetivo de evitar que desencadene un accidente de trabajo.

4.1.2. Herramientas de gestión para el control de riesgos críticos

En las siguientes líneas describimos las herramientas de gestión que fueron utilizadas para realizar el estudio de gestión de riesgos críticos en la Unidad Minera de Atacocha:

4.1.2.1 Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en el trabajo minero:

Para seguir un proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos, se utilizó el procedimiento IESA: P-ATA-SGI-01-Versión 2 - Identificación de peligros evaluación y control de riesgos. Este procedimiento se aplicó a todas las actividades de trabajo rutinarias, no rutinarias y de emergencia, realizadas por el personal de IESA S.A. en la unidad minera de Atacocha.

4.1.2.2 Iperc continuo:

Para dar cumplimiento al Art. 95 del D.S. 024-2016-EM, diariamente todos los trabajadores en general realizaban el Iperc continuo antes de desarrollar sus actividades: “Al inicio de toda tarea, los trabajadores identificarán los peligros, evaluarán los riesgos para su salud e integridad física y determinarán las medidas de control más adecuadas según el IPERC – Continuo del ANEXO N° 7, las que serán ratificadas o modificadas por la supervisión responsable” (pp. 595412).

Los trabajadores para evaluar los riesgos utilizaban la matriz de evaluación de riesgos del anexo N° 7 del D.S. 024-2016-EM que se muestra en la figura N° 13.

Figura N° 13 Anexo N°7 Matriz de evaluación de riesgos

MATRIZ BÁSICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS							
SEVERIDAD	Catastrófico	1	1	2	4	7	11
	Mortalidad	2	3	5	8	12	16
	Permanente	3	6	9	13	17	20
	Temporal	4	10	14	18	21	23
	Menor	5	15	19	22	24	25
			A	B	C	D	E
			Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda
			FRECUENCIA				

Fuente: D.S. 024-2016-EM.

La importancia del Iperc continuo determina que cuando los trabajadores identifiquen un peligro que pone en inminente riesgo su integridad física y no pueden controlarlo, tienen el derecho de retirarse del área de trabajo comunicando esta situación a su jefe inmediato.

4.1.2.3 Mapeo de procesos en la actividad minera:

Viene a ser la identificación de las actividades dentro de un proceso y las tareas dentro de las actividades de cada área y sub área, en caso de IESA en Atacocha sus actividades pertenecieron al área de mina y al sub-área de preparación y desarrollo. El objetivo de realizar el mapeo de procesos es identificar las actividades y las tareas unitarias con la finalidad de elaborar un Iper de línea base del proceso operativo principal y los procesos de soporte. Después de haber realizado el mapeo de procesos se continúa con el desglose de procesos, donde se divide las actividades en proceso - actividad - tarea y las entradas/pérdidas/productos de cada tarea.

Para realizar el mapeo y desglose de procesos se ha empleado los procedimientos:

- F01-PG-ATA-SIG-01 (Mapa de Procesos)
- F02-PG-ATA-SIG-01 (Desglose de Procesos).

4.1.2.4. Iper Base de mina, mantenimiento y actividades de apoyo.

En base a los procedimientos mencionados líneas arriba, se elaboraron las planillas de Iper base para operaciones mina (actividad principal) y las áreas de soporte de operaciones de IESA. Una muestra de la planilla de Iper base se expone en el anexo N°6.

Después de identificar los peligros, sus riesgos y los controles mediante el Iper base y la matriz de evaluación de riesgos, se determina los peligros y riesgos más significativos, los que deben controlarse para evitar la ocurrencia de un accidente mortal o de mayor gravedad.

4.1.2.5. Resumen de peligros significativos:

En la tabla N° 9 se muestra la lista de riesgos más significativos identificados en el Iper base de operaciones mina de IESA, las que requieren mayor atención y cuyo descontrol puede generar la ocurrencia de un accidente mortal o de mayor gravedad.

Tabla N° 9 Lista de riesgos significativos

N°	PELIGRO	RIESGO		SIMBOLO	SIGNIFICANCIA
		RIESGO ASOCIADO	CONSECUENCIAS		
1	Gases / vapores / niebla	Inhalación	Asfixia, daños a la salud, muerte		Significativo
2	Rocas sueltas	Aplastamiento	Fractura, contusión, muerte		Significativo
3	Electricidad	Contacto con	Quemadura, shok eléctrico, muerte		Significativo
4	Vehículos y equipo móvil	Atropello	Daño a la persona, muerte		Significativo

Elaboración propia.

4.2. Seguimiento y control de las herramientas de gestión de seguridad durante el tiempo de estudio de los riesgos críticos en Atacocha:

4.2.1. Iperc implementación, controles y resultados.

El supervisor del área de seguridad de cada empresa, diariamente verificaba en este formato el correcto llenado, la identificación de los peligros y los riesgos más significativos y la validación por los supervisores en el lugar de trabajo, esta revisión nos daba información del seguimiento por parte de la supervisión, además el uso de este formato era obligatorio de acuerdo a la Ley N° 29783 y el reglamento D.S. 024-2016-EM. No llenar este formato, determinaba la aplicación de una drástica sanción al supervisor que obvió exigir el llenado y revisión de esta herramienta antes de iniciar un trabajo del formato y durante el trabajo.

En la figura N°14 se muestran los controles estadísticos de gestión y seguimiento al formato de Iperc continuo en la empresa IESA:

Figura N° 14 Base de datos de registro de Iperc IESA

EMPRESA	I.E.S.A	Mes: Julio	Turno: Día	
GUARDIA	C	Día:2		
APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	¿CUMPLIÓ?	¿CALIDAD?	VERIFICACIÓN
Trabajador 1	Operador de Scailer	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> NO	<input checked="" type="radio"/> BUEN <input type="radio"/> MALO	<input checked="" type="checkbox"/> I.C. <input checked="" type="checkbox"/> SUP
Trabajador 2	Ayudante Jumbero DPJ-032	<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	<input checked="" type="radio"/> BUEN <input type="radio"/> MALO	<input checked="" type="checkbox"/> I.C. <input checked="" type="checkbox"/> SUP
Trabajador 3	Ayudante Cargador 3	<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	<input checked="" type="radio"/> BUEN <input type="radio"/> MALO	<input checked="" type="checkbox"/> I.C. <input checked="" type="checkbox"/> SUP
Trabajador 4	Operador de Jumbo DPJ-028	<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	<input checked="" type="radio"/> BUEN <input type="radio"/> MALO	<input checked="" type="checkbox"/> I.C. <input checked="" type="checkbox"/> SUP
Trabajador 5	Mecánico	<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	<input type="radio"/> BUEN <input checked="" type="radio"/> MALO	<input checked="" type="checkbox"/> I.C. <input checked="" type="checkbox"/> SUP
Trabajador 6	Operador de Scoop - 005	<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	<input checked="" type="radio"/> BUEN <input type="radio"/> MALO	<input checked="" type="checkbox"/> I.C. <input checked="" type="checkbox"/> SUP
Trabajador 7	Chofer camioneta 1	<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	<input checked="" type="radio"/> BUEN <input type="radio"/> MALO	<input checked="" type="checkbox"/> I.C. <input checked="" type="checkbox"/> SUP
Trabajador 8	Ayudante Cargador 1	<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	<input checked="" type="radio"/> BUEN <input type="radio"/> MALO	<input checked="" type="checkbox"/> I.C. <input checked="" type="checkbox"/> SUP

Elaboración propia.

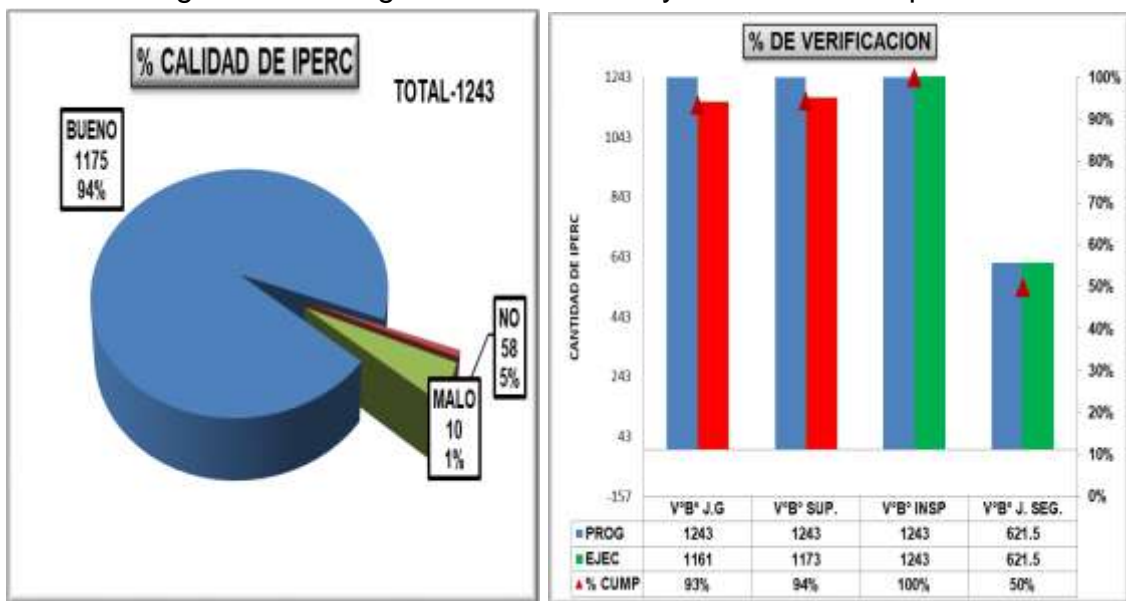
El área de seguridad de IESA diariamente recibía los formatos de Iperc y con la ayuda de un digitador se registraba en una base de datos, para analizar semanalmente los resultados del uso del Iperc por el personal y el seguimiento por la supervisión; también se evaluaba la calidad del reconocimiento de los riesgos identificados en cada frente de trabajo:

Figura N° 15 Control diario cumplimiento de Iperc



Elaboración propia.

Figura N° 16 Seguimiento a calidad y verificación de Iperc



Elaboración propia.

4.2.2 Observación planeada de trabajo (OPT), controles y resultados.

La herramienta de gestión denominada observación planeada de trabajo (OPT), tenía por objetivo realizar seguimiento al cumplimiento de los pasos de los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS); y consistían en realizar observaciones inopinadas o planificadas de las diferentes actividades o tareas ejecutadas por los trabajadores.

Al detectar el incumplimiento de los pasos del PETS se intervenía al personal dándole capacitación y feedback, luego del cual como una muestra de aprendizaje el trabajador intervenido procedía a firmar en el formato de OPT junto al supervisor observador. Posteriormente el supervisor hacía llegar el formato, correctamente llenado, al área de seguridad.

Tabla N° 10 Control de formato OPT en el IDS

JULIO		IESA		84%		
N° DE SUPERVISORES	INSPECCION	OPT	ORT	CAPACITACION	HABLA FACIL	INDUCCIÓN
19	2	2	5	2	2	20
PROGRAMADO	38	38	95	38	38	380
EJECUTADO	35	36	61	39	184	204
% CUMPLIMIENTO	92%	95%	64%	103%	484%	54%

Elaboración propia.

4.2.3. Observación de riesgos en el trabajo (ORT), controles y resultados.

El ORT fue un formato particularmente implementado por Votorantim Metaís, socio del grupo Milpo en sus unidades mineras. Consistente en realizar seguimiento al comportamiento de riesgo del trabajador durante la ejecución de su tarea, con este formato la intervención al trabajador se realizaba con conocimiento y aceptación de él; se comunicaba al trabajador para realizar el ORT e inclusive se le recomendaba a colocarse su EPP completo y ordenar su área, enseguida se le pedía continuar con la tarea que venía ejecutando. Procediendo a observarle la actividad que realizaba por unos 5 minutos de acuerdo a los pasos del formato y

rellenando paralelamente el formato. Al concluir la observación se paralizaba la intervención y se procedía a dar feedback en el comportamiento de riesgo observado, esta herramienta era anónimo, no requería colocar el nombre y la firma del trabajador observado.

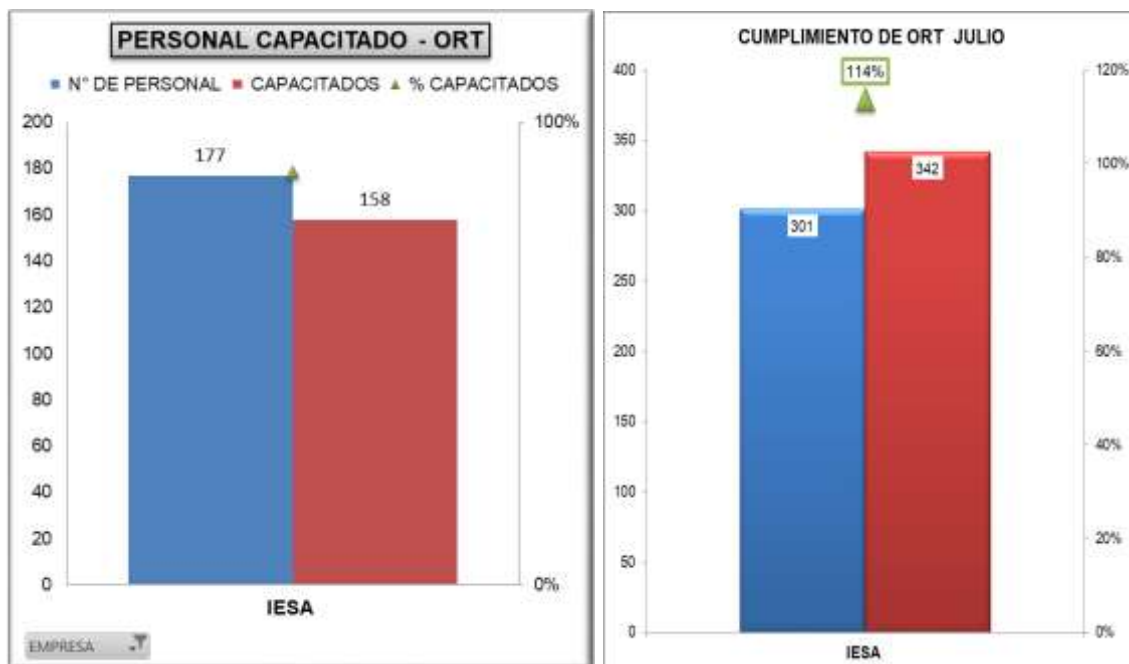
Tabla N° 11 Muestra de cumplimiento ORT empresa IESA

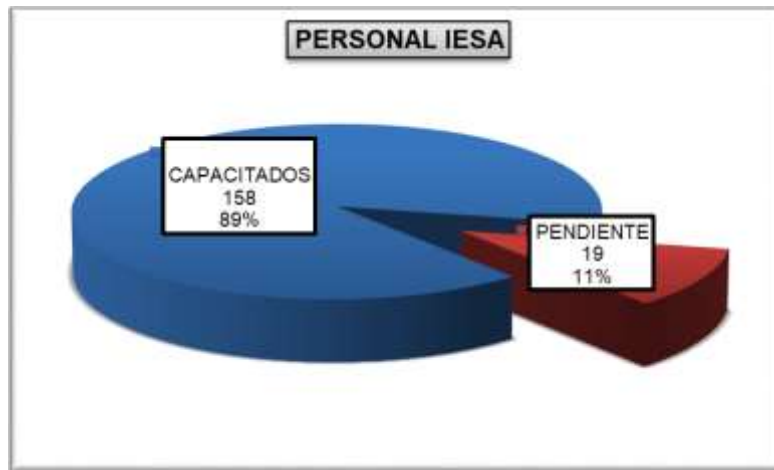
EMPRESA	APELLIDOS Y NOMBRES	Máx. de PROGRAMA	Suma de EJECUTADOS	Suma de %
IESA	Trabajador 1	2	2	100%
IESA	Trabajador 2	2	2	100%
IESA	Trabajador 3	2	2	100%
IESA	Trabajador 4	2	2	100%
IESA	Supervisor 1	2	3	150%
IESA	Trabajador 5	2	1	50%
IESA	Trabajador 6	2	2	100%
IESA	Trabajador 7	2	3	150%
IESA	Trabajador 8	2	2	100%
IESA	Trabajador 9	2	2	100%
IESA	Carlos Pillpe Cusi	2	5	250%
IESA	Trabajador 10	2	1	50%
IESA	Trabajador 11	2	2	100%
IESA	Trabajador 12	2	1	50%

Elaboración propia.

En la figura N° 17 se representa el total del personal capacitado, el cumplimiento de ORT y el personal pendiente por capacitar en la empresa IESA:

Figura N° 17 Relación de personal y cumplimiento ORT IESA





Elaboración propia.

4.2.4. Reporte de acto, condición e incidentes (Habla fácil), controles y resultados

El formato denominado reporte de acto, condición o incidentes es una herramienta de gestión que se utilizaba para realizar reportes sobre un acto (comportamiento) del trabajador y de las condiciones subestándar del área laboral: como la presencia de roca suelta, ventilación deficiente, equipos en mal estado, Etc. y para realizar el reporte de un incidente, entendiéndose como incidente un casi accidente (donde no hubo contacto y daño).

En las unidades de Milpo y de Atacocha se reemplazaron el formato de reporte de acto, condición o incidente por el formato "Habla fácil". También se dispuso que todo trabajador reporte diariamente un acto, una condición sub estándar o un incidente ocurrido en su área de trabajo; del seguimiento de uso de este formato se elaboraron estadísticas y se obtuvieron los pocos críticos (Incidentes más repetitivos) formulándose planes de acción, con la finalidad de que los reportes más reiterativos no desencadenasen en un accidente laboral (Ver tabla N° 12 y 13).

Como ejemplo, en el mes de julio del 2104 se reportaron un total de 8,101 reportes de habla fácil en Atacocha, de los cuales el personal de la empresa IESA reportó 1551; los cuales fueron realizados por el personal de línea y los supervisores, asimismo se llevaron a cabo el levantamiento (corrección de las observaciones) correspondientes a IESA en un total de 284 reportes y la diferencia por levantar correspondió a la empresa titular y otras empresas especializadas.

Tabla N° 12 Reporte y levantamiento de habla fácil

AREA V° B°		MINA		
Cuenta de CANTIDAD EMPRESA	Estado		Total	
	LEVANTADO	PENDIENTE		
Cía.	4982	339	5321	
IESA	1551	0	1551	
CONTRATA 2	889	13	902	
CONTRATA 3	226	1	227	
CONTRATA 4	95	5	100	
Total	7743	358	8101	

EMPRESA	LEVANTADO	PENDIENTE	% LEVANTAMIENTO	Total
Cía.	4982	339	94%	5321
IESA	1551	0	100%	1551
CONTRATA 2	889	13	99%	902
CONTRATA 3	226	1	100%	227
CONTRATA 4	95	5	95%	100
Total	7743	358	96%	8101

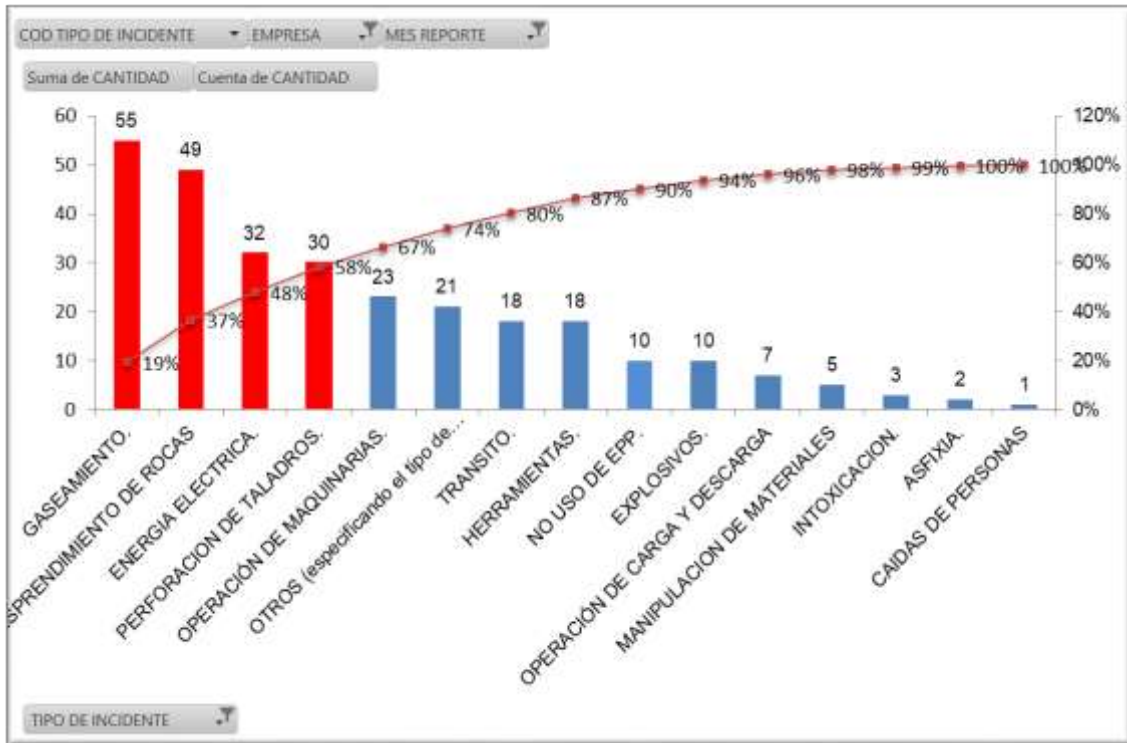
Elaboración propia.

Tabla N° 13 Clasificación de los reportes habla fácil

TOTAL-->	284	
TOTAL--> 284		
COD TIPO DE INCIDENTE	(Todas)	
EMPRESA	IESA	
MES REPORTE	julio	
Etiquetas de fila	Suma de CANTIDAD	Cuenta de CANTIDAD
GASEAMIENTO.	55	19%
DESPRENDIMIENTO DE ROCAS	49	37%
ENERGIA ELECTRICA.	32	48%
PERFORACION DE TALADROS.	30	58%
OPERACIÓN DE MAQUINARIAS.	23	67%
OTROS (especificando el tipo de accidente).	21	74%
TRANSITO.	18	80%
HERRAMIENTAS.	18	87%
NO USO DE EPP.	10	90%
EXPLOSIVOS.	10	94%
OPERACIÓN DE CARGA Y DESCARGA	7	96%
MANIPULACION DE MATERIALES	5	98%
INTOXICACION.	3	99%
ASFIXIA.	2	100%
CAIDAS DE PERSONAS	1	100%
Total general	284	

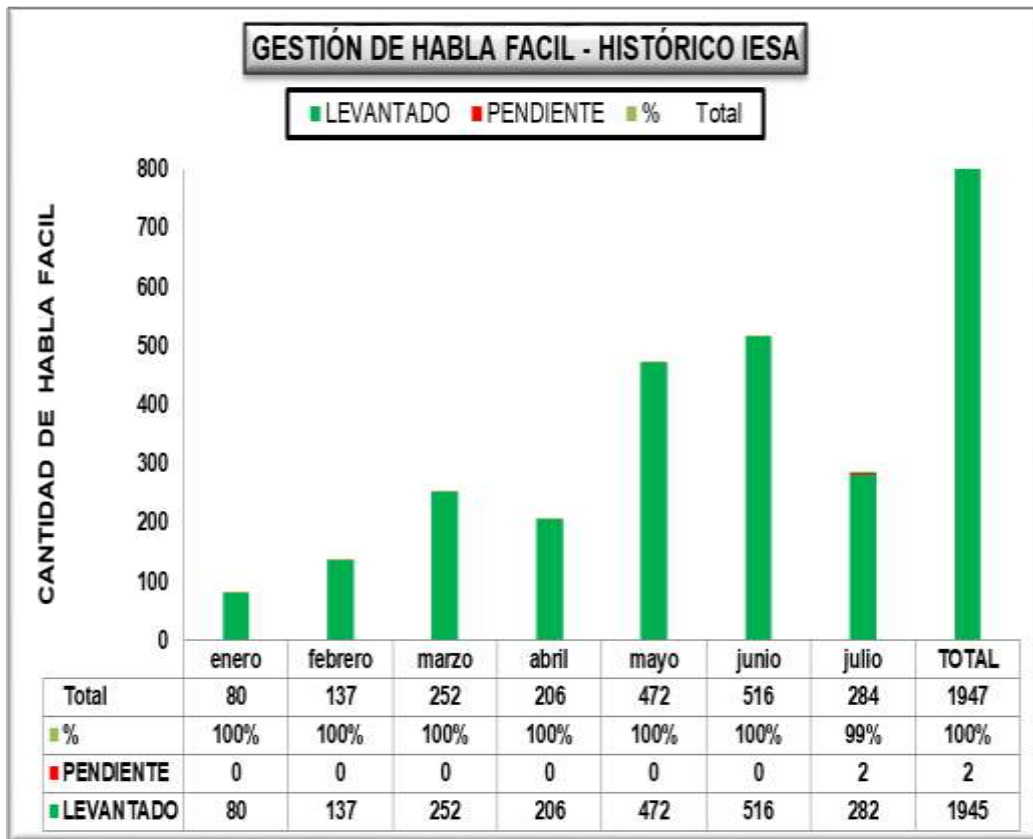
Elaboración propia.

Figura N° 18 Riesgos críticos Identificados del reporte de habla fácil



Elaboración propia.

Figura N° 19 Cumplimiento histórico de habla fácil IESA



Elaboración propia.

Tabla N° 14 Plan de acción de Pareto habla fácil IESA

ITEM	PELIGRO	OBSERVACION	NIVEL DE RIESGO	PLAN DE ACCION CORRECTIVA	PLAZO DE EJECUCION		RESPONSABLE	% CUMPLIMIENTO
					FECHA DE INICO	FECHA FINAL		
1	Gaseamiento	Ventilación deficiente, Falta prolongar manga, manga deteriorada.	4	Instalación de ventiladores (Extractor) en coordinación con CMA, incrementar mangas hacia el frente, monitoreo de gases ambas guardias.	1/07/2014	De acuerdo al avance de frente.	Residencia y Seguridad IESA	80%
2	Desprendimiento de rocas	Rocas sueltas, rocas sueltas suspendidas en malla, falta reforzar sostenimiento	4	Implementar dos juegos de barretillas en todas las labores, campaña de desate de rocas, descargar rocas suspendidas, reforzar las mallas en espacios abiertos.	1/07/2014	De acuerdo al avance de labor.	Residencia y Seguridad IESA	60%
3	Energía Eléctrica	Falta de tablero eléctrico, falta de luminaria, aumentar cable eléctrico.	4	Preparación de nichos, pedido y traslado de tableros ITM, prolongar cables de luminaria, implementar portachupones.	1/07/2014	De acuerdo al avance de labor.	Residencia y Mantenimiento IESA	70%
4	Perforación de taladros	Rotura de barras, rotura de shank, flata de agua, fuga de agua por instalaciones.	2	Control de aceros, control de equipos, reparación de tuberías dañadas, prolongar tuberías hacia los frentes.	1/07/2014	De acuerdo al avance de labor.	Residencia y Mantenimiento IESA	80%

Elaboración propia.

4.2.5. Capacitaciones, inducciones y abordajes en el lugar de trabajo.

Fueron aquellas capacitaciones, inducciones o abordajes que realizaban los supervisores en el lugar de trabajo, durante una inspección rutinaria a una labor, donde al observar que un trabajador no estaba ejecutando su trabajo de manera segura y/o al observar alguna condición subestándar de riesgo, paraliza la tarea o actividad, corregía y capacitaba a los trabajadores en la falta cometida. Registrando su inducción con la firma de los trabajadores intervenidos, en el formato respectivo, haciendo llegar el registro al área de seguridad (Ver tabla N° 15):

Tabla N° 15 Control de inducción en el IDS

JULIO		IESA		84%		
N° DE SUPERVISORES	INSPECCION	OPT	ORT	CAPACITACION	HABLA FACIL	INDUCCIÓN
19	2	2	5	2	2	20
PROGRAMADO	38	38	95	38	38	380
EJECUTADO	35	36	61	39	184	204
% CUMPLIMIENTO	92%	95%	64%	103%	484%	54%

Elaboración propia.

4.2.6. Inspecciones, control y seguimiento.

Las inspecciones de seguridad fueron realizadas de las siguientes maneras: inopinada, programada, gerencial o por el comité de seguridad y salud en el trabajo, las inspecciones se realizaban sobre las condiciones anormales de las instalaciones, equipos, herramientas, del área de trabajo, Etc. El objetivo de las inspecciones fue detectar condiciones que ponían en riesgo la integridad física del trabajador, ocasionando un accidente; por tanto, se disponía de un plazo y un responsable para el levantamiento (corrección) de las observaciones de acuerdo a la necesidad y trascendencia de la observación.

En Atacocha, dentro del paquete de IDS de la supervisión se programó una cantidad de inspecciones que debían realizar de manera inopinada todos los supervisores; utilizando el formato Reporte de inspección código: SSO-P-16.1, en este formato se describía el lugar y el punto observado; se redactaba la recomendación de la corrección, el responsable y el plazo de levantamiento, agregando una fotografía del momento de la observación y una fotografía después del levantamiento; posteriormente se hacía llegar las inspecciones con las evidencias de levantamiento al área de seguridad para el control estadístico y de gestión. (Ver Tablas N° 16, 17 y 18) sobre la gestión de las inspecciones realizadas.

Tabla N° 16 Base de datos de ingreso de inspecciones

Fecha	Tipo de Inspección	Inspeccionado Por	Área o Lugar	Observaciones	Nivel de Riesgo
4-Jul	Semanal	Residente	Rpa Rosa S	Se observa que el operador del scoop realiza la limpieza sin prender la ventiladora,	2
4-Jul	Semanal	Jefe de Guardia 1	Rpa Rosa S	Se observa que durante la limpieza del frente hay personal al tope de la labor	4
4-Jul	Semanal	Residente	Cro Pedro W	El personal no había realizado su Check list del equipo.	2
4-Jul	Inopinada	Carlos Pillpe	Rpa Julia N	Se observa enchufes eléctricos en mal estado	3
4-Jul	Inopinada	Carlos Pillpe	Rpa Julia S	Se observa cable del reflector seccionado	3
4-Jul	Inopinada	Ing. De Seguridad	Rpa Inés S	Se observa reflector deteriorado sin asa y sin luz halógena	2

Elaboración propia.

Tabla N° 17 Clasificación de inspecciones según D.S.024-16-EM

CLASIFICACION DE RIESGOS DE INSPECCIONES SEGÚN D.S. 024-2016 EM		
Etiquetas de fila	Cuenta de DS 024	Cuenta de DS 024_2
Operación de maquinarias	20	23%
Gaseamiento	9	10%
Otros (especificando el tipo de accidente)	9	10%
Energía eléctrica	9	10%
Perforación de taladros	7	8%
Herramientas	7	8%
Caída de personas	6	7%
No uso de EPP	6	7%
Explosivos	5	6%
Desprendimiento de roca	4	5%
Operaciones de carga y descarga	3	3%
Transito	1	1%
Total general	86	100%

Elaboración propia.

Tabla N° 18 Clasificación de inspecciones por riesgos críticos

RIESGOS DE INSPECCIONES SEGÚN GESTION DE RIESGOS CRITICOS		
Etiquetas de fila	Cuenta de RIESGOS CRITICOS	Cuenta de RIESGOS CRITICOS2
Vehículos y equipos móviles	30	35%
Excavación	24	28%
No Aplica (diversos)	9	10%
Instalaciones eléctricas	7	8%
Trabajo en altura	6	7%
Herramientas manuales	6	7%
Bloqueo de energía	3	3%
Carga suspendida	1	1%
Total general	86	100%

Elaboración propia.

4.2.7. Seguimiento de control al Índice de desempeño de la supervisión (IDS)

En la Unidad Minera de Atacocha todos los supervisores del titular minero y de empresas especializadas tenían que cumplir con un programa mensual de un paquete de seguridad (herramientas de gestión del IDS); los cuales fueron controlados semanalmente y a aquellos supervisores que no cumplían con su programa, proporcionalmente a los días de su permanencia; se les restringía su salida de días libres. Al final de cada mes todos los supervisores debían llegar a cumplir el 100 % de

sus herramientas de gestión programadas, en caso contrario se le sancionaba con medidas administrativas disciplinarias.

Tabla N° 19 Base de datos de control de IDS IESA.

IDS SUPERVISOR											
IDS PLANEADOS						2	2	2	2	2	20
EMPRESA	SUPERVISOR	AÑO	MES	DIA	SEMANA	INSPECCION	OPT	ORT	CAPACITACION	HABLA FACIL	INDUCCIÓN
IESA	Residente	2014	Julio	1	SEM-01					2	2
IESA	Jefe guardia 1	2014	Julio	1	SEM-01			1		1	2
IESA	Jefe guardia 2	2014	Julio	1	SEM-01			1		3	
IESA	Jefe guardia 3	2014	Julio	1	SEM-01						
IESA	Supervisor 1	2014	Julio	1	SEM-01						
IESA	Supervisor 2	2014	Julio	1	SEM-01			1		2	
IESA	Carlos Pillpe C.	2014	Julio	1	SEM-01	1			2		2
IESA	Ing. Seguridad 1	2014	Julio	1	SEM-01			1		1	
IESA	Jefe de taller	2014	Julio	1	SEM-01			1			

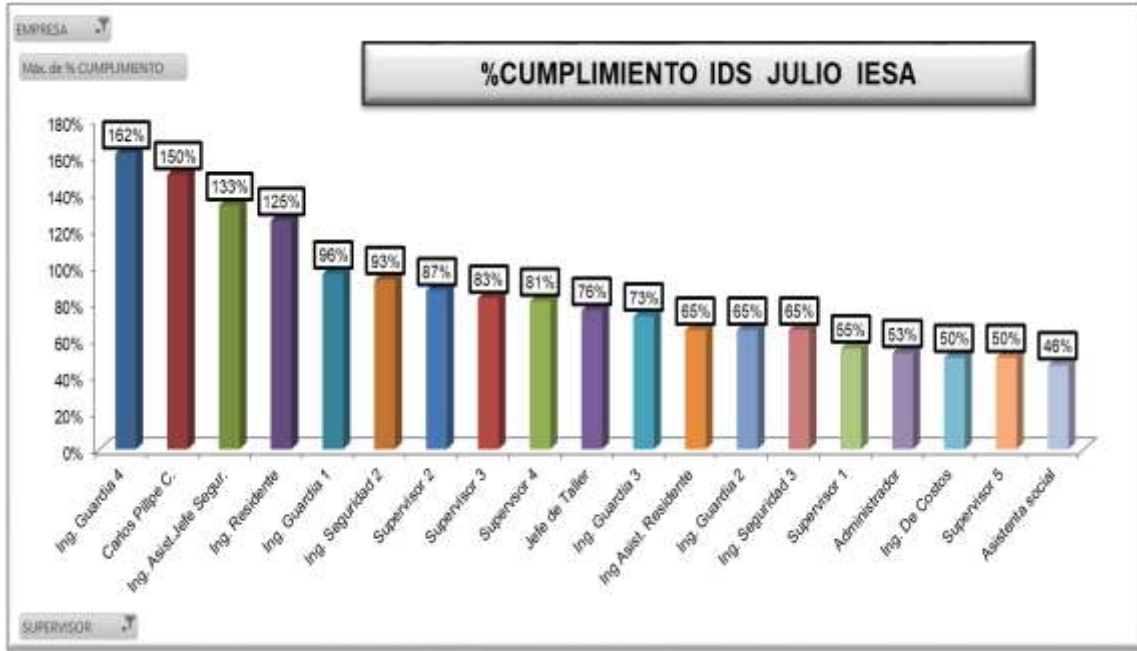
Elaboración propia.

Tabla N° 20 Detalle de cumplimiento del paquete de seguridad

MES	JULIO						
EMPRESA	IESA						
SUPERVISOR	INSPECCION	OPT	ORT	CAPACITACION	HABLA FACIL	INDUCCIÓN	
Jefe Guardia 1	2	2	2	1	3	9	
Jefe de Guardia 2	3	3	5	2	14	15	
Supervisor 1	1	2	1	1	2	2	
Supervisor 2	2	2	3	2	15	12	
Jefe de Taller	2	1	3	2	6	9	
Carlos Pillpe C.	3	3	5	6	20	21	
Jefe de Guardia 3	2	1	3	1	14	6	
Asist. Jefe Segurid.	2	2	5	4	16	21	
Supervisor 3	1	1	2	1	5	2	
Supervisor 4	2	2	2	2	16	11	
Ing. Seguridad 1	2	2	4	4	23	15	
Ing. Residente	2	2	5	3	7	20	
Ing. Asist. Residente	2	1	3	1	8	6	
Ing. seguridad 2	1	2	2	1	3	10	
Jefe de Guardia 4	3	5	6	3	17	20	
Administrador	1	0	2	2	3	5	
Asistenta social	1	1	3	0	4	3	
Ing. De costos	1	1	1	2	1	6	
Supervisor 5	2	3	4	1	7	11	
EJECUTADO	35	36	61	39	184	204	

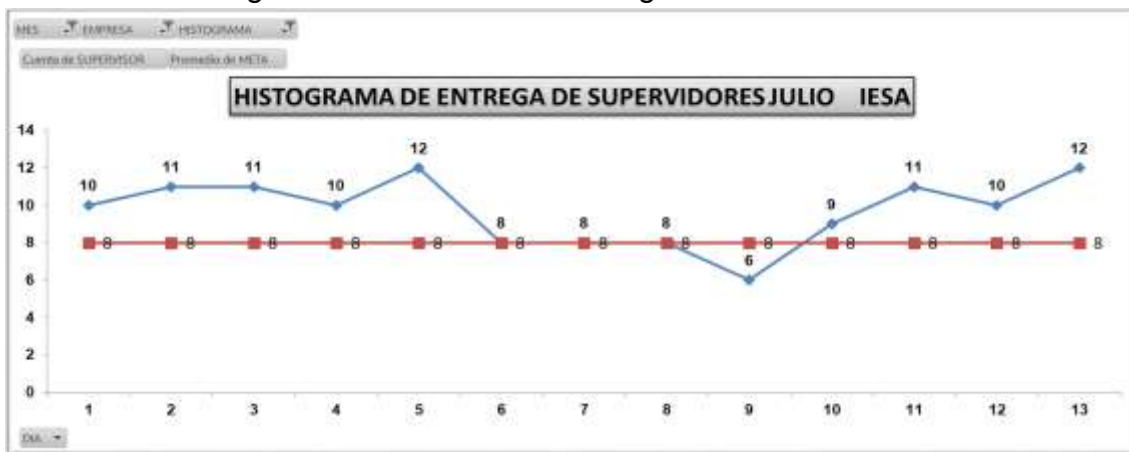
Elaboración propia.

Figura N° 20 Control de cumplimiento de IDS



Elaboración propia

Figura N° 21 Control de entrega de herramientas de IDS



Elaboración propia.

Tabla N° 21 Control mensual de cumplimiento de IDS

OCTUBRE	IESA	99%				
N° DE SUPERVISORES	INSPECCION	OPT	ORT	CAPACITACION	HABLA FACIL	INDUCCIÓN
19	2	2	5	2	2	20
PROGRAMADO	38	38	95	38	38	380
EJECUTADO	51	49	90	70	382	340
% CUMPLIMIENTO	134%	129%	95%	184%	1005%	89%

Elaboración propia.

4.3. Resultados obtenidos con la gestión de riesgos críticos de seguridad en Atacocha

Con el uso, seguimiento y control de las herramientas de gestión para la prevención de accidentes y el cumplimiento de gestión de riesgos críticos en Atacocha, en el período de 2010 a 2015; en los tres primeros años (2010 - 2013) se continuó con la ocurrencia de un accidente mortal por año, pero se redujeron los accidentes incapacitantes; lográndose controlar los accidentes mortales a partir del año 2014. Se obtuvieron estos resultados por la implementación de las herramientas de gestión en un 80% a todo el personal del titular minero y de las empresas especializadas; es necesario aclarar, que al principio se observó resistencia y poco involucramiento del personal y de la supervisión a dicha implementación, los cuales fueron cambiando por la persistencia de su implementación.

4.4. Evaluación del beneficio de reducción del costo de los accidentes.

Como resultado del estudio de gestión de riesgos críticos realizados en Atacocha, mediante el uso de las herramientas de gestión; a continuación, presentamos tablas y figuras estadísticas comparativas de los resultados logrados con la investigación, evidenciando de esta manera la viabilidad de la hipótesis general planteada en el presente estudio.

Tabla N° 22 Costo de los accidentes mortales en minería año 2010 - 2015

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Total	Costo por Acc. Mortal	Costo por año
2015	5	2	7	2	0	2	1	2	2	3	3	0	29	170,086.00	4,932,494.00
2014	6	1	1	1	1	3	7	2	2	0	1	7	32	170,086.00	5,442,752.00
2013	4	6	5	6	1	4	4	4	5	2	4	2	47	170,086.00	7,994,042.00
2012	2	6	8	2	4	2	5	5	3	8	4	4	53	170,086.00	9,014,558.00
2011	4	8	2	5	6	5	4	5	4	5	1	3	52	170,086.00	8,844,472.00
2010	5	13	1	6	5	9	6	4	3	4	4	6	66	170,086.00	11,225,676.00
Totales	26	36	24	22	17	25	27	22	19	22	17	22	279	*	47,453,994.00

Fuente: Datos del Minen – Elaboración propia.

Tabla N° 23 Cálculo del costo de accidentes en Atacocha 2010 - 2015

Año	ACCIDENTES MORTALES					ACCIDENTES INCAPACITANTES			Importe Total 1+2
	Titular	Contrata	Total	Costo por accidente mortal	Importe 1	Número de accidentes incapac.	Costo por accidente incapacitante	Importe 2	
2010	0	1	1	170,086.00	170,086.00	23	6,541.50	150,454.50	320,540.50
2011	0	1	1	170,086.00	170,086.00	20	6,541.50	130,830.00	300,916.00
2012	1	0	1	170,086.00	170,086.00	18	6,541.50	117,747.00	287,833.00
2013	1	0	1	170,086.00	170,086.00	12	6,541.50	78,498.00	248,584.00
2014	0	0	0	170,086.00	0.00	5	6,541.50	32,707.50	32,707.50
2015	0	0	0	170,086.00	0.00	7	6,541.50	45,790.50	45,790.50
Total	2	2	4		680,344.00	85		556,027.50	1,236,371.50

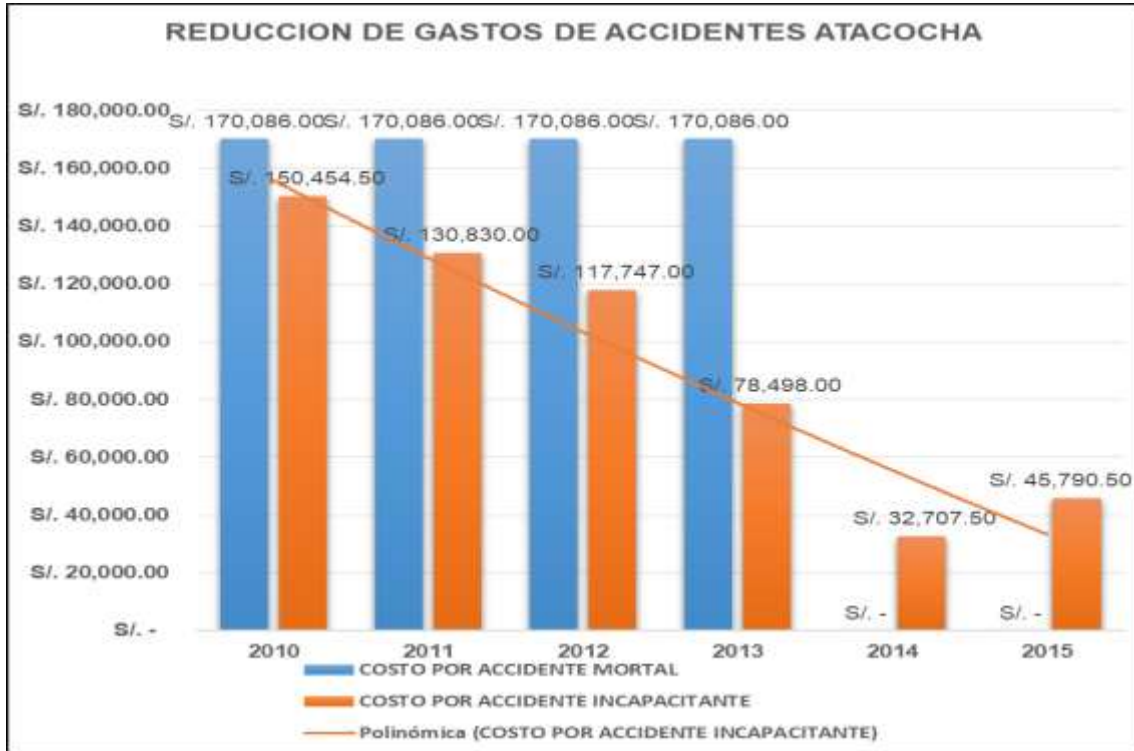
Fuente: Datos del Minem – Elaboración propia.

Figura N° 22 Reducción de costos de accidentes en Atacocha



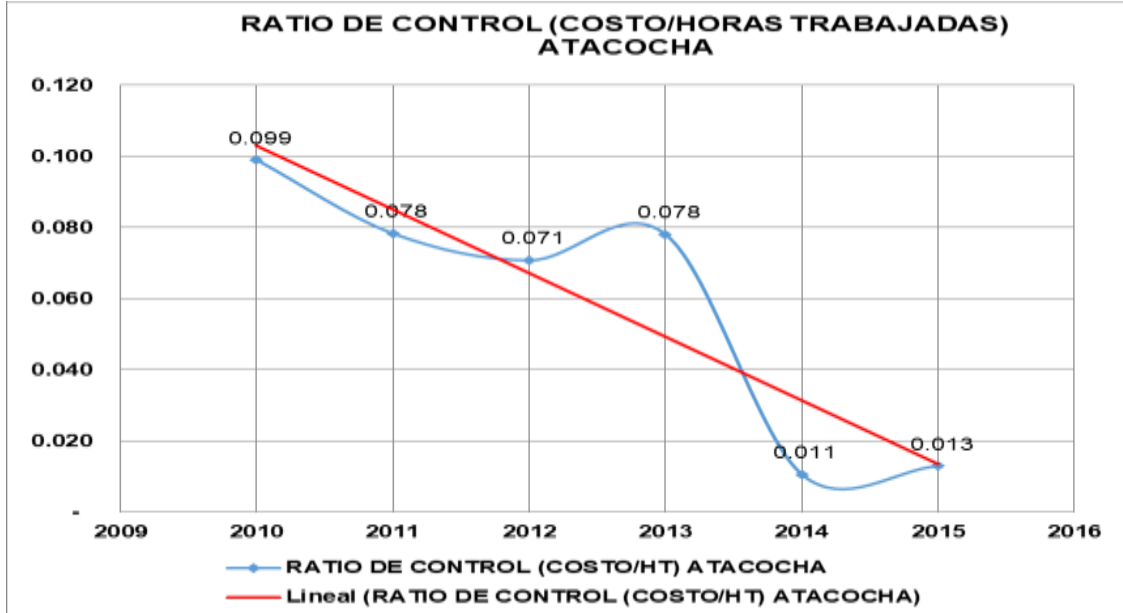
Elaboración propia.

Figura N° 23 Tendencia de reducción de costos por accidentes



Elaboración propia.

Figura N° 24 Radio de control costo/Horas trabajadas Atacocha



Elaboración propia.

En las tablas y figuras expuestas se observa la reducción de los costos y la tendencia de disminución de los gastos, como resultado de implementación y gestión de riesgos críticos de seguridad, mediante el uso de las herramientas de gestión en compañía minera Atacocha.

Tabla N° 24 Cuadros comparativos de costos de accidentes Atacocha

COSTO DE ACCIDENTES MORTALES ATACOCHA 2004 - 2009					
Año	Titular	Contrata	Total	Costo por accidente mortal	Importe 1
2004	0	2	2	170,086.00	340,172.00
2005	0	4	4	170,086.00	680,344.00
2006	3	0	3	170,086.00	510,258.00
2007	0	2	2	170,086.00	340,172.00
2008	5	1	6	170,086.00	1,020,516.00
2009	0	1	1	170,086.00	170,086.00
Total	8	10	18	S/.	3'061,548.00

COSTO DE ACCIDENTES MORTALES ATACOCHA 2010 - 2015					
Año	Titular	Contrata	Total	Costo por accidente mortal	Importe 1
2010	0	1	1	170,086.00	170,086.00
2011	0	1	1	170,086.00	170,086.00
2012	1	0	1	170,086.00	170,086.00
2013	1	0	1	170,086.00	170,086.00
2014	0	0	0	170,086.00	0.00
2015	0	0	0	170,086.00	0.00
Total	2	2	4	S/.	680,344.00

Fuente: Datos del Minem – Elaboración propia.

En la tabla N° 24 se expone los cuadros comparativos del control de accidentes, para un periodo de 6 años, entre la tabla de accidentes del 2004 a 2009 y la tabla de accidentes de 2010 a 2015; apreciándose en el cuadro correspondiente a los años 2010 a 2015 una significativa reducción de accidentes y costos, demostrando el cumplimiento de la hipótesis del presente estudio: En resumen se redujo de un total de 18 accidentes mortales en los 6 años anteriores al estudio a 4 accidentes mortales en los 6 años siguientes, este resultado se obtuvo al gestionar los riesgos críticos. La reducción de accidentes también trajo consigo la reducción de los costos por los accidentes, en los periodos comparativos del estudio.

4.5. Resultados económicos y beneficios para la empresa.

En la tabla N° 23 del presente estudio, correspondiente al periodo de los años 2010 a 2015 se percibe el resultado económico de reducción de costos: desde un importe de S/. 320,540.50 asumidos por un accidente mortal y 23 accidentes incapacitantes en el año 2010; se redujo a la suma de S/. 32,707.50 y S/. 45,790.50 por 5 y 7 accidentes incapacitantes ocurridos en los años 2014 y 2015; este resultado refleja la implementación positiva de la gestión de riesgos críticos en una empresa minera subterránea peruana.

El resultado positivo de reducción de los accidentes laborales mediante gestión de los riesgos críticos, no fue el logro de unos cuantos responsables o de un departamento; sino, es el resultado del involucramiento de todos los trabajadores de una empresa, que finalmente comprendieron que el bien más importante de toda empresa es el trabajador y todo resultado positivo genera beneficios para la empresa y sus trabajadores.

CAPITULO V: DISCUSION

- 5.1. La empresa minera Atacocha, aplicaba el sistema integrado de gestión de seguridad (SIG) para gestionar la seguridad laboral y las enfermedades ocupacionales en su centro de trabajo, además contaba con certificaciones en las normas: ISO 9001, ISO 14,001 y OHSAS 18001. Aun así, la ocurrencia de accidentes continuaba ¿Por qué?; un análisis sucinto nos indica, que la gestión de seguridad laboral fue para cumplir con las estadísticas y obtener certificados en las normas mencionadas; no así para lograr el cambio de actitud hacia una cultura de seguridad del personal de la empresa.
- 5.2. La actividad minera generalmente es de alto riesgo, diariamente el trabajador minero se expone a condiciones laborales que ponen en riesgo su integridad física, como un frente recién disparado con presencia de gases tóxicos y ventilación deficiente, rocas sueltas con riesgo de caer y ocasionar daño, cables de energía eléctrica energizadas y en desorden, tránsito de equipos pesados, ambientes de trabajo sin iluminación, Etc., a estas condiciones se agrega la prisa por cumplir con la producción, los que influyen para la ocurrencia de un accidente. En base a esta realidad con el presente estudio se planteó la necesidad de identificar, gestionar y controlar los riesgos críticos, mediante el uso de las herramientas de gestión.

- 5.3. Durante el tiempo estudio de la gestión de riesgos críticos en Atacocha, en los primeros años se observó una resistencia al cambio por parte del personal involucrado; como la actitud de algunos supervisores de operaciones, quienes motivados por cumplir la producción a como dé lugar o por falta de enfoque de una producción con seguridad. Derivaron para la continuidad de la ocurrencia de accidentes mortales, en menor cantidad hasta 2013, y por la persistencia en la implementación de gestión de riesgos críticos a partir del año 2014 se logra detener los accidentes mortales y reducir los accidentes incapacitantes.
- 5.4. Todo cambio de proceso o implementación de un nuevo sistema de gestión y/o normas legales pasan por etapas de concientización y aceptación, los cambios de proceso se van logrando paulatinamente mediante capacitaciones y concientizaciones constantes a todo nivel. Lograr conseguir una cultura de seguridad en los supervisores y trabajadores de una empresa pasan por etapas; uno de ellos fue el proceso de gestión de riesgos críticos.
- 5.5. El uso de las herramientas de gestión por la supervisión tuvieron el objetivo de realizar seguimiento al cumplimiento de los procedimientos y estándares de trabajo seguro y a la conducta del trabajador; durante los primeros años del estudio la supervisión los realizaba para cumplir con el programa de IDS (índice de desempeño del supervisor); enfocándose en cumplir con el llenado de los mismos para evitar sanciones del jefe del área responsable o de la jefatura de seguridad, los cuales fueron cambiando por la persistencia en la gestión de riesgos.
- 5.6. No tener información del costo económico y social de los accidentes y la insensibilidad de valorar a la persona como el bien más importante de toda empresa, también fue otra causa para no gestionar los riesgos críticos, el enfoque para gestionar los riesgos críticos fue informar y lograr concientizar en el trabajador y en la supervisión el valor de una persona.
- 5.7. Antes del estudio no se dieron importancia a la gestión de los riesgos críticos, a pesar de haberlos identificado en el Iper de línea base; es decir, el Sistema integrado de gestión de seguridad y salud ocupacional estaba

enfocado en gestionar en forma genérica y no en forma específica sobre cada uno de los riesgos críticos identificados.

- 5.8. Al implementar el sistema de gestión de los riesgos críticos, al inicio, se tuvo limitaciones, dificultades y resistencia al cambio; para poder revertir esta situación fue fundamental el apoyo y el compromiso de cambio de todo el personal de la empresa.
- 5.9. Con la persistencia en la aplicación de la gestión de riesgos críticos y el logro del compromiso de todo el personal de Atacocha, se obtuvieron resultados positivos para disminuir y controlar los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales. Este hecho nos demuestra que la gestión de seguridad no es de un solo momento, es permanente y se debe gestionar por prevención y por una cultura de gestión de riesgos.
- 5.10. En las figuras y tablas mostradas en el capítulo de resultados del presente estudio, se aprecia que se ha cumplido con las hipótesis planteadas en el proyecto y que es viable gestionar los riesgos críticos de seguridad mediante las herramientas de gestión y se puede recomendar su aplicación como un método para prevenir accidentes laborales a otras empresas mineras.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Con el presente estudio, se ha llegado a comprobar la viabilidad de la hipótesis general planteada; gestionar los riesgos críticos de seguridad y salud ocupacional en minería subterránea, además podemos establecer como un método de control y gestión para la prevención de los accidentes laborales en minería. Los cuales se desarrollaron en la unidad minera de Atacocha y en particular en la empresa contratista IESA, partiendo del uso de las herramientas de gestión.

Durante la investigación adicionalmente se observaron los siguientes hechos, que precisamos como parte de las conclusiones del presente estudio:

- En los 3 primeros años después de haber implementado la gestión de riesgos críticos, continuaron la ocurrencia de accidentes mortales, el cual podemos atribuir a la resistencia de cambio a la propuesta de implementación de la gestión de riesgos entre los supervisores y el personal de Atacocha; lográndose controlar y evitar los accidentes mortales mediante la persistencia en la implementación, concientizaciones y capacitaciones sobre los beneficios de la gestión de riesgos.

- La continuidad de ocurrencia de los accidentes también se puede atribuir al hecho de que el personal y los supervisores inicialmente no dieron importancia al uso de las herramientas de gestión. El enfoque de la supervisión en el uso de los formatos, en un principio, estaban direccionados a realizar el llenado por cumplir con el IDS y no a utilizar por su importancia en el seguimiento de la conducta insegura y al incumplimiento de las prácticas de trabajo seguro.
- En el tiempo de estudio de los años 2010 a 2015, el costo de los accidentes mortales e incapacitantes en Atacocha se redujeron a 680,344.00 nuevos soles, en comparación a la suma de 3'061,548.00 nuevos soles que se obtuvieron en los 6 años anteriores a la implementación de gestión de riesgos críticos.
- Del análisis de los resultados del estudio podemos afirmar que, con la identificación de riesgos críticos, el control y la gestión de los mismos, mediante el uso de las herramientas de gestión; podemos prevenir y disminuir el número de accidentes y consecuentemente reducir los costos de los accidentes de trabajo en la minería subterránea.
- El éxito o fracaso en la implementación de un sistema de gestión, en una empresa, dependerá primordialmente del grado de involucramiento y participación de cada uno de los trabajadores de la empresa (desde el personal del más alto nivel jerárquico al del personal de línea), este involucramiento se obtiene mediante la persistencia en la implementación del sistema de gestión propuesto.

6.2. Recomendaciones

Después del análisis de las conclusiones y los resultados obtenidos con el presente estudio, expreso las siguientes recomendaciones:

- Implementar la gestión de riesgos críticos en minería subterránea peruana, adecuando de acuerdo a las condiciones operativas de cada empresa; como un método de control para reducir, controlar y prevenir los accidentes laborales y las enfermedades ocupacionales. Considerando que la seguridad y salud de los trabajadores debe ser

el objetivo principal de cada empresa, por qué el costo real de la vida humana no tiene precio.

- Forjar una cultura de seguridad en todo el personal de una empresa, mediante instrucciones, capacitaciones y sensibilizaciones permanentes en riesgos críticos, concientizando a los trabajadores sobre los beneficios de no tener accidentes.
- Conseguir que los supervisores directos a cargo de los trabajadores, sean los pilares en la gestión de los riesgos críticos; porque son los primeros en identificar y evaluar las labores mineras y dar órdenes de trabajo; en consecuencia, deben estar debidamente capacitados y sensibilizados en cumplir una producción con seguridad previniendo los accidentes y enfermedades ocupacionales.
- Procurar que todo personal que va desempeñar trabajos en minería, sea entrenado en la identificación, evaluación y gestión de los riesgos críticos, mediante el uso de las herramientas de gestión; de manera tal que adquieran habilidades para el cumplimiento de los objetivos de producción con conocimientos y hábitos seguros necesarias para prevenir los accidentes laborales.
- En Atacocha, recomiendo continuar con la gestión de los riesgos críticos y el control de las enfermedades ocupacionales, para que el control de los accidentes sea un objetivo y una meta permanente de la empresa, aprovechando el conocimiento y la experiencia del personal en la identificación, evaluación y la gestión de riesgos críticos de seguridad.

Referencias Bibliográficas

- Altamirano, F. (31 de julio 2013). Causas de un accidente de trabajo en minería. Revista Seguridad Minera. Recuperado de: <http://www.revistaSeguridadminera.com>.
- Blog Técnico Prevencionista (20 de febrero 2011). Historia de la Seguridad Industrial. Recuperado de: <http://www.prevencionlaboral.uy/2011/02/historia-de-la-seguridad-industrial.html>.
- Carnero, H. (12 de mayo 2012). Historia de la prevención de riesgos laborales en el Perú. Recuperado de: <http://ongsisoma.obolog.es/historia-prevencion-riesgos-laborales-peru-1951438>.
- Costo de los accidentes de trabajo, (22 de marzo 2007). Recuperado de: <http://orlandoboada.comunidadcoomeva.com/blog/index.php?/archives/16-COSTOS-DE-LOS-ACCIDENTES-DE-TRABAJO.html>.
- Decreto Supremo 024 – 2016 - EM – Perú. (28 julio 2016). Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. Disponible en: <http://www.minem.gob.pe / detalle.php?idSector=1&idTitular=7483>.
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR. (24 abril 2012). Reglamento de la Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. [En línea]. Perú: Casa de Gobierno. Disponible en: [https://www.mtc.gob.pe/nosotros\(seguridadysalud\)/documentos/DS-005-20102TR%20TRABAJO.pdf](https://www.mtc.gob.pe/nosotros(seguridadysalud)/documentos/DS-005-20102TR%20TRABAJO.pdf).
- D.S. 005-2012-TR- Perú. (25 de abril 2012). Reglamento de la Ley N° 29783. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/reglamento-de-la-ley-n-29783-ley-de-seguridad-y-salud-en-e-decreto-supremo-n-005-2012-tr-781249-1/>.
- Enciclopedia de Conceptos (2017). Salud. “Según la Organización Mundial de la Salud”. Recuperado de: <http://concepto.de/salud-segun-la-oms/>.
(© 2001-2013 Feedback Networks Technologies, S.L - B31736309 - Reg. Merc. Nav., Tomo 898, Folio 92, Hoja NA 18199), Recuperado de: <https://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calculador.html>.
- Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional Cía. Minera de Atacocha. (2015).
- Gerencia de Seguridad y Salud en el Trabajo IESA. (2015).

- Gobitz, V., Ortiz, J.C., Torres, C., Garay, E. y Padrón, J. (2016, marzo). Memoria Anual 2015 Compañía Minera Atacocha S.A.A. Ponencia presentada en la reunión con la Junta General de Accionistas. Compañía Minera Milpo. Lima. Disponible en: <file:///C:/Users/HP-PC/Downloads/Memoria%20Anual.PDF>.
- Hernández S. y otros (2011: p. 374). Recuperado de: <https://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/11/tipos-de-investigacion-segun-ander-egg.htmllo>.
- Instituto de Seguridad Minera – Lima Perú. (2016) Recuperado de: <https://www.isem.org.pe /portal/files/recurso/revista/81.pdf>.
- Jorge L. De La Cruz Oré. (20 de julio 2018). Recuperado de: Maestría en Bioestadística. [https://es.scribd.com/document/147209414/ENFOQUES-TIPOS -Y-DISENOS-E-INVESTIGACION](https://es.scribd.com/document/147209414/ENFOQUES-TIPOS-Y-DISENOS-E-INVESTIGACION).
- Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo – Perú. (20 de agosto 2011). Disponible en: <https://www.sunafil.gob.pe/images/docs /normatividad/LEYDESEGURIDADSAUDTRABAJO-29783.pdf>.
- Marceliano Rojas Juan (12,2015), Riesgos críticos de Seguridad – Volcan Compañía Minera S.A.A., Recuperado de:<https://www.isem.org.pe/files-public/portal/reuseg/2015/12/pdf/ing-juan-marceliano-rojas.pdf>.
- Marroquín Peña Roberto (10 de Agosto 2019), Matriz Operacional de la Variable y Matriz de Consistencia, Recuperado de: [https://www.academia.edu/20320230/EJEMPLOS DE MATRIZ DE CONSISTENCIA Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES](https://www.academia.edu/20320230/EJEMPLOS_DE_MATRIZ_DE_CONSISTENCIA_Y_OPERACIONALIZACION_DE_VARIABLES).
- Ministerio de Energía y Minas – Perú. (20 de setiembre 2017). Análisis estadístico de accidentes mortales. Recuperado de: <http://www.minem.gob.pe/detalle.php?idSector=1&idTitular=170&idMenu=sub151&idCateg=170>.
- Ministerio de energía y minas Perú. (2016), Recuperado de: http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=1&idTitular=170&idMenu=sub151&idCateg=170/.
- Ministerio de Energía y Minas- Perú (2017). Dirección general de minería y su portal www.minem.gob.pe.
- Navarra (2009). Análisis de costes de accidentes de trabajo. España [En línea]. Disponible en: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/E67E02E0-C4B9-4E3B-B2D5-D05666BBCF98/182526/5AnalisisCostes.pdf>.

- Organización Internacional del Trabajo (OIT), (20 de setiembre 2017). Seguridad y salud en el trabajo. Recuperado de <http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/langes/index.htm>.
- Organización Internacional de Trabajo (OIT), 16 de agosto 2016. Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado de: <http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/langes/index.htm>.
- Question Pro (18 marzo 2018). Métodos de investigación Recuperado de: <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-muestreo-para-investigaciones-sociales/>.
- Rímac seguros. (12 de diciembre 2017). Sobre infracciones y sanciones en Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado de: http://prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588273496907039986.pdf:
- Superintendencia nacional de fiscalización laboral (SUNAFIL). (20 de agosto 2017). Seguridad y salud en el trabajo. Recuperado de: <https://www.sunafil.gob.pe/seguridad-y-salud-en-el-trabajo.html>:
- Velásquez R. (2011: p.36). Recuperado de: https://velasquezrobert83.blogspot.com/2011/07/tecnicas-de-recoleccion-de-datos_10.html.
- Acero, T. (2004). Costo por accidentes de trabajo en la minería peruana (1994 –1998). Tesis para optar el Grado Académico de Magíster en Salud Ocupacional, Universidad Nacional Mayor de san Marcos, Lima.
- Díaz, J. (2010). Indicadores de desempeño ambiental en la minería caso Unidad minera Atacocha de la Compañía Minera Atacocha S.A.A. Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias con mención en Minería y Medio Ambiente, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.
- Huancahuari, S. (2009). La prevención de los riesgos ocupacionales mineros como responsabilidad de la empresa. Tesis para optar el grado académico de doctor en derecho - Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de Operacionalización de Variables

Título: Gestión de riesgos críticos de seguridad y salud ocupacional en minería subterránea.
Autor: Carlos Roberto Pillpe Cusi

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	
<p>VARIABLE I Gestión de Riesgos Críticos</p> <p>VARIABLE II Control y prevención de accidentes de trabajo en minería</p>	Gestión de accidentes de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes de trabajo a nivel mundial • Accidentes e incidentes en minería • Accidentes mortales en minería Peruana • Accidentes en empresa titular y contratista minero • Cantidad y tipo de accidentes en minería • Causa que ocasionan los accidentes 	HIPÓTESIS GENERAL
	Identificación y evaluación de riesgos críticos	<ul style="list-style-type: none"> • Peligros y riesgos en el área de trabajo • Ambientes de trabajo en la minería • Peligros y riesgos en las actividades unitarias. • Cantidad de personas expuestas al peligro y riesgo • Tipos de peligros y riesgos en el área de trabajo • Identificación de peligros y evaluación de riesgos • Identificación de riesgos críticos 	Hipótesis Específico N° 1
	Gestión de riesgos críticos	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos críticos identificados en Atacocha • Riesgos críticos en las actividades unitarias • Lista de riesgos significativos determinados • Indicadores de gestión de seguridad y salud en el trabajo • Control de riesgos y jerarquía de controles • Proceso de gestión de riesgos críticos 	Hipótesis Específico N° 2
	Herramientas de gestión de riesgos críticos	<ul style="list-style-type: none"> • Principales herramientas de gestión de riesgos • IPERC controles y resultados • Observación planeada de trabajo, controles y resultados • Observación de riesgos trabajo, controles y resultados • Reporte Habla fácil, controles y resultados • Capacitaciones y abordajes en el lugar de trabajo • Inspecciones control y seguimiento • Índice de desempeño de la supervisión en Atacocha 	Hipótesis
	Resultados de control y estudio de riesgos críticos	<ul style="list-style-type: none"> • Beneficio de reducción del costo de los accidentes • Reducción de costo de accidentes en Atacocha • Tendencia de reducción de costos por accidentes • Cuadros comparativos de accidentes en Atacocha • Resultados económicos y beneficios para la empresa. 	Hipótesis Específico N° 4

Anexo N° 2: Matriz de consistencia del estudio

Título: Gestión de riesgos Críticos de Seguridad y Salud ocupacional en Minería subterránea.

Autor: Carlos Roberto Pillpe Cusi

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
<p>Problemática general: ¿Por qué suceden los accidentes en minería subterránea?</p> <p>Problemas específicos: ¿En qué condiciones trabaja el personal? ¿Cuál es la probabilidad de la ocurrencia de accidentes? ¿Por qué no se puede controlar los peligros y riesgos críticos? ¿Es importante determinar e identificar los principales riesgos críticos y de qué manera podemos controlar los riesgos en la actividad minera?</p>	<p>Objetivo general: Identificar los peligros y riesgos críticos dentro de la actividad minera, analizar los resultados de los accidentes, su frecuencia y severidad, proponer medidas para el control y reducción de los accidentes de trabajo en Atacocha; mediante el uso de las herramientas de gestión.</p> <p>Objetivos específicos: Definir el alcance y las características del estudio de gestión de los accidentes de trabajo en Atacocha. Estudiar la severidad y la frecuencia de los accidentes, antes de la gestión de riesgos. Generar reportes estadísticos de seguimiento de la gestión de riesgos críticos y de los accidentes e incidentes. Generar confianza en el trabajador minero al realizar un trabajo seguro sin accidentes con el objetivo de preservar la vida del trabajador, buscando el bienestar familiar. Proyectar los resultados hacia el mercado laboral minero como una mejora para controlar y reducir los accidentes de trabajo.</p>	<p>Hipótesis general: Plantear como alternativa de control y prevención de los accidentes de trabajo en minería subterránea, mediante la gestión de riesgos críticos de seguridad y salud ocupacional.</p> <p>Hipótesis específicas: Es necesario controlar los accidentes de trabajo en minería para evitar pérdidas económicas para la empresa y pérdidas sociales y psicológicas para el trabajador. La identificación de los riesgos críticos nos permitirá aplicar planes para gestionar los accidentes de trabajo e identificar en que actividades o en qué área no se está gestionando la seguridad. Implementación de las herramientas de gestión para la identificación y seguimiento de los riesgos críticos e influir positivamente en la prevención y control de los accidentes de trabajo en minería. Seguimiento al uso de las herramientas de gestión, para conocer el nivel de gestión de seguridad e involucramiento del supervisor y su compromiso con la seguridad del personal a su cargo.</p>

Continuación:

VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
-----------	-------------	-----------

<p>V1: Gestión de riesgos críticos de seguridad y salud ocupacional.</p>	<p>Tipo de investigación: El estudio es del tipo descriptivo y analítico.</p>	<p>Población: Se ha considerado la totalidad de trabajadores de la empresa IESA, durante los años 2010 a 2015, con un promedio de 168 trabajadores, para una población total de 1420 trabajadores de la Unidad Atacocha.</p>
<p>V2: Control y prevención de accidentes de trabajo en minería.</p>	<p>Método de investigación: El término método de investigación hace referencia a las herramientas o maneras específicas en que los datos pueden ser recolectados y analizados.</p>	<p>Muestra: Realizando el cálculo del tamaño de la muestra Obtenemos: n = 229, muestra con un 90% de nivel de confianza. n = 147, muestra con un 80% de nivel de confianza. Al utilizar un 80 a 90 % de nivel de confianza, se determina que los 168 trabajadores de la empresa IESA es una muestra representativa de una población total de 1420 trabajadores de Atacocha, estando dentro del rango del cálculo.</p>
	<p>Diseño de Investigación: Diseño experimental del tipo experimento verdadero, se tienen grupos de control y se realiza medición basal de las variables, los sujetos se distribuyen al azar en los frentes de trabajo.</p>	

Elaboración propia.

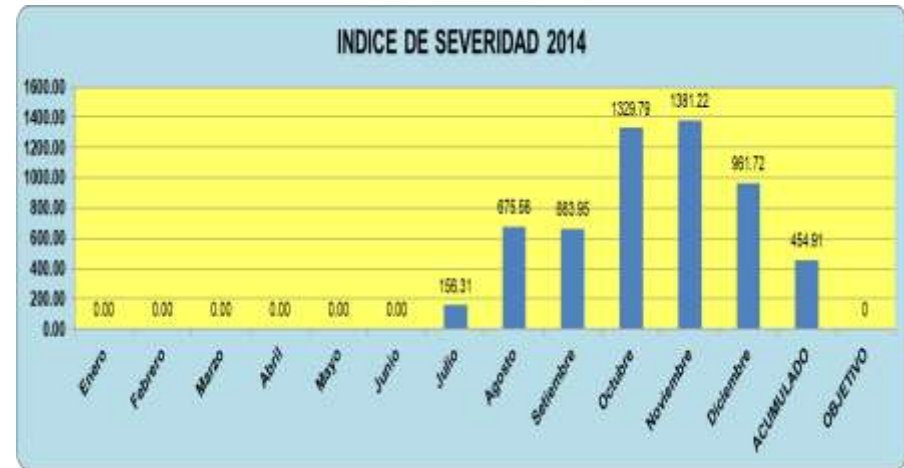
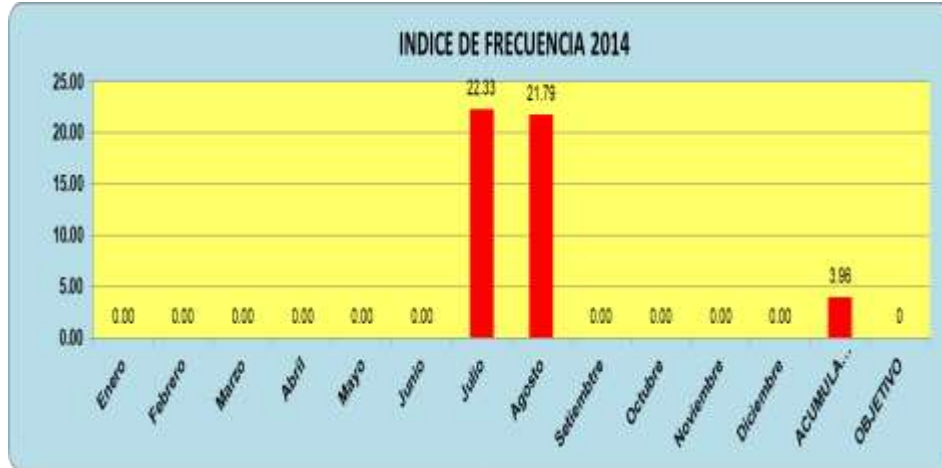
Anexo N° 3: Indicadores de gestión de seguridad empresa especializada IESA S.A.

CUADRO ESTADISTICO GESTION SEGURIDAD OPERACIONES MINA IESA S.A. - ATACOCHA 2014

MES	NUMERO DE TRABAJADORES			REGISTRO DE CAPACITACION		REPORTES DE SEGURIDAD				HORAS HOMBRE TRABAJADOS		ACCIDENTES CON DAÑOS						TOTAL ACCIDENTES		DIAS PERDIDOS		INDICES DE SEGURIDAD									
												MAT.	AMB.	PERSONALES			MES					ACUM.	MES	ACUM.	MES	ACUM.	MES			ACUMULADO	
	LEVE	INCAPACIT.	MORTAL	FREC.	SEV.	ACCID.	FREC.	SEV.	ACCID.																						
	OBRER.	EMP.	TOTAL	H.H.C	INDICE	A. SE	C. SE	INCID.	TOTAL	MES	ACUM	MES	MES	MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM.	MES	ACUM	MES	ACUM	FREC.	SEV.	ACCID.	FREC.	SEV.	ACCID.		
ENERO	109	30	139	858.47	6.18	22	73	15	110	38,376	38,376	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FEBRERO	102	31	133	645.75	4.86	18	145	5	168	32,096	70,472	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARZO	141	32	173	1119.46	6.47	30	213	1	244	41,168	111,640	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ABRIL	135	33	168	1019.17	6.07	20	214	1	235	40,320	151,960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MAYO	144	33	177	1368.00	7.73	30	442	2	474	42,480	194,440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JUNIO	144	32	176	1378.00	7.83	21	420	4	445	43,648	238,088	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JULIO	144	35	179	1,615.50	9.03	35	523	1	559	44,784	282,872	0	0	0	1	1	1	0	0	1	2	7	7	22.33	156.31	3.49	3.54	24.75	0.09		
AGOSTO	148	35	183	1513.33	8.27	23	458	2	483	45,888	328,760	0	0	2	3	1	2	0	0	3	5	31	38	21.79	675.56	14.72	6.08	115.59	0.70		
SETIEMBRE	152	34	186	1563.55	8.41	140	420	1	561	45,184	373,944	0	0	1	4	0	2	0	0	1	6	30	68	0.00	663.95	0.00	5.35	181.85	0.97		
OCTUBRE	148	35	183	1903.12	10.40	130	410	3	543	46,624	420,568	0	0	2	6	0	2	0	0	2	8	62	130	0.00	1329.79	0.00	4.76	309.11	1.47		
NOVIEMBRE	140	34	174	1402.00	8.06	500	720	0	1220	43,440	464,008	0	0	0	6	0	2	0	0	0	8	60	190	0.00	1381.22	0.00	4.31	409.48	1.76		
DICIEMBRE	140	34	174	1473.50	8.47	125	230	2	357	41,592	505,600	0	0	0	6	0	2	0	0	0	8	40	230	0.00	961.72	0.00	3.96	454.91	1.80		
ACUM.2014	1647	398	2045	15,859.85	7.65	1094	4268	37	5399	505,600	505,600	0	0	6	6	2	2	0	0	8	8	230	230	3.96	454.91	1.80	3.96	454.91	1.80		

Elaboración propia.

Continuación:



Elaboración propia.

Anexo N° 4: Tabla de cálculo de un accidente mortal

DETERMINACION DEL COSTO DE UN ACCIDENTE MORTAL EN ATACOCHA						
Tipo de evento	Tipo de pérdida	Acciones realizadas	Personas involucradas y tiempo perdido	Escala de haberes por día	Costo estimado por rubro S/.	Observaciones
ACCIDENTE MORTAL	PERDIDA DE UNA VIDA	Conocimiento, acciones legales y viajes de la gerencia al lugar del evento	4 Personas x 4 días	500 x persona / día	8,000.00	
		Participación de testigos en la investigación	6 Personas x 5 días	65 x persona / día	1,950.00	
		Participación del supervisor directo	1 Persona x 5 días	90 / día	450.00	
		Participación del jefe de seguridad y personal del área de seguridad	3 Personas x 4 días	450 x persona / día	2,400.00	Un jefe, Ing. Asistente e Inspector
		Participación del residente y jefe de guardia	2 Personas x 4 días	500 x persona / día	4,000.00	
		Presencia de juez y policía en el levantamiento del cadáver.	3 Personas x 3 días	800 x persona / día	7,200.00	
		Participación e informe del médico de la unidad minera	2 Personas x 2 días	300 x persona / día	1,200.00	
		Traslado del fallecido al médico legista.	3 Personas x 1 día	250 x persona / día	750.00	
		Autopsia por el médico legista	2 Personas x 2 días	800 x persona / día	3,200.00	
		Trámites legales en Lima	2 Personas x 2 días	250 x persona / día	1,000.00	
		Investigación del accidente por la empresa titular	5 Personas x 3 días	500 x persona / día	7,500.00	
		Reunión extraordinaria de los miembros del comité de seguridad y salud en el trabajo	6 Personas x 4 horas	Estimado	1,200.00	
		Investigación del accidente por empresa aseguradora (SCTR)	2 Personas x 3 días	800 x persona / día	4,800.00	
		Envío de documentos y levantamiento de cargos ante el MEM	2 Personas x 2 días	300 x persona / día	1,200.00	

Continuación:

ACCIDENTE MORTAL	PERDIDA DE UNA VIDA	Trámites legales en la mina	2 Personas x 3 días	150 x persona / día	900.00	
		Participación de la asistente social en atenciones a la familia	2 Personas x 6 días	250 x persona / día	3,000.00	
		Gastos de velorio, entierro y otros	Estimado	Estimado	12,000.00	
		Reunión de dirigentes del sindicato y trabajadores de la empresa	12 días x 4 horas	65 x persona / día	3,120.00	
		Atenciones de la gerencia a los representantes del sindicato	8 Personas x 4 horas	Estimado	1,000.00	
		Paralización de labor y trabajos en el lugar del accidente	6 Personas x 3 días	90 x persona / día	1,620.00	
		Pago de indemnización por accidente mortal (6,000 días a cargarse) por la empresa	Estimado	Estimado	40,000.00	Anexo 33 del D.S.024-2016-EM
		Cumplimiento de pactos y convenios sobre ayuda a familiares del occiso	Estimado	Estimado	15,000.00	
		Totales			121,490.00	
		Más: 40% por otros gastos			48,596.00	
				Total S/.	170,086.00	

Fuente: Base de datos E. Acero, T (2004) - Elaboración propia.

Anexo N° 5: Tabla de cálculo de un accidente incapacitante

DETERMINACION DEL COSTO DE UN ACCIDENTE INCAPACITANTE EN ATACOCHA								
Tipo de evento	Tipo de pérdida	Acciones realizadas	Personas involucradas y tiempo	Cálculo de haberes	Estimado de costos por	Observaciones		
ACCIDENTE INCAPACITANTE	LESIONES PERSONALES Y/O PERDIDA DE DIAS LABORALES	Aplicación de primeros auxilios por sus compañeros en el lugar de trabajo	4 Personas x 2 horas	65 x persona / día	65.00			
		Traslado del trabajador accidentado a la posta o centro médico de la unidad	3 Personas x 2 horas	65 x persona / día	49.00			
		Atención médica en la posta o centro médico de la unidad.	2 Personas x 2 horas	90 x persona / día	45.00			
		Traslado del trabajador al hospital o clínica más cercano	3 Personas x 2 días	250 x persona / día	1,500.00			
		Atención médica especializada en el hospital o clínica	3 Personas x 1 día	500 x persona / día	1,500.00			
		Hospitalización, medicina y tratamiento	Estimado x 1 día	300 / día	300.00			
		Des hospitalización, descanso médico, tratamiento ambulatorio	2 Personas x 1 día	65 x persona / día	130.00			
		Visita y seguimiento por la asistente social	1 Persona x 1 día	100 / día	100.00			
		Alta médica del accidentado	3 Personas x 1 día	90 x persona / día	270.00			
		Investigación y participación de involucrados:						
		Jefe de seguridad y medio ambiente de la empresa.	1 Persona x 1 día	260 / día	260.00			
		Asistente del jefe de seguridad o Ingeniero de seguridad e inspector	2 Personas x 2 días	250 x persona / día	1,000.00			
		Participación de testigos y supervisor directo	2 Personas x 1 día	165 x persona / día	230.00			
		Participación del jefe de guardia	1 Persona x 1 día	150 / día	150.00			
		Informe del jefe de seguridad y responsable de obra	1 Persona x 2 horas	260 / día	65.00	32.50/hora		
		Reunión de los miembros del comité de seguridad y salud en el trabajo para el análisis del accidente	6 Personas x 2 horas	65 x persona / día	97.50			
		Preparación de estadísticas e informes.	1 Persona x 1 día	65 / día	65.00			
		Control administrativo del personal:						
		Verificación del control de asistencia, seguros, subsidios, planilla de trabajo y descanso del personal.	4 Personas x 2 días	65 x persona / día	520.00			
		Pérdida de la producción por investigación del accidente	(1 día x salario) x 3 personas	65 x persona / día	195.00			
Totales				S/.	6,541.50			

Fuente: Base de datos E. Acero, T (2004) - Elaboración propia.

Anexo N° 6: Muestra de Iper base operaciones mina IESA S.A. Atacocha

N°		SUPERINTENDENCIA / JEFATURA	PROCESO	SUBPROCESO	ACTIVIDAD	TAREAS	TIPO DE ACTIVIDAD (Rutinaria y No Rutinaria)	REALIZADA POR (M, C, M/C)	PELIGRO	DETALLE	RIESGO		Causas que ocasionan el riesgo	ASUNTO	
											RIESGO ASOCIADO	CONSECUENCIAS		SST	CALIDAD
1	MINA	PREPARACION Y DESARROLLO	PERFORACION	INSPECCION Y ACONDICIONAMIENTO DEL AREA DE TRABAJO	Verificar la ventilación	R	C	Gases / Vapores / Niebla	Gases de mina presentes al momento de ingresar a la labor	Inhalación	Asfixia	Ventilación inadecuada	Seg	No	
2	MINA	PREPARACION Y DESARROLLO	PERFORACION	INSPECCION Y ACONDICIONAMIENTO DEL AREA DE TRABAJO	Verificar la ventilación	R	C	Gases / Vapores / Niebla	Gases de mina presentes al momento de ingresar a la labor	Inhalación	Muerte	Ventilación inadecuada	Seg	No	
3	MINA	PREPARACION Y DESARROLLO	PERFORACION	INSPECCION Y ACONDICIONAMIENTO DEL AREA DE TRABAJO	Verificar la ventilación	R	C	Gases / Vapores / Niebla	Gases de mina presentes al momento de ingresar a la labor	Inhalación	Daño a la salud	Ventilación inadecuada	Sa	No	
4	MINA	PREPARACION Y DESARROLLO	PERFORACION	INSPECCION Y ACONDICIONAMIENTO DEL AREA DE TRABAJO	Verificar la ventilación	R	C	Ruido	Al momento de encender el ventilador	Exposición a	Pérdida de la capacidad auditiva	Uso inadecuado el tapón auditivo u orejeras, exposición prolongada sobre LMP	Sa	No	
5	MINA	PREPARACION Y DESARROLLO	PERFORACION	INSPECCION Y ACONDICIONAMIENTO DEL AREA DE TRABAJO	Desatado manual de rocas	R	C	Herramientas manuales	Al momento de manipular la barretilla para el desatado	Golpear/ Golpearse contra	Contusión	Manipulación inadecuada de las barretillas durante el desatado, Barretillas deficientes	Seg	No	
6	MINA	PREPARACION Y DESARROLLO	PERFORACION	INSPECCION Y ACONDICIONAMIENTO DEL AREA DE TRABAJO	Desatado manual de rocas	R	C	Gases / Vapores / Niebla	Producto de la voladura	Inhalación	Asfixia	Ventilación Inadecuada	Seg	No	

Elaboración propia.

Anexo N° 7: Principales enfermedades ocupacionales en minería

AGENTE CAUSANTE	NOMBRE	N°	PRINCIPALES ENFERMEDADES	DESCRIPCION
I. QUIMICOS	Causadas por carbón	1	Neumoconiosis	Trabajos en minas de carbón: Por acumulación de polvillo y partículas de carbón en las vías respiratorias, ocasionando enfermedad como el pulmón negro.
		2	Fibrosis Pulmonar	
		3	Cáncer del pulmón	
	Causadas por plomo	1	Saturnismo	Trabajos en minas de plomo, plantas concentradoras y depósitos de plomo: Los síntomas de envenenamiento por plomo ocasionan irritabilidad, insomnio, erupciones, letargo o hiperactividad, pérdida de apetito, dolores de cabeza; En medianas concentraciones puede provocar dolores abdominales, daños del sistema nervioso y encefalitis. En altos niveles de concentración puede provocar convulsiones, coma y muerte; la exposición crónica se caracteriza por una coloración azul en las enzimas.
	Causadas por mercurio	1	Hidrargirismo	Trabajos realizados con uso de mercurio como las amalgamas: La inhalación de vapores de mercurio puede provocar desórdenes neurológicos y de comportamiento como temblores, inestabilidad emocional, insomnio, pérdida de memoria, cambios neuromusculares, dolores de cabeza, daños a los riñones y tiroides, además puede ocasionar muerte en altas exposiciones.
	Causadas por amianto	1	Asbestosis	Trabajos en minas de asbesto, y fábricas de asbesto.
		2	Fibrosis Pulmonar	
		3	Cáncer de pulmón	
	Causada por Sílice	1	Silicosis	Trabajos en yacimientos mineros de todo tipo de mineralización con presencia de cuarzo cristalino y contenido de sílice libre.
		2	Fibrosis Pulmonar	
	Causadas por Hierro	1	Siderosis	Trabajos en minas de hierro y fundiciones: La Siderosis es una enfermedad que afecta los pulmones, por su naturaleza se considera como enfermedad profesional u ocupacional; consiste en una neumoconiosis no colágena y sin fibrosis provocada por la inhalación de polvo o humo que en su composición contienen trazas o partículas de hierro u óxido de hierro.
		2	Bronquitis crónica	
	Sustancias asfixiantes	1	Monóxido de carbono	Trabajos realizados en minería mecanizada y convencional: Generado por el uso de equipos y explosivos; en concentraciones mayores al límite máximo permisible el monóxido de carbono causa muerte por gaseamiento.
		2	Dióxido de carbono	
3		Cianuro de hidrógeno		
4		Sulfuro de hidrógeno		

Continuación:

II. FISICOS	Causadas por el ruido	1	Hipoacusia conductiva	La hipoacusia conductiva ocurre debido a un problema mecánico en el oído externo o el oído medio. Puede darse porque: Los 3 minúsculos huesos del oído (osículos) no están conduciendo el sonido apropiadamente, el tímpano no está vibrando en respuesta al sonido, pero el oído interno no se encuentra dañado.
		2	Hipoacusia Neurosensorial	Es la pérdida de la audición ocasionada por una lesión en el oído interno o el nervio que conecta al oído con el cerebro. La pérdida de la audición neurosensorial es permanente, algunas causas pueden ser la edad avanzada y/o la exposición prolongada a ruidos fuertes.
		3	Hipoacusia Mixta	Es una combinación de hipoacusia conductiva e hipoacusia neurosensorial, lo que implica que hay daños tanto en el oído externo o medio y en el oído interno.
	Causadas por la vibraciones mecánicas	1	Afectación vascular	Enfermedad de Raynaud, fenómeno de dedos blancos acompañado de calambres en la mano y disminución de sensibilidad, causadas por uso de martillos perforadoras, esmeriladoras, etc.
		2	Afectación neurológica y osteo articular	
		3	Afectación de los huesos del carpo	
		4	Artrosis híper osteosante del codo	
	Causadas por vibraciones de transmisión vertical	1	Discopatias de columna dorsolumbar	Se observa esta enfermedad con frecuencia en conductores de vehículos todo terreno, camiones, Etc.
	Causadas por posturas forzadas y movimientos repetitivos	1	Enfermedades de las bolsas serosas	Por levantamiento de exceso de carga, mala postura al momento de levantar cargas o posicionamiento inadecuado durante la realización de trabajos en oficina.
		2	Higroma o bursitis aguda o crónica	
		3	Lumbalgia o lumbagos	
	Causadas por radiaciones ionizantes	1	Cataratas, ojo seco, leucemia , cáncer al pulmón	Trabajos a la interfiere, expuestos al frio intenso.
	Causadas por el frio	1	Lesiones térmicas, hipotermia	
	Causadas por el calor	1	Híper termina, Golpe de calor, Agotamiento por calor, Estrés por calor	Trabajos en ambientes de intenso calor o temperatura elevada.

Continuación:

III. BIOLÓGICOS	Causadas por virus, bacterias, parásitos y hongos.	1	Virus: Gripe, hepatitis B, Sida, etc.	Los daños a la salud comprenden desde las reacciones alérgicas leves hasta situaciones médicas graves que en algunos casos pueden llevar a la muerte. La mayoría de los agentes biológicos se encuentran presentes en el medio ambiente, en el agua, vegetación, tierra y animales y debido a su rápida reproducción, contagio y falta de prevención representan un riesgo potencial para los trabajadores mineros que residen fuera de las ciudades y en campamentos alejados.
		2	Bacterias: Tuberculosis, tétanos, fiebres de malta, etc.	
		3	Parásitos: Anquilostomiasis, helmintiasis, amebiasis, etc.	
		4	Hongos: candidiasis, pie de atleta, histoplasmosis, etc.	
IV. PSICOSOCIALES	Riesgos psicosociales presentes en una situación laboral que ocasionan enfermedades y de accidentes laborales.	1	Estrés laboral y generación de enfermedades cardiovasculares y la hipertensión.	Las causas que originan los riesgos psicosociales son muchas y están determinadas por las percepciones, experiencias y personalidad del trabajador, algunas de las más importantes pueden ser: - Características de la tarea (monotonía, repetitividad excesiva o escasa responsabilidad, falta de desarrollo de aptitudes, ritmo excesivo de trabajo, etc.). - Estructura de la organización (falta de definición o conflicto de competencias, comunicación e información escasa o distorsionada, pocas o conflictivas relaciones personales, estilo de mando autoritario, etc.). - Características del empleo (mal diseño del puesto, malas condiciones ergonómicas, de seguridad o higiene, falta de estabilidad laboral, salario inadecuado, etc.). - Organización del trabajo (sistemas de trabajo atípico, turnos de trabajo, horarios de más de 8 horas, trabajo nocturno, trabajos en feriados y en fines de semana, etc.). - Factores externos a la empresa (calidad de vida de la persona, problemas sociales, problemas familiares y todo tipo de problemática de índole social, etc.).
		2	Violencia y acoso laboral: Que genera depresión, ansiedad y trastornos de la salud mental.	
		3	Inseguridad laboral y contractual.	
		4	Burnout laboral: Estado de agotamiento mental, emocional y físico como resultado de exigencias agobiantes, estrés crónico o insatisfacción laboral.	
		5	Trabajo emocional: Conductas insociables relacionadas con la salud laboral.	
		6	Conflicto trabajo-familia, entre otros.	

Fuente: Base de datos Huancahuari, S. (2009) – Elaboración propia


Anexo N° 8: Muestra de herramientas de gestión IESA – Atacocha

6.1. Formato IPER continuo:

IPERC - Continuo										
SEVERIDAD	MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS					NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE CORRECCIÓN		
Catastrófico	1	1	2	4	7	11				
Fatalidad	2	3	5	8	12	16	ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar PELIGRO se paraliza los trabajos operacionales	0-24 HORAS	
Permanente	3	6	9	13	17	20	MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo . Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72HORAS	
Temporal	4	10	14	18	21	23	BAJO	Este riesgo puede ser tolerable .	1 MES	
Menor	5	15	19	22	24	25				
		A	B	C	D	E				
		Común	Ha sucedido	Podria suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda				
FRECUENCIA										
DATOS DE LOS TRABAJADORES:										
HORA	NIVEL/ AREA	NOMBRES					FIRMA			
IPERC CONTINUO										
DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN IPER			MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR	EVALUACIÓN RIESGO RESIDUAL				
		A	M	B		A	M	B		
DESPRENDIMIENTO DE ROCAS	DAÑO A PERSONAS O EQUIPOS									
DERRAME DE ACEITE	DAÑO A LAS PERSONAS									
TRABAJOS EN ALTURA	CAÍDA DE PERSONAS O EQUIPOS									
MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS	DAÑO A PERSONAS Y AMBIENTE DE TRABAJO									
OPERACIÓN DE VEHICULOS	DAÑO A LAS PERSONAS Y EQUIPOS									
RUIDO	DAÑO A LAS PERSONAS									
VENTILACION EN LA ZONA DE TRABAJO	DAÑO A LA PERSONA O EQUIPOS									
CAMBIO DE LLANTAS	DAÑO A LA PERSONA Y EQUIPOS									
.... Otros.										
SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL RIESGO.										
1-										
2-										
.....										
DATOS DE LOS SUPERVISORES										
HORA	NOMBRE	MEDIDA CORRECTIVA					FIRMA			
NOTA: Eliminar Peligros es Tarea Prioritaria antes de Iniciar las Operaciones Diarias										

Fuente: Gerencia de Seguridad IESA


6.2. Formato observación de riesgos en el trabajo (ORT):

	Milpo – Compañía Minera Atacocha	Código	
	Documento de Datos	Revisión	
	Título:	Área	
	ORT (Observación de Riesgos en el Trabajo)	Páginas	
Observador:			
Fecha: / /	Hora:	Actividad: () Normal () Eventual () Extra	
Lugar de la Observación:		Actividad/Tarea Observada:	
Nº personas observadas:			
UGB del Observado:			
() Mina () Planta Concentradora () Laboratorio			
() Almacén Central () Mantenimiento Generales () RRHH			
() Proyecto Relavera () Mantenimiento Eléctrico () Geología			
1. Uso del cuerpo y posición		Seguro	Riesgo
1.1 Puntos de aprisionamiento ¿La persona mantiene las partes del cuerpo libres de que ser atrapadas por partes móviles de los equipos?			
1.2 Mantenerse atento a la tarea. ¿La persona está mirando la tarea que está realizando?, ¿La persona mantiene atención en sus manos y en el trabajo que está siendo ejecutado?			
1.3 Línea de fuego ¿La persona posiciona su cuerpo de manera que evite que la alcance cualquier material en forma de energía?			
1.4 Mantenerse atento por donde se transita ¿La persona mira por donde se mueve, camina o conduce?, ¿La persona está con la visión desobstruida durante sus movimientos?			
1.5 Subir/Bajar ¿La persona que está subiendo/bajando, lo hace despacio con pasos controlados?, ¿La persona está subiendo en estructuras hechos para esa finalidad?, ¿La persona mantiene tres puntos de contacto mientras cambia de lugar elevado?			
2. Herramienta / Equipo			
2.1 Herramientas adecuadas para el trabajo, ¿El equipo/herramientas se está usando para la actividad que fue proyectada? ¿La herramientas usada está en buenas condiciones?, ¿El equipo/herramienta está compatible con la actividad? ¿Juego de barretillas (6,8,10,12,14 pies) están en buenas condiciones?,			
2.2 Dispositivos de protección ¿Los equipos/herramientas está limpios y en buenas condiciones y en las posiciones adecuadas?, ¿Sostenimiento con malla electrosoldados asegurados, está hasta el tope traslapados y los hastiales hasta una altura de 2.0 mts?			
3. Procedimientos, buena práctica de operación			
3.1 Bloqueo de energía El equipo está desenergizado cuando el empleado trabaja en el? La fuente de energía está aislada o bloqueada?			
3.2 El ejecutante elabora los 5 puntos de Seguridad, para la actividad?			
3.3 Planeamiento / procedimiento / instrucción El ejecutante utiliza permiso de trabajo (PPT) para trabajos no rutinarios (altura, espacio confinado, corte, soldadura, etc)?			
4. Posición ergonómica: cuerpo, manos y pies			
4.1 Levantarse y agacharse ¿La persona levanta y baja cargas con la espalda derecha y doblando las rodillas?			
4.2 Empujar y jalar ¿La persona posiciona el cuerpo, empuja con las piernas/manos al revés de jalar?			
4.3 Postura ¿En las actividades realizadas en las áreas el empleado mantiene una postura sin forzar la columna?			
4.4 Apretar / forzar ¿La persona evita de girar o torcer su columna y otras partes del cuerpo?			

Continuación:

5. Señalización y aislamiento de seguridad		
5.1 Aislamiento ¿ Cuando está realizando actividades que necesitan la parada de aislamiento de áreas?.		
5.2 Señalización ¿Los ejecutantes está utilizando los dispositivos procedimiento de señalización y comunicación de riesgo?		
6. Uso de EPP (uso, conservación, adecuación)		
6.1 Protección de la cabeza / auditiva ¿El ejecutante está usando protector auditivo de manera correcta y que esté en buenas condiciones de uso?		
6.2 Protección de las vías respiratorias El personal tiene barba que interfiere en su sello, ¿Los ejecutantes está utilizando filtros adecuados para los riesgos a que está expuesto?, ¿Las mascarillas están en buenas condiciones de uso y en plazo de validez?		
6.3 Protección de los miembros (pies/manos) ¿El observado utiliza guantes, botas, zapatos de acuerdo a la actividad que se exige?		
6.4 Protección del rostro / ojos El observado utiliza protector facial y lentes de acuerdo a la actividad que se exige		
6.5 EPP especial- otros EPP necesarios – psamontañas, ropas especiales de atamida o Nomex, ames de seguridad para trabajo en altura?		
7. Medio Ambiente		
7.1 Desperdicio de recursos naturales – En este momento está ocurriendo desperdicio de agua, desperdicio de energía eléctrico, desperdicio de madera, derrame de mineral, desperdicio de arena y grave, etc?		
7.3 Permitir fugas En este momento ocurre fugas de aire comprimido, derrame de cal, producto químico y soluciones?		
7.4 Eliminación incorrecta de residuos En este momento está ocurriendo clasificación inadecuada de papel, plástico, chatarra metálica, caucho vidrio, baterías etc? Falta de tachos para clasificación adecuada?		
7.5 Eliminación incorrecta de efluentes líquidos En este momento está ocurriendo limpieza de tuberías y piezas en sitio inadecuado, eliminación de solución, derrame de petróleo y grasa con riesgo de ingreso a red de alcantarillas.		
7.6 Descarga incorrecta de emisiones atmosféricas. En este momento esta ocurriendo emisiones y generación de polvo, emisión de humo negro de los vehículos fuera de la norma, fuga de amoníaco, fugas de SO2 etc.?		
8. Uso de vehículos		
8.1 Velocidad / manejo Los equipos móviles está siendo operados por personas entrenados, autorizados formalmente?		
8.2 Habilitación Permiso para conducir en las zonas		
9. Idoneidad física		
9.1 Altura, peso y salud compatible con la tarea El personal tiene idoneidad física para la tarea que exige		
10. Orden y limpieza		
10.1 El área ordenada, los equipos. Materiales están almacenadas correctamente?		
11 Total de Comportamientos identificados		


Continuación:

	Milpo – Compañía Minera Atacocha	Codigo	
	Documento de Datos	Revisión	
	Título:	Area	
	ORT (Observación de Riesgos en el Trabajo)	Páginas	
5.2 Señalización ¿Los ejecutantes está utilizando los dispositivos procedimiento de señalización y comunicación de riesgo?			
6. Uso de EPP (uso, conservación, adecuación)			
6.1 Protección de la cabeza / auditiva ¿El ejecutante está usando protector auditivo de manera correcta y que esté en buenas condiciones de uso?			
6.2 Protección de las vías respiratorias El personal tiene barba que interfiere en su sello, ¿Los ejecutantes está utilizando filtros adecuados para los riesgos a que está expuesto?, ¿Las mascarrillas están en buenas condiciones de uso y en plazo de validez?			
6.3 Protección de los miembros (pies/manos) ¿El observado utiliza guantes, botas, zapatos de acuerdo a la actividad que se exige?			
6.4 Protección del rostro / ojos El observado utiliza protector facial y lentes de acuerdo a la actividad que se exige.			
6.5 EPP especial- otros EPP necesarios – psamontañas, ropas especiales de atamida o Nomex, arnes de seguridad para trabajo en altura?			
7. Medio Ambiente			
7.1 Desperdicio de recursos naturales – En este momento está ocurriendo desperdicio de agua, desperdicio de energía eléctrico, desperdicio de madera, derrame de mineral, desperdicio de arena y grave, etc?			
7.3 Permitir fugas En este momento ocurre fugas de aire comprimido, derrame de cal, producto químico y soluciones?			
7.4 Eliminación incorrecta de residuos En este momento está ocurriendo clasificación inadecuada de papel, plástico, chatarra metálica, caucho vidrio, baterías etc? Falta de tachos para clasificación adecuada?			
7.5 Eliminación incorrecta de efluentes líquidos En este momento está ocurriendo limpieza de tuberías y piezas en sitio inadecuado, eliminación de solución, derrame de petróleo y grasa con riesgo de ingreso a red de alcantarillas.			
7.6 Descarga incorrecta de emisiones atmosféricas. En este momento esta ocurriendo emisiones y generación de polvo, emisión de humo negro de los vehículos fuera de la norma, fuga de amoniaco, fugas de SO2 etc.?			
8. Uso de vehículos			
8.1 Velocidad / manejo Los equipos móviles está siendo operados por personas entrenados, autorizados formalmente?			
8.2 Habilitación Permiso para conducir en las zonas			
9. Idoneidad física			
9.1 Altura, peso y salud compatible con la tarea El personal tiene idoneidad física para la tarea que exige			
10. Orden y limpieza			
10.1 El área ordenada, los equipos. Materiales están almacenadas correctamente?			
11 Total de Comportamientos identificados			

Item	Comentarios	
	Que: _____	
	Porque: _____	
	Solución Propuesta: _____	
	Comportamiento: Capaz () Incapaz ()	
	Barrera: () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () 6 () 7 () 8	
Barreiras		
1 – Reconocimiento y respuesta al riesgo Inexperiencia / Hábito	4 – instalaciones, Equipos y Herramientas Proyecto / instalaciones / equipos y herramientas	7 – Cultura Valores de grupos / colectivos
2 – Procesos Insuficientes / Inadecuados	5 – Incumplimiento de Procedimientos Valores/Percepción / Comunicación	8 – Elección Personal
3 – Recompensas / Reconocimiento	Limitaciones Físicas	
LEYENDA:		
CUMPLE ✓	NO CUMPLE X	NA NO APLICA


Fuente: Gerencia de Seguridad IESA

6.3. Formato observación planeada de trabajo (OPT):

				Registro : SSO-P-10-5	
				Actualización : 30/06/2009 :	
OBSERVACIÓN PLANEADA DE TAREAS (OPT)					
Empleado observado:		Fotocheck No.	Área:		
Ocupación:	Experiencia en el trabajo:	Tarea observada:	Tarea posee PETS? (sí o No)	Fecha:	
TIPO DE OBSERVACIÓN:					
• El empleado ha sido informado previamente de la observación			<input type="checkbox"/>		
• El empleado no ha sido informado previamente de la observación			<input type="checkbox"/>		
¿Las prácticas y métodos observados cumplen con los actuales Estándares, Procedimientos y Normas de MPC?			Sí <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Si esta tarea no se realiza apropiadamente cuál pudo ser la probable consecuencia?			Menor	Moderado	Mayor
Describa las prácticas o métodos que requieren corrección por parte de la persona Observada en cuanto a Estándares, Procedimientos y Normas					
¿Ha felicitado al empleado o le ha dado nuevas instrucciones sobre las incorrectas practicas antes observadas ?			Sí <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
EL EMPLEADO ES:					
Competente para realizar esta tarea			<input type="checkbox"/>		
Necesita más desarrollo (Nota en la sección 3W)			<input type="checkbox"/>		
Describa acciones de seguimiento, procedimientos, métodos o equipo que la gerencia debería considerar cambiar en provecho de la seguridad, calidad o productividad.					
3W	Qué	Quién	Cuándo	Comentarios	
Nombre y Firma del Trabajador		Nombre y Firma del Supervisor		Vº Bº Superintendencia de SSO	

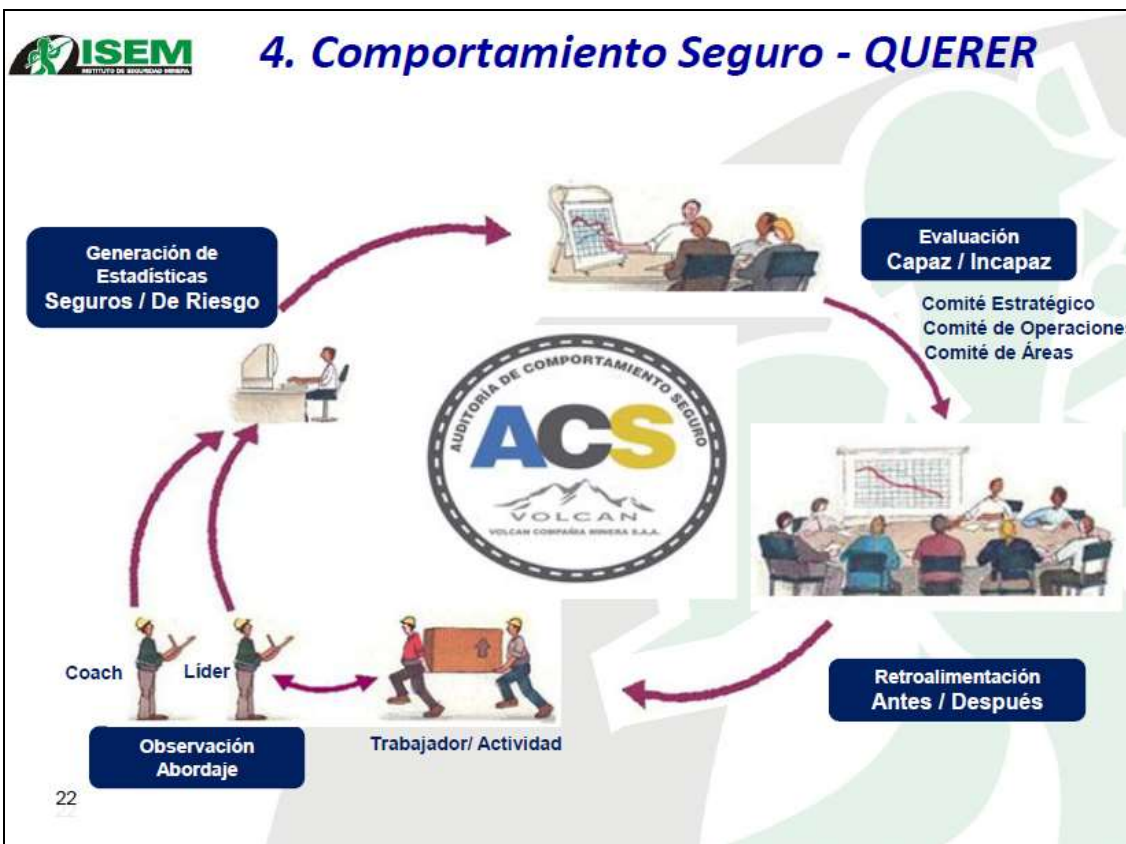
Fuente: Gerencia de Seguridad IESA

6.4. Formato Registro capacitaciones, instrucciones e inducciones en el lugar:

					
LISTA DE ASISTENCIA					
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD					
TIPO DE ACTIVIDAD	Inducción	Capacitación	Reunión	Otros	
TEMAS DESARROLLADOS	1				
	2				
	3				
PROGRAMACION	Fecha:		Lugar:		
	Hora inicio:	Hora final:	Duración:	horas	
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	UM/SEDE/EE.CC.	AREA	FIRMA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
CAPACITADOR / ORGANIZADOR			FIRMA		
1					
2					
3					

Fuente: Gerencia de Seguridad IESA

Anexo N° 9: Riesgos críticos de seguridad en minería



Fuente: Marceliano Rojas J.

7.1. Riesgo crítico: Caída de rocas



CAIDA DE ROCAS

ESO-VOL-IPL-10-01

Establecer las herramientas de gestión y disciplina operativa necesarias para minimizar el riesgo de caída de rocas en las operaciones.

Se debe cumplir las siguientes reglas de trabajo al ingresar a las labores mineras:

1. Inspeccionar las labores, taludes y botaderos, con el fin de verificar las condiciones del terreno antes de entrar en la zona no sostenida.
2. Desatar todas las rocas sueltas o peligrosas antes, durante y después de la perforación, asimismo antes y después de la voladura.



Item	Altura labor a desatar (m)	Dimensión de la barretilla (m)
1	1,8	1,13 (4 pies)
2	2,4	1,98 (6 pies)
3	3,0	2,83 (9 pies)
4	Hasta 3,5	3,54 (12 pies)






7.2. Riesgo crítico: Vehículos móviles



VEHICULOS MOVILES

ESO-VOL-GLO-10-04

Establecer directrices y requisitos generales de seguridad y salud ocupacional para la prevención de incidentes en la conducción y operación de equipos y vehículos móviles.





1. Los equipos y vehículos móviles deben contar con una autorización para su desplazamiento
2. El desplazamiento y uso de los equipos y vehículos móviles es reglamentado por las directrices establecidas en el RITRA.
3. Sólo el personal autorizado por Volcán puede conducir u operar equipos y vehículos móviles.




Fuente: Marceliano Rojas J.

7.3. Riesgo crítico: Bloqueo de energías



BLOQUEO DE ENERGIAS

BLOQUEO DE ENERGIAS

ESO-VOL-GLO-10-05

ENERGÍA CERO

Establecer los lineamientos de seguridad en todo bloqueo de energía a fin de prevenir la ocurrencia de lesiones o enfermedades por el contacto con energías como: equipos en movimiento, energía eléctrica.





1. Cada responsable de trabajos debe identificar las fuentes de energía que pueden causar accidentes y/o incidentes graves.
2. Debe realizarse lista con el levantamiento codificado de las fuentes de energía y de los puntos donde se van a colocar los bloqueos de energía de los equipos.
3. No se debe intervenir máquinas, equipos y sistemas, o partes de ellos, que estén energizados o sujetos a liberación voluntaria o involuntaria de cualquier tipo de energía;





7.4. Riesgo crítico: Explosivos



EXPLOSIVOS

EXPLOSIVOS

ESO-VOL-GLO-10-08

Establecer los criterios para controlar y minimizar los riesgos relacionados con el almacenamiento, transporte, manipulación y uso de explosivos, así como de los agentes y accesorios de voladura.



1. Todo el personal que participa en la actividad de voladura debe contar con la autorización vigente emitida por la DICSCAMEC
2. Todo personal que requiera trabajar con explosivos debe estar capacitado, con intervalos no mayores de 12 meses

3. Las empresas que realizan transporte de explosivos, deben contar con las autorizaciones correspondientes emitidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones







Fuente: Marceliano Rojas J.

7.5. Riesgo crítico: Energía eléctrica



ENERGIA ELECTRICA

ESO-VOL-GLO-10-11

Establecer las disposiciones para garantizar las condiciones de seguridad, medio ambiente y salud que deben ser consideradas para las actividades en instalaciones eléctricas de generación, transmisión, distribución y utilización.







1. Todos los trabajos de generación, transmisión, distribución de energía eléctrica considerados de alto riesgo se deben realizar con PETAR
2. Todos los trabajos eléctricos deben ser realizados con condiciones eléctricamente seguras
3. Todos los trabajadores involucrados con el estándar de seguridad en trabajos deben contar con el entrenamiento, capacitación, conocimiento y habilidades requeridos para dicha tarea.





7.6. Riesgo crítico: Trabajos en altura



TRABAJO EN ALTURA

ESO-VOL-GLO-10-12

Establecer las medidas y criterios de prevención, proporcionando los requisitos mínimos, para proteger a los trabajadores que laboran en altura.





1. Todo trabajo en altura es requiere obligatoriamente del PETAR.
2. Para realizar trabajos en altura a partir de 1,80 m se debe usar un sistema de prevención y detención de caídas, tales como: anclaje, línea de vida o cuerda de seguridad y arnés.
3. Para trabajos a diferente nivel, menores a 1,80 m se debe usar elementos estandarizados tales como caballetes, plataformas con piso de 0,60 m de ancho o más, escaleras y otros dispositivos necesarios que eviten la caída del personal, materiales, herramientas y equipos.







Fuente: Marceliano Rojas J.

7.7. Riesgo crítico: Trabajos en caliente



TRABAJOS EN CALIENTE

ESO-VOL-GLO-10-01

Establecer los requisitos para la ejecución de trabajos en caliente que incluye todas las operaciones con generación de calor, producción de chispas y/o llamas.



1. Verificar que se cuente con los estándares o procedimientos
2. Contar con los Equipos de Protección Personal (EPP) adecuados
3. Ejecutar el IPERC/PETAR que será firmado por el trabajador y supervisor identificando los riesgos según la matriz de control de riesgos



Luego de 30 minutos de culminados los trabajos verificar o solicitar al supervisor se retorne al área de trabajo a fin de asegurarse que no se hayan quedado puntos calientes.







Fuente: Marceliano Rojas J.