

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

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

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**



**DISEÑO DEL REPORTE ACTO – CONDICIÓN SUBESTANDAR  
PARA REDUCIR LOS INCIDENTES DE TRABAJO EN CJ  
NETCOM - RAURA- 2019.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE MINAS**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. Jhony Vladimir Luque Quispe**

**ASESOR:**

**Ing. Roberto Juan Gutiérrez Palomino**

**Ayacucho - Perú**

**2021**

**UNSCH**FACULTAD DE  
**INGENIERÍA**  
DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL**"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"****ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 007-2022-FIMGC**

En la ciudad de Ayacucho, en cumplimiento a la **Resolución Decanal N° 006-2022-FIMGC-D**, siendo los once días del mes de enero del 2022, a horas 2.00 p.m.; se reunieron los jurados del acto de sustentación, en el Auditorium virtual google meet del Campus Universitario de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

Siendo el Jurado de la sustentación de tesis compuesto por el Presidente el **Dr. Ing. Efraín Elías PORRAS FLORES**, jurado el **MSc. Ing. Johnny Henry CCATAMAYO BARRIOS**, Jurado el **Ing. Amílcar TACURI GAMBOA**, Jurado – Asesor el **Mg. Ing. Roberto Juan GUTIÉRREZ PALOMINO** y Secretario del proceso el **Mg. Ing. Christian LEZAMA CUELLAR**, con el objetivo de recepcionar la sustentación de la tesis denominada **"DISEÑO DEL REPORTE ACTO CONDICION SUBESTANDAR PARA REDUCIR LOS INCIDENTES DE TRABAJO EN CJ NETCOM RAURA- 2019"**, sustentado por el Señor **Jhony Vladimir LUQUE QUISPE**, Bachiller en Ingeniería de Minas.

El Jurado luego de haber recepcionado la sustentación de la tesis y realizado las preguntas, el sustentante al haber dado respuesta a las preguntas, y el Jurado haber deliberado; califica con la nota aprobatoria de **15 (quince)**.

En fe de lo cual, se firma la presente acta, por los miembros integrantes del proceso de sustentación.



Firmado digitalmente  
por Dr. Ing. Efraín Elías  
Porras Flores  
Fecha: 2022.01.17  
09:51:05 -05'00'

**Dr. Ing. Efraín Elías PORRAS FLORES**  
Presidente

Firmado digitalmente  
por CCATAMAYO  
BARRIOS JOHNNY  
HENRRY  
Fecha: 2022.01.12  
09:38:31 -05'00'

**MSc. Ing. Johnny Henry CCATAMAYO BARRIOS**  
Jurado

Firmado  
digitalmente por  
Mg. Ing. Roberto J.  
Gutierrez Palomino

**Mg. Ing. Roberto Juan GUTIÉRREZ PALOMINO**  
Jurado Asesor

Firmado  
digitalmente por Ing.  
Amílcar Tacuri  
Gamboa  
Fecha: 2022.01.13  
15:05:22 -05'00'

**Ing. Amílcar TACURI GAMBOA**  
Jurado

Firmado  
digitalmente por  
LEZAMA CUELLAR  
CHRISTIAN

**Mg. Ing. Christian LEZAMA CUELLAR**  
Secretario del Proceso

c.c.:  
Bach. Jhony Vladimir LUQUE QUISPE  
Jurados (4)  
Archivo

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL  
Av. Independencia S/N  
Ciudad Universitaria  
Central Tel 066 312510  
Anexo 151



## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajos de tesis de pregrado en segunda instancia para las **Escuelas Profesionales** de la **Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil**; en cumplimiento a la Resolución de Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU, Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH y Resolución Decanal N° 158-2021-FIMGC-UNSCH-D, deja constancia que Sr./Srta.

**Apellidos y Nombres** : LUQUE QUISPE, Jhony Vladimir  
**Escuela Profesional** : INGENIERÍA DE MINAS  
**Título de la Tesis** : "DISEÑO DEL REPORTE ACTO – CONDICION SUBESTANDAR PARA REDUCIR LOS INCIDENTES DE TRABAJO EN CJ NETCOM - RAURA-2019"  
**Evaluación de la Originalidad** : 11 % Índice de Similitud  
**Identificador de la entrega** : 1737929655

Por tanto, según los Artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es **PROCEDENTE** otorgar la **Constancia de Originalidad** para los fines que crea conveniente.

Ayacucho, 05 de enero del 2022

Firmado digitalmente  
por LEZAMA CUELLAR  
CHRISTIAN

**Mg. Ing. Christian LEZAMA CUELLAR**  
Verificador de Originalidad de Trabajos de Tesis de Pregrado  
de la FIMGC

Numero de constancia: **006-2022-FIMGC**.

**( X )** Con depósito para Sustentación y Tramite de Titulo

# “DISEÑO DEL REPORTE ACTO – CONDICION SUBESTANDAR PARA REDUCIR LOS INCIDENTES DE TRABAJO EN CJ NETCOM - RAURA- 2019”

*por* Jhony Vladimir Luque Quispe

---

**Fecha de entrega:** 05-ene-2022 07:15p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1737929655

**Nombre del archivo:** Tesis\_JHONY\_VLADIMIR\_LUQUE\_QUISPE\_EPIM.pdf (1.14M)

**Total de palabras:** 19150

**Total de caracteres:** 112048

# “DISEÑO DEL REPORTE ACTO – CONDICION SUBESTANDAR PARA REDUCIR LOS INCIDENTES DE TRABAJO EN CJ NETCOM - RAURA- 2019”

## INFORME DE ORIGINALIDAD

11%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

[1library.co](http://1library.co)

Fuente de Internet

4%

2

[repositorio.unasam.edu.pe](http://repositorio.unasam.edu.pe)

Fuente de Internet

3%

3

Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

2%

4

Submitted to Universidad Tecnológica del Peru

Trabajo del estudiante

2%

5

[repositorio.unsa.edu.pe](http://repositorio.unsa.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

6

[repositorio.unamba.edu.pe](http://repositorio.unamba.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

7

[repositorio.uancv.edu.pe](http://repositorio.uancv.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

8

[up-rid.up.ac.pa](http://up-rid.up.ac.pa)

---

Fuente de Internet

<1 %

---

9

repositorio.undac.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

---

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo

Primordialmente a Dios, a mis padres y familiares.  
Quienes me guiaron y aconsejaron, para hacer posible  
esta investigación...

Para ellos un agradecimiento infinito.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis queridos ingenieros de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por los conocimientos que me dieron a lo largo de toda la vida universitaria.



## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice .....	iv
Índice de tablas .....	vii
Índice de figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
Introducción .....	1

### **CAPÍTULO I**

<b>ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>2</b>
1.1. Planteamiento de problema.....	2
1.2. Formulación del problema .....	3
1.2.1. Problema principal .....	3
1.2.2. Problema secundario .....	3
1.3. Objetivos .....	3
1.3.1. Principales.....	3
1.3.2. Secundarios .....	3
1.4. Justificaciones e importancia. ....	3
1.4.1. Justificación .....	3
1.4.2. Importancia .....	4
1.5. Hipótesis.....	4
1.5.1. Principal .....	4
1.5.2. Secundario.....	4
1.6. Variables e indicadores .....	5
1.6.1. Independientes .....	5
1.6.2. Dependientes .....	5
1.7. Operacionalización de variables .....	5

### **CAPÍTULO II**

<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
2.1. Antecedentes de la investigación .....	6

2.1.1.	Antecedentes internacionales .....	6
2.1.2.	Antecedentes nacionales .....	8
2.2.	Bases teóricas .....	12
2.2.1.	Incidentes .....	12
2.2.2.	Accidentes de trabajo .....	12
2.2.3.	Tasa de incidentes .....	12
2.3.	Causas inmediatas .....	13
2.3.1.	Actos subestándares .....	13
2.3.2.	Condición subestándar .....	13
2.4.	Causas básicas .....	14
2.4.1.	Factores personales .....	14
2.4.2.	Factores de trabajo .....	15
2.5.	Contexto egiptológico .....	15
2.6.	Proceso de gestión de riesgo .....	15
2.6.1.	Evaluación de riesgo .....	16
2.6.2.	Nivel de riesgo aceptable y tolerable .....	16
2.6.3.	Jerarquía de controles.....	17
2.7.	Control de riesgos .....	18
2.7.1.	Controles de ingeniería .....	18
2.7.2.	Controles administrativos .....	18
2.7.3.	Controles de campo.....	19
2.8.	Términos básicos.....	19

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN..... 31**

3.1.	Tipo de investigación .....	31
3.2.	Diseño de investigación .....	32
3.3.	Población y muestra .....	32
3.3.1.	Población.....	32
3.3.2.	Muestra.....	32

### **CAPÍTULO IV**

#### **CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO..... 33**

4.1.	Ubicación .....	33
------	-----------------	----

4.2.	Accesibilidad.....	33
4.3.	Geomorfología .....	33
4.4.	Clima.....	34
4.5.	Geología.....	34
4.5.1.	Descripción geológica.....	34
4.5.2.	Geología regional.....	35
4.5.3.	Estratigrafía.....	36
4.5.4.	Geología local .....	42

## **CAPÍTULO V**

	<b>DISEÑO DEL REPORTE ACTO – CONDICIÓN SUBESTANDAR .....</b>	<b>49</b>
5.1.	Evaluación línea de base del RACS.....	49
5.2.	Evaluación del habla fácil - 2018.....	51
5.3.	Estadísticas SSO – 2018 .....	52
5.4.	Análisis de resultados.....	53
5.5.	Evaluación del diseño habla fácil.....	53
5.6.	Resultado de la evaluación 2018.....	54
5.7.	Mejora de habla fácil 2019.....	55
5.8.	Retroalimentación habla fácil – 2019 .....	56
5.9.	Resultado evaluación habla fácil – 2019.....	56
5.10.	Estadísticas SSO – 2019 .....	58
5.11.	Análisis resultados diseño habla fácil 2019 .....	58
5.12.	Validez y confiabilidad mediante SPSS22.....	59
5.13.	Análisis de resultados de accidentabilidad.....	60
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>62</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>63</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>64</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 2.1. Actos y condiciones subestándar .....	13
Tabla 5.1. Cronograma de implementación .....	49
Tabla 5.2. Habla fácil 2018.....	50
Tabla 5.3. Cronograma de implementación .....	51
Tabla 5.4. Reportes 2018 .....	52
Tabla 5.5. Estadísticas 2018 .....	53
Tabla 5.6. Encuesta .....	53
Tabla 5.7. Encuesta 2018 .....	54
Tabla 5.8. Habla fácil 2019.....	55
Tabla 5.9. Cronograma de sensibilización .....	56
Tabla 5.10. Encuesta 2019 .....	57
Tabla 5.11. Estadística 2019 .....	58
Tabla 5.12. Evaluación 2018 – 2019 .....	59
Tabla 5.13. Alfa de Cronbach .....	60
Tabla 5.14. Evaluación Accidentes 2018-2019 .....	60
Tabla 5.15. Prueba T de Student.....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 2.1. Escala de riesgo actos y condiciones subestándar .....	14
Figura 2.2. Proceso de gestión de riesgos. ....	16
Figura 2.3. Principio ALARP.....	17
Figura 5.1. Seguimiento 2018 .....	52
Figura 5.2. Encuesta 2018 .....	54
Figura 5.3. Encuesta 2019 .....	57
Figura 5.4. Evaluación 2018 - 2019 .....	59

## RESUMEN

En esta investigación se utiliza primordialmente una estadística correlacionado con instrumentos matemáticos y así poder llegar a las causas que ocasionan los incidentes producidos en CJ NETCOM (Mina Raura), de modo que se fija el nexo existente de las variables: dependientes e independientes, con el fin de implementar un diseño de reporte de acto y especificar las labores y/o trabajos que se realiza en CJ NETCOM (Mina Raura).

La mina Raura realiza minería subterránea, es por ello que se tiene como finalidad disminuir la tasa de incidentes, por eso es que se instauro las relaciones de los niveles de riesgos, causas básicas y causas inmediatas y así encontrar el inicio del problema, más adelante se implementó un diseño de reporte de actos y se recalculo la tasa de incidentes.

En la conexión causas básicas, causas inmediatas (condición y actos subestándar) y niveles de riesgo se pudo hallar que los niveles de riesgo con la condición subestándar tienen relación en cambio los niveles de riesgo con los actos subestándar no cuentan con relación, por ello se realizó una herramienta (el diagrama de Pareto) para ubicar e interpretar acertadamente. Este presente trabajo de tesis contiene V capítulos, la cual se explica descriptivamente para un mejor entendimiento, se resume en:

Capítulo I: Estudiaremos aspectos generales de los problemas para esta investigación, detallamos:

- Plantearemos el problema de la investigación.
- Nuestros objetivos planteados.
- Justificaremos el estudio.
- Veremos las variables e hipótesis.

Capitulo II: Estudiaremos en este capítulo las bases teóricas del estudio realizado, donde apreciaremos contextos de estudio de autores quienes nos ayudan a describir el marco teórico del estudio.

Capitulo III: estudiaremos y definimos la metodología de la investigación realizada, veremos la población y muestras a utilizar con el fin de obtener datos que nos pueda ayudar a comprender el desarrollo de la investigación.

Capitulo IV: veremos las particularidades del área de estudio estimando particularidades del lugar donde se realizó la investigación asimismo de la parte geológica.

**Palabras clave:** Minería, reporte, acto y condición subestándar, accidente.

## **ABSTRACT**

This research primarily uses a statistic correlated with mathematical instruments and thus be able to arrive at the causes that cause the incidents produced in CJ NETCOM (Mina Raura), so that the existing link of the variables is fixed: dependent and independent, with the In order to implement an act report design and specify the tasks and / or works carried out in CJ NETCOM (Mina Raura).

The Raura mine carries out underground mining, that is why it is intended to reduce the rate of incidents, that is why the relationships of the risk levels, basic causes and immediate houses were established and thus find the beginning of the problem, later An act report design was implemented and the incident rate was recalculated.

In the connection basic causes, immediate causes (condition and substandard acts) and risk levels, it was found that the risk levels with the substandard condition are related, on the other hand, the risk levels with the substandard acts do not have a relationship, therefore made a tool (the Pareto chart) to locate and interpret correctly. This present thesis work contains V chapters, which is explained descriptively for a better understanding, it is summarized in:

Chapter I: We will study general aspects of the problems for this investigation, we detail:

- We will raise the research problem.
- Our stated objectives.
- We will justify the study.
- We will look at the variables and hypotheses.

Chapter II: In this chapter we will study the theoretical bases of the study carried out, where we will appreciate study contexts of authors who help us describe the theoretical framework of the study.

Chapter III: we will study and define the methodology of the research carried out, we will see the population and samples to be used in order to obtain data that can help us understand the development of the research.

Chapter IV: we will see the particularities of the study area estimating particularities of the place where the investigation was carried out, as well as the geological part.

**Keywords:** Mining, report, substandard act and condition, accident

## INTRODUCCIÓN

En este presente estudio tenemos con principal objetivo reducir la tasa de incidentes y accidentes relacionados con las causas básicas, las causas inmediatas (condición y/o actos subestándar) y niveles de riesgos, los accidentes ocurridos en el año 2018, fue un indicador de la falla de una parte del sistema de gestión de seguridad, considerando que se tiene implementado una norma con el modelo de OHSAS 18001, sin embargo se propuso una evaluación y análisis causa de porque la accidentabilidad, concluyendo en que los reportes de RACS mediante el instrumento HABLA FACIL, es deficiente por no ser una herramienta didáctica y fácil de entender por los trabajadores.

La evaluación de esta herramienta de gestión aplicado por los trabajadores los cuales deben de ser retroalimentado adecuadamente y con un seguimiento oportuno tendrá como resultado que los indicadores de seguridad bajen y está relacionado a la reducción de accidentes, el cual es un objetivo dentro de la empresa a beneficio de los trabajadores.

La ley 29783 y su modificatoria como norma nacional obligatoria y la norma sectorizada de minería el DS 024-2016 EM y su modificatoria establecen la necesidad de implementar acciones de identificación, prevención y seguimiento de tal manera que se garantice la integridad de los trabajadores cuando se realicen actividades laborales, sin embargo no especifica la implementación de una herramienta de gestión que reporte actos/o condiciones subestándares, por lo que esta herramienta se convierte en una herramienta de mejora.



## **CAPÍTULO I**

### **ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Planteamiento de problema**

El principal problema que tenemos en esta investigación establece que en la empresa CJ NETCOM en la Mina Raura, se incrementó índice en la tasa de incidentes; por ello que se opta por la utilización de otras herramientas de gestión dadas por la empresa CJ NETCOM.

Hoy en día todas las empresas tienen que contar con el sistema de Gestión de seguridad y Salud en el Trabajo, dentro de su sistema de gestión de riesgo con el fin de prevenir incidentes, accidentes así mejorando la calidad de trabajo, además permite el alineamiento con las leyes y normas establecidas.

Maycon y Kevin (2019), en su tesis señala que: “En labores convencionales minero-metalúrgicas, la cultura de seguridad en los últimos años viene cambiando de la posición reactiva ante accidentes y fatalidades hacia la perspectiva preventiva, donde la acción proactiva a prioridad determina que las causas inmediatas y las causas básicas de incidentes de trabajo se manifiestan por una diversidad de factores y cada uno influye en diferentes grados o niveles, en tal sentido existe incertidumbre en identificar la relación entre las causas inmediatas y causas básicas con los niveles de riesgos alto, medio, bajo; para analizar la gravedad de la información registrada que influyen en la tasa de incidentes laborales, con la finalidad de conocer cuáles son los registros de incidentes a los que prioritariamente debe darse tratamiento; por tanto si conocemos la relación entre los factores críticos como acto o como condición nos permite ver en forma precisa donde se encuentra la causa raíz de la desviación, así podremos aplicar un control oportuno, reducir los incidentes y prevenir accidentes; evitando gastos, pérdidas sociales y económicas; contrariamente si no se identifica dicha relación la evaluación se hace más complicada fundamentalmente en lo referente a la evaluación de los riesgos.”

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema principal**

¿Cómo realizar un diseño del reporte de acto y condición subestándar para reducir los incidentes de trabajo en CJ NETCOM en la Mina Raura?

### **1.2.2. Problema secundario**

¿De qué manera el diseño del reporte de acto y condición subestándar es entendible en los trabajadores de CJ NETCOM en la Mina Raura?

¿Cómo el nuevo diseño del reporte acto y condición subestándar tiene relación con las estadísticas de seguridad de CJ NETCOM en la Mina Raura?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Principales**

Disminuir el número de incidentes por medio de un nuevo diseño de reporte de acto y condición subestándar.

### **1.3.2. Secundarios**

1. Implementar el nuevo diseño de reporte acto y condición subestándar y sea entendible y aplicable por los trabajadores.
2. Analizar las estadísticas de seguridad después de implementar el HABLA FACIL.

## **1.4. Justificaciones e importancia**

### **1.4.1. Justificación**

En esta presente tesis se desarrolla una formulación de elecciones viables para así poder proceder activamente la causa del riesgo de incidentes, esto quiere decir que estudia la correlación entre causas básicas, causas inmediatas y nivel de riesgo, evaluando la tasa promedio de incidentes de forma más acertada en un tiempo determinado, así poder obtener resultados de prevención competente y fidedigno en el proceso de sostenimiento en la Mina Raura, garantizando una legítima instrucción de prevención de riesgos laborales, realización eficaz de las obligaciones preventivas de las leyes laborales vigentes y por consiguiente la mejora continua del promedio de la tasa de incidentes de los riesgos, realizando que todo trabajador de la empresa CJ. NETCON de la Mina Raura sean partícipes directos e indirectos de los resultados.

### **1.4.2. Importancia**

Esta tesis se justifica por tres aportes importantes: económicos, social y legal.

- Económico: La empresa minera se beneficia con este estudio de investigación desde es este punto ya que incentiva la mejora de la condición del trabajo, a una inversión de costo mínima, además la reducción de tasas de incidentes, permitiendo a la empresa disminuir gastos por pérdidas de recursos humanos.
- Aporte social: este estudio de investigación contribuye socialmente a la empresa minera ya que mejora las condiciones laborales, así mismo, fomenta a los trabajadores una cultura de bienestar social, la prevención y el cuidado, ya UE influyen en forma directa a la familia de los trabajadores.
- Aporte legal: La utilización del punto de vista de esta investigación, lleva conformidad con las siguientes leyes:

N° 29783, art. 21, inc. b) “controles y/o aislamiento de los peligros y riesgos, mediante disposiciones técnicas o administrativas.”

D. S. N° 005-2012-TR, art. 77, inc. b) “identificar los peligros y evaluar los riesgos en materia de seguridad y salud.”

D. S. N° 024-2016 EM, art. 95 “La minera debe identificar los peligros, evaluar los riesgos e implementar medidas de control”

Bruce; dice que: “Las evaluaciones bien realizadas permiten a la organización tomar decisiones idóneas, proteger y administrar adecuadamente los riesgos al operar, crecer y mejorar sus actividades; el profesional de SH&E es el líder en el proceso de evaluación de riesgos.”

## **1.5. Hipótesis**

### **1.5.1. Principal**

El diseño del reporte de acto y condición subestándar reduce los incidentes de trabajo en CJ NETCON en la Mina Raura.

### **1.5.2. Secundario**

1. El nuevo diseño del reporte de acto y condición subestándar es entendible en los trabajadores de CJ NETCOM en la Mina Raura
2. El nuevo diseño del reporte acto y condición subestándar tiene relación con las estadísticas de seguridad de CJ NETCOM en la Mina Raura

## 1.6. Variables e indicadores

En este punto describimos las variables intervinientes en la investigación, El paso de una variable teórica a indicadores empíricos verificables y medibles e ítems o equivalentes se le denomina operacionalización (Solís, 2013) describe “La operacionalización se fundamenta en la definición conceptual y operacional de la variable. Su proceso se amplía en el capítulo 7 adicional que se puede descargar del centro de recursos en línea. Por ahora, se comentará que cuando se construye un instrumento, el proceso más lógico para hacerlo es transitar de la variable a sus dimensiones o componentes, luego a los indicadores y finalmente a los ítems o reactivos y sus categorías”

### 1.6.1. Independientes

Las variables independientes son:

- Reporte acto y/o condición subestándar.

### 1.6.2. Dependientes

- Reducir accidentes

## 1.7. Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADOR
INDEPENDIENTE	Reporte Acto y/o condición subestándar	N° de reportes /mes
DEPENDIENTE	Reducir incidentes	N° de incidentes/mes

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

En esta investigación se realizó un estudio principalmente al ambiente laboral minero, que pretende reunir la indagación en 3 tipos: primero en la disminución de incidentes, segundo realizar la investigación sobre las causas básicas de los incidentes, tercer relacionado con niveles o gestión de riesgos, según los antecedentes siguientes:

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

MARSHALL (2017), realizó: “Un estudio correlacional sobre evaluación de la incidencia de accidentes e incidentes en accidentes graves y fatales, como guía para una estrategia de prevención de factores de riesgo conductuales, una metodología para validar la Pirámide de Heinrich, que tuvo como propósito estimar la tasa de accidentabilidad de manera más precisa en un periodo de tiempo. La hipótesis fue el modelo Poisson-Gamma describe de mejor manera los datos de accidentabilidad por unidad económica que el modelo Poisson, y las variables buscan identificar los incidentes/accidentes que se correlacionan con los graves y fatales. La población de estudio supera a 2 millones de trabajadores de 70 mil empresas de la Asociación Chilena de Seguridad, de la cual se seleccionó una muestra con la toma de datos de los accidentes laborales ocurridos en las instituciones afiliadas para el período entre enero del 2013 y abril del 2015. Como método administró un modelo bayesiano que tiene dos partes, en la primera parte evalúa las tasas de accidentes que viene a ser la exposición multiplicado por la probabilidad de que ocurra un accidente usando una distribución de “Poisson-gamma”, y en la segunda parte estima la proporción de accidentes leves, graves y fatales utilizando una distribución Multinomial Dirichlet; los resultados muestran que si esta proporción no varía cuando disminuye la tasa de accidentes, se confirma la validez estadística de la pirámide de Heinrich, pero si esta varía, se contradice su validez; el estudio concluye que la pirámide de Heinrich no se cumple, estadísticamente, en la

mayoría de las industrias u organizaciones, sin embargo, en algunas actividades económicas como la minería, electricidad, gas y agua si se cumple.”

SANMIQUEL (2009); realizo: “Un estudio descriptivo sobre análisis de accidentes laborales en el sector minero español desde 1982 hasta 2006, que tuvo como propósito analizar la tasa de accidentes relacionados con el trabajo en el sector minero español; las variables están codificadas conforme al sistema utilizado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de acuerdo a la tipología de causas de los accidentes. La población de estudio representa la muestra que está basada en los informes de 212 accidentes graves o fatales llevados a cabo por la D.G.E.M. de Cataluña, España. Como método administró el análisis de Feyer y Williamson sobre las causas de los accidentes; los resultados muestran que si se conocen todas las causas y factores que están presentes en los accidentes, podemos buscar soluciones adecuadas para reducirlos lo más posible; el estudio concluye que se exponen los vínculos débiles en la gestión de la prevención de accidentes en las empresas resultando útil en la lucha para reducir las lesiones laborales en el sector minero español.”

TARÍN (2016), realizó: “Un estudio experimental sobre la siniestralidad laboral y OSHAS 18001: evidencia empírica de un estudio decampo internacional en el sector de la construcción, que tuvo como propósito proveer de evidencia práctica de la reducción importante de la siniestralidad en el sector construcción a nivel internacional después de implementar un sistema de gestión OHSAS 18001. Las variables de estudio: Número de trabajadores, número de horas trabajadas, accidentes en jornada de trabajo con baja laboral, accidentes graves, accidentes mortales, jornada perdidas por accidentes laborales con baja, número de proyectos, índice de competitividad global (GCI), países (Argentina, Chile, Perú, México y el Estado de Florida EEUU), aplicación de la legislación y la exigencia del cumplimiento legal; la población de estudio estuvo conformada por 125,000 sujetos durante el periodo 2009 al 2012 en Chile, EEUU, México y Perú, de la cual se seleccionó una muestra de estudio de campo que comprende 23 millones de horas trabajadas; como método de análisis de datos administró dos modelos el de efectos fijos y el de efectos aleatorios. Los resultados sobre siniestralidad, muestran que los índices de incidencia, disminuyen el índice de frecuencia para todos los países, a lo largo de los 48 meses de estudio de campo, los accidentes leves disminuyen en mayor número, en tanto que los accidentes graves

siguen un mismo patrón que depende de los índices de gravedad; el estudio concluye una vez implementado el SGSSO, disminuye el índice de frecuencia; observándose que a lo largo del 4 años se estabilizan los accidentes a un margen de cero; por lo que se concluye que la implementación de un sistema de gestión disminuye la siniestralidad contraponiendo la hipótesis del Instituto de Seguridad Canadiense.”

DELGADO (2017), realizó “Un estudio transversal sobre riesgos derivados de condiciones laborales y de la apreciación de salud según el género de la población trabajadora en España, que tuvo como propósito advertir la exhibición a los riesgos producidos por las condiciones de trabajo en hombres como en mujeres del país español; y las variables independientes midieron simultáneamente el efecto y la exposición a las condiciones de trabajo, y la variable dependiente fue determinar la causalidad. La población de estudio la conforma los sujetos registrados en la VI encuesta nacional de condiciones de trabajo que desempeñaron actividad económica en territorio español, del cual seleccionó una muestra al azar de 11,056 trabajadores hombres y mujeres. Como método administró una encuesta estructurada en cinco partes con 76 preguntas de respuesta cerrada. Las mujeres están expuestas a contaminantes biológicos (OR 1,19, IC95% ,784- ,899); el estudio concluye que se puede afirmar que existen semejanzas en la exposición a las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres, para los hombres es más riesgoso estar expuestos a contaminantes químicos, físicos y cargas físicas propias del trabajo, a diferencia de las mujeres que por las características que engloba los puestos de trabajo del sexo femenino en particular estas están son más vulnerables a contaminantes biológicos debido a las características fisiológicas que diferencian a las mujeres de los hombres.”

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

CASTILLO & ARCE (2018), realizaron “Un estudio hipotético deductivo sobre riesgos laborales de los trabajadores de la minería informal en el centro poblado la Rinconada, que tuvo como propósito determinar las causas y consecuencias de los riesgos laborales en los trabajadores mineros informales del centro poblado La Rinconada. La hipótesis fue las causas y consecuencias como riesgos laborales de los trabajadores de la minería informal en el centro poblado de la Rinconada durante el año del 2016, están relacionadas a las condiciones de trabajo, condiciones de salubridad, y salud ambiental; y las variables independientes son causas del riesgo laboral, así como las consecuencias

del riesgo laboral; mientras que la variable dependiente es el riesgo laboral de los trabajadores de minería informal. La población de estudio estuvo conformada por 1850 sujetos, del cual se seleccionó una muestra probabilístico aleatorio simple por conveniencia de 187 trabajadores mineros. Los resultados muestran que la caracterización de la actividad laboral de la minería informal está dada por condiciones del cachorro, el cachito o cachetada y el cuñaqueo; en la modalidad laboral de zaranderas, cuñaqueros, llamperos, quimbaletos, pallaqueros y molineros; el estudio concluye que como causas del riesgo laboral el 94 % nunca han contado con herramientas y equipos adecuados para sus labores, el 93 % trabaja con mercurio para el procesamiento de obtención del oro; y, el 93 % no cuenta con ningún equipo de protección personal; como consecuencias el 51 % ha contraído la enfermedad de diarrea, el 49 % han contraído enfermedades parasitarias y el 48 % han sufrido pérdida de pelo.”

MENDIETA (2018), desarrolló “Un estudio descriptivo sobre elaboración de PETS y estándares de operación para disminuir incidentes- accidentes en la CIA Minera Licuna S.A; que tuvo como propósito elaborar PETS y estándares de operación para disminuir incidentes- accidentes en la CIA Minera Lincuna S.A. La hipótesis fue la creación de PETS y estándares para reducir incidentes-accidentes operativos; la variable independiente fue la elaboración de pets y estándares, la variable dependiente minimizar incidentes-accidentes. La población de población de estudio estuvo conformada por sujetos de operación de compañía y contrata, de la cual se seleccionó una muestra por conveniencia de 40 trabajadores; como método administró la técnica de observación directa; los resultados muestran la disminución de incidentes-accidentes en la Compañía Minera Lincuna entre los meses de agosto 2016 a agosto de 2017; y el estudio concluye que el éxito de los estándares y pets aplicado a la Compañía Minera Lincuna, dependerá directamente del grado de involucramiento que tenga cada uno de los trabajadores que laboran en la empresa.”

VILLANUEVA (2015), desarrolló “Un estudio descriptivo sobre un plan de prevención de riesgos laborales para disminuir el índice de accidentes en las labores desarrolladas por la empresa contratista Chacongesa, en la tercera fase del tajo, de la CIA Minera Antamina S. A., que tuvo como propósito prevenir los riesgos laborales para disminuir los accidentes de la Contratista Chacongesa a partir de un Plan de prevención. La



hipótesis fue se podrá disminuir los riesgos que pudiesen ser la causa de accidentes laborales; de la revisión examinada, se asume que la variable independiente es la prevención de riesgos y la variable dependiente los accidentes. La población de estudio y la selección de la muestra no se detallan; como método administró la observación directa mediante un diagnóstico de línea base, a partir de esta información se investiga los accidentes de los últimos años, se analizan los puntos vulnerables de los accidentes, implementa programa de capacitación y finalmente se propone un plan de prevención definitivo; los resultados muestran la propuesta del plan para prevenir los riesgos laborales, la ocurrencia de incidentes, accidentes; donde participaron funcionarios, supervisores y trabajadores los mismos que velarán por su promoción y difusión, el estudio concluye que fueron disminuidos los riesgos que pudiesen ser causa de cualquier accidente laboral en la Empresa Chacongosa.”

PEÑA (2014), desarrolló: “Un estudio descriptivo con diseño operativo de documentación sobre características del método de Reason (ICAM) para el proceso de investigación de incidentes, en la empresa Adecco Consulting S.A; que tuvo como propósito conocer las características del método ICAM mediante la selección por categorías de los factores organizacionales, de actos individuales y de las condiciones del entorno, con el fin de mejorar el proceso de investigación de incidentes. La hipótesis fue las características del método ICAM identifica los factores contribuyentes en la recurrencia de incidentes y planifica las acciones correctivas, el estudio no detalla las variables empleadas. La población la investigación fue conformada por 104 sujetos, de la cual selecciono una muestra de 68 trabajadores, como método utilizo la técnica de encuesta por conveniencia y la recolección de reportes e informes preliminares y finales de accidentes, IPERC y estadísticas de seguridad; los resultados muestran que el método ICAM, determina 05 factores de la organización, 07 factores de las condiciones del trabajo, y 06 factores de actos personales; el estudio concluye que el método ICAM identifica factores de la organización, factores de actos personales y factores de condiciones de trabajo de 08 incidentes registrados entre los meses de Enero a Junio del 2013.”

CARVO (2013), desarrolló: “Un estudio explicativo descriptivo sobre la influencia del estrés en los acontecimientos de accidentes relacionados a los actos sub estándares en la Cía. Minera Raura S.A. Año 2010; que tuvo como propósito identificar la influencia del

estrés en los acontecimientos de accidentes asociados a los actos sub estándares. La hipótesis fue, el estrés es uno de los factores que influye mayormente en la ocurrencia de accidentes; y las variables independientes asociados al estrés agotamiento emocional, despersonalización y realización personal; la variable dependiente el accidente. La población de estudio estuvo conformada por 192 sujetos, de la cual se seleccionó una muestra probabilística de 130 trabajadores; como método administró una encuesta conformada por 3 dimensiones que conforman 22 ítems; los resultados muestran que hay agotamiento emocional en el área de mina; hay despersonalización en el área de medio ambiente, seguido de realización personal en mina, geología y planta concentradora; y la investigación concluye que la conducta no puede ser medida, no cuenta con estándares, ni procedimientos, ni indicadores por lo que la conducta se asocia al agotamiento emocional, despersonalización y realización personal.”

VALDERRAMA (2012), desarrolló “Un estudio descriptivo aplicativo sobre el estrés laboral como consecuencia de labores asociados a los actos subestándar en la CIA. Minera ICM Pachapaqui S.A.C., que tuvo como propósito determinar la relación entre el estrés y la generación de accidentes en la CIA Minera Pachapaqui. La hipótesis fue el estrés es un factor que determine de manera significativa en la ocurrencia de accidentes y las variables independientes agotamiento emocional, despersonalización y realización personal (estrés) y la variable dependiente X accidente. La población de estudio se conformó por 192 colaboradores, de la cual se escogió una muestra probabilística de 130 colaboradores; como método administró una encuesta conformada por 3 dimensiones que conforman 22 ítems; los resultados muestran que mayor agotamiento emocional se presenta en mina, seguida de mantenimiento mecánico, protección interna y comedores, despersonalización en el área de medio ambiente seguida de mina y planta concentradora, la realización personal el área de mina y geología tienen la menor tasa de incidencia, seguido del área de planta concentradora; el estudio concluye que el 41.18 % de colaboradores del área de Geología presentan mayor agotamiento emocional, el 5.88 % de colaboradores presentan despersonalización, el 5.88 % se sienten realizados, el 55.6 % de colaboradores de laboratorio presentan mayor agotamiento emocional, un 11.1 % de colaboradores presentan despersonalización y que el 5.88 % se sienten realizados; y, el 50 % de colaboradores de protección interna presentan mayor agotamiento emocional, el 7.14 % de colaboradores presentan despersonalización y el 7.14 % se sienten realizados.”

## **2.2. Bases teóricas**

La base teórica de esta tesis se localiza en el marco de la tasa de incidentes en el trabajo, niveles de riesgo, causas básicas, causas inmediatas, estudio epistemológico, procesos de gestión de riesgos de los incidentes de la empresa en la unidad minera, las bases teóricas se detallan a continuación:

### **2.2.1. Incidentes**

“Es un suceso o acontecimiento con un potencial de pérdida producido o a consecuencia del trabajo, en el que el trabajador no presenta lesiones u horas perdidas.”

### **2.2.2. Accidentes de trabajo**

“Es todo aquel evento o suceso acaecido por el trabajo o actividad laboral que perjudica al trabajador produciéndole una lesión física, algún tipo de molestia en sus funciones, una invalidez o la muerte. Este evento o suceso se produce en la actividad laboral, realizando algún tipo de orden o encargo del empleador o inclusive fuera del lugar y horas de trabajo.”

### **2.2.3. Tasa de incidentes**

“La tasa de incidentes es un coeficiente estadístico que expresa la relación existente entre dos magnitudes, en nuestro caso son los incidentes, accidentes de trabajo, los accidentes mortales y el promedio de trabajadores, que nos manifiesta una situación que puede ser medida y comparada para entender su relación.

$$Tasa\ Promedio = \frac{(Incidentes + Accidentes\ de\ trabajo + Accidentes\ mortales) \times 500}{Promedio\ de\ trabajadores\ de\ la\ empresa}$$

Fuente: OSHA (Occupational Safety and Health Administration).

Para realizar el cálculo de la tasa de incidentes, tomaremos el criterio OSHA (Occupational Safety and Health Administration), a fin de realizar un seguimiento con cifras acorde al periodo de estudio para sustentar los objetivos específicos del presente trabajo de investigación; mediante la siguiente fórmula:

Para la presente investigación se ve por conveniente utilizar la mencionada fórmula de tasa de incidentes debido a que solo haremos referencia a los incidentes sin tomar en consideración los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad ya que estos se

relacionan directamente con los accidentes, y la severidad los cuales no consideraremos.”

### 2.3. Causas inmediatas

“Son las que producen directamente el accidente, se divide en dos grupos: actos subestándares, (personas) y condiciones subestándares (ambiente físico)”.

#### 2.3.1. Actos subestándares

“Incumplimiento del trabajador a normas y procedimientos de seguridad divulgados y aceptados por la organización”.

“Prácticas realizadas por el trabajador debajo del estándar de la organización”.

#### 2.3.2. Condición subestándar

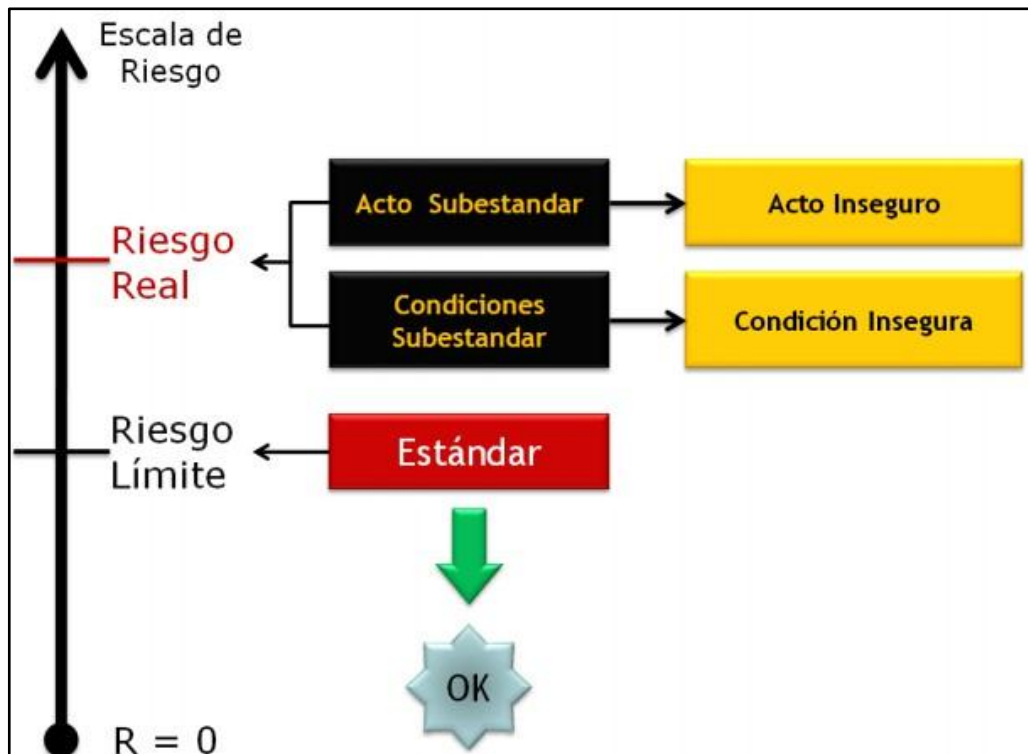
“Situación de peligro en el centro de trabajo, pudiendo estar presente en las instalaciones, equipos, maquinaria o ambiente”.

“Condiciones del ambiente de trabajo, debajo del estándar de la organización”.

**Tabla 2.1.** Actos y condiciones subestándar

Actos subestándares	Condiciones subestándares
Manejo de equipo sin autorización.	Protecciones inadecuadas.
Manejo de equipos a velocidad inadecuada.	EPP incorrecto.
Uso de equipo defectuoso.	Equipo o herramienta defectuosa.
Uso inapropiado de EPP.	Congestión o acción restringida.
Exceso de carga del trabajador.	Sistema de avisos inadecuados.
Almacenamiento inadecuado.	Falta de orden y limpieza.
Adoptar posiciones o posturas inseguras.	Ruido.
Posición de tarea inadecuado.	Radiaciones.
Mantenimiento de equipo en operación.	Temperaturas extremas.
Bromas.	Iluminación deficiente.
Errores de conducción.	Ventilación deficiente.
Uso inapropiado del equipo.	Condición ambiental peligrosa.
Incumplimiento de procedimientos.	Emisión de gases, humos, polvo.

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 2.1.** Escala de riesgo actos y condiciones subestándar.

Fuente: Teorías y Modelización de accidentes.

## 2.4. Causas básicas

Del DS 024-2016-EM sub capítulo II, definición de términos, artículo 7° refiere que: “La causa básica de los accidentes se divide en factores personales y Factores detrabajo.”

“Las causas básicas vienen a ser las causas reales que se encuentran anidados detrás de los síntomas; estas son las razones por las cuales ocurren los actos no seguros y condiciones con peligro; estos factores ya identificados, permiten un control significativo y muy importante. Generalmente, son denominadas causas orígenes”.

“Estas causas básicas provocan actos inseguros para ser cometidos y a su vez permite que se creen condiciones inseguras”.

### 2.4.1. Factores personales

De la ley DS 024-2016-EM “Se refiere a una limitada experiencia, fobia y tensión presente en el colaborador; son también factores personales la insuficiente habilidad, conocimiento, actitud, condición físico mental y psicológica del individuo; esto se muestra al analizar los errores humanos involucrados en accidentes mineros”. “El error

humano está lejos de ser un problema simple, es extremadamente variado y altamente complejo”.

#### **2.4.2. Factores de trabajo**

Del DS 024-2016-EM “Referente al trabajo, las condiciones, el clima laboral y medio ambiente de trabajo; organización, métodos, ritmo de trabajo, turnos de trabajo, las maquinarias, los equipos, los materiales, los dispositivos de seguridad, ingeniería, los sistemas de mantenimiento, los procedimientos, la comunicación, el liderazgo, el planeamiento, la logística, los estándares, la supervisión, y en general a todo aquello que tenga relación directa al ambiente de trabajo propiamente dicho”.

#### **2.5. Contexto egiptológico**

Según las técnicas de información recolectada está dentro de la estructura del proceso de investigación, como aspecto clave interviene el epistemólogo.

PÁRAMO (2017), hace referencia: “La postura epistemológica es el conjunto de suposiciones de carácter filosófico de la que nos valemos para aproximarnos a la búsqueda del conocimiento”. “La presente postura epistemológica de la técnica de recolección de información respecto a la confiabilidad y validez de nuestra investigación científica, esta sesgada a la valoración de expresiones estadísticas y matemáticas”.

UTRILLA (2014), hace referencia: “La epistemología se impone ante el investigador de ingeniería que efectúa una investigación rigurosa, pues asegura la validez y legitimidad de la investigación”.

#### **2.6. Proceso de gestión de riesgo**

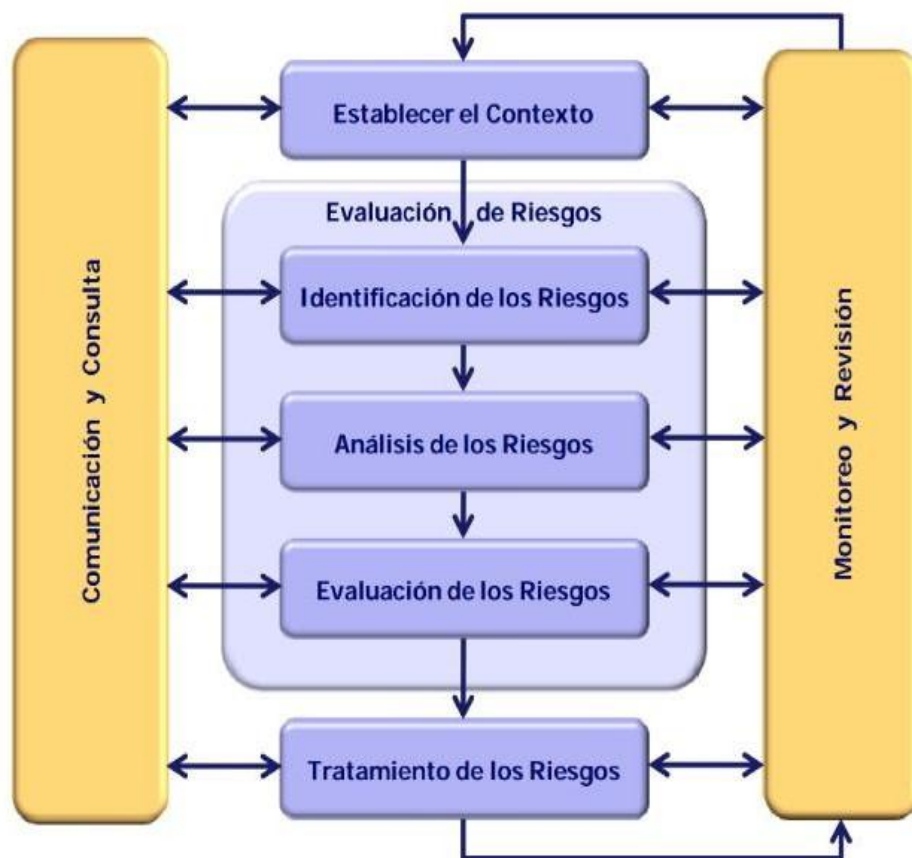
Esta tesis habitúa la evaluación de riesgos, niveles de riesgos no tolerables y tolerables, por medio de medidas preventivas con el orden de prioridad con la jerarquía de controles.

CORTÉS (2007), escribió: “El proceso de valoración de riesgos y seguridad del trabajador, entraña la posibilidad de verificar un determinado peligro en el lugar de trabajo”.

### 2.6.1. Evaluación de riesgo

HOLLCROFT Bruce (2012), tenemos el vocabulario de gestión de riesgos y la evaluación de riesgo teniendo 3 componentes diferentes; y se define:

1. “Identificar riesgos, implica descubrir, reconocer y registrar todos los peligros existentes”;
2. “Analizar riesgos, encierra comprender todas las consecuencias, probabilidades y controles presentes”;
3. “Evaluación de riesgos, implica comparar todos los niveles de peligro y considerar todos los controles añadidos”.



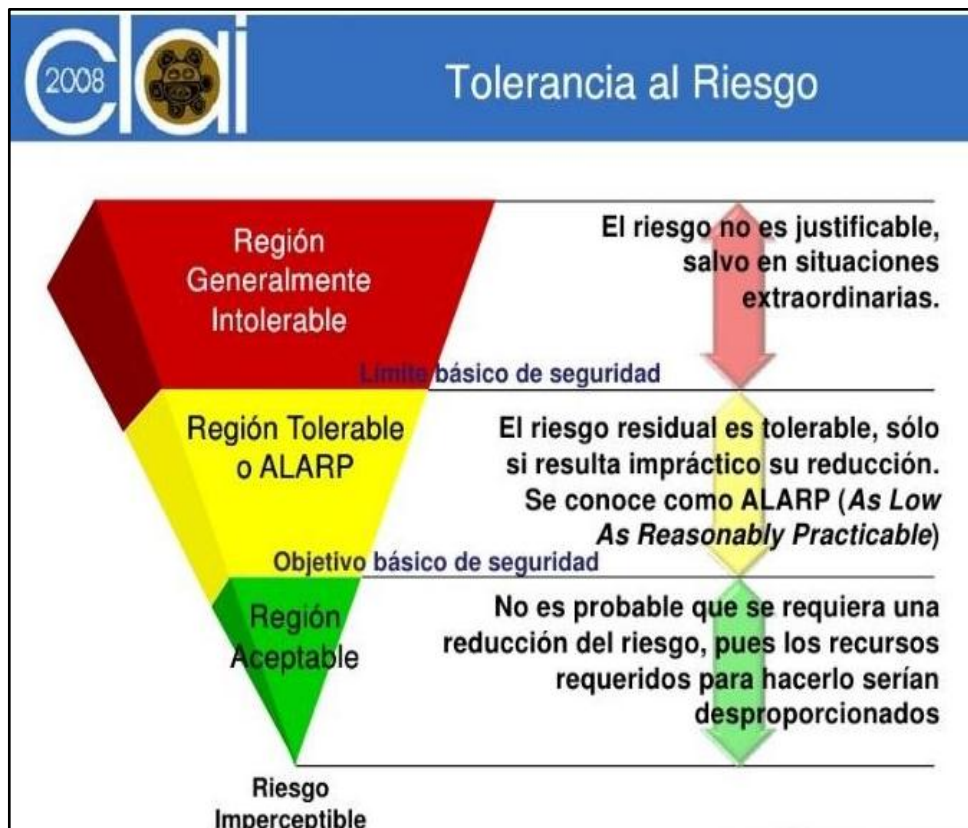
**Figura 2.2.** Proceso de gestión de riesgos.

Fuente: Adaptado ANSI/ASSE Z690.2 (2012).

### 2.6.2. Nivel de riesgo aceptable y tolerable

STEPHEN (2014), “Enmarca que las metas de gestión de seguridad y salud ocupacional deben ser específicas, medibles, posibles, reales y al momento apropiado, a un nivel alcanzable y aceptable, lo denomina principio ALARP, influye en la cultura de

seguridad, y a medida que una empresa crece y por ende mejora sus medidas de control de riesgos, el nivel aceptable se acercará al nivel de riesgo insignificante; en ese sentido explica: El potencial de daños deberá disminuirse hasta que el costo de la mayor disminución se vuelva desigual para las mejoras obtenidas, hasta el nivel más bajo que sea razonablemente factible. As Low As Reasonably Practicable, tan bajo como sea razonablemente factible”.



**Figura 2.3.** Principio ALARP.

Fuente: Adaptado ANSI Z690.3 (2014).

### 2.6.3. Jerarquía de controles

**Eliminación del peligro:** “Se considera como primera opción en la jerarquía de controles, ya que el control de los riesgos tiene como finalidad u objetivo eliminar o erradicar los peligros”.

**Sustitución del peligro:** “Se considera como segunda opción en la jerarquía de controles, el peligro a no poder ser eliminado se busca el reemplazo o la sustitución de la máquina, trabajo, equipo para mitigar el nivel de riesgo. Un ejemplo es el reemplazo de una escalera en mal estado con un andamio normado”.



**Controles de ingeniería:** “Incluyen el rediseño del equipamiento ya sea el proceso como también la organización del trabajo”.

**Controles administrativos y señalización:** “Se realizan controles como capacitación, procedimientos, instrucciones, señalizaciones específicas de acuerdo a la labor a seguir”.

**Elementos de Protección a las Personas (EPP):** “El uso de los EPP apropiados se da cuando los controles antes mencionados no sean posibles de aplicar o también para reforzar la seguridad”.

POPOV (2016), describe: “La jerarquía presenta los controles del más al menos eficaz, mediante la adopción de medidas preventivas, en orden de prioridad, aplicar apropiadamente esta jerarquía debiera convertirse en algo natural para cada profesional de la seguridad y salud ocupacional; al respecto anota: El uso de EPP y medidas administrativas no deberían ser una alternativa por un descuido, siendo estas las más fáciles de práctica, son menos eficaces y confiables. No aplicar correctamente la jerarquía de controles podría dar como resultado una falla en el control de riesgos al valor más pequeño que sea posible. La empresa debiera tener un diseño para anteponer estas medidas de control basadas en el nivel de riesgo y grados de exposición para mejorar los empeños y recursos”.

## **2.7. Control de riesgos**

D.S. N° 024-2016-EM, sub capítulo II, definición de términos, artículo 7° del reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería, define los siguientes conceptos:

### **2.7.1. Controles de ingeniería**

“**Inspección:** Verificación del cumplimiento de los estándares establecidos en las disposiciones legales. Es un proceso de observación directa”.

### **2.7.2. Controles administrativos**

“**Estándares de trabajo:** son aquellos modelos, indicaciones y pautas que contienen los parámetros establecidos por la empresa o titular minero y las condiciones mínimas admitidas de peso, cantidad, medida, extensión establecidos, calidad, y valor, por

estudios empíricos, investigación, legislación vigente y que cumpla las siguientes preguntas: ¿Quién lo hará?, ¿Qué hacer?, ¿Cuándo se hará? y ¿Quiénes el responsable de que el trabajo sea seguro?”

“**Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS):** Este documento contiene una descripción específica de cómo llevar a cabo o desarrollar una tarea de manera correcta de principio a fin... ¿Cómo hacer el trabajo/tarea de manera correcta y segura?”

“**Observación Planeada del Trabajo (OPT):** Observación en campo realizada por el líder post entrenamiento del mismo, esto permite valorar el cumplimiento del PETS, así como la oportunidad de mejorar el mismo”.

“**Análisis de Trabajo Seguro (ATS):** Herramienta de gestión de SSO que permite medir un procedimiento de trabajo seguro, mediante la identificación de los riesgos potenciales y definir de sus controles para la efectuar cualquier tarea”.

“**Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR):** Documentación firmada por el supervisor y jefe de área para cada uno de los turnos de la empresa donde se realizará el trabajo para lo cual se está autorizado para efectuar trabajos en zonas y/o ubicaciones que son peligrosas o consideradas de alto riesgo”.

### **2.7.3. Controles de campo**

“**IPER continuo; Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control (IPERC):** Proceso organizado y sistemático que sirve para identificar los peligros, evaluar los riesgos con sus impactos con la finalidad de implementar los controles adecuados, para disminuir los riesgos a niveles contemplados en la normativa legal vigente”.

## **2.8. Términos básicos**

Del Reglamento de la ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo:

**Sistema de gestión:** “Un sistema de gestión es una estructura probada para la gestión y mejora continua de las políticas, los procedimientos y procesos de la organización. En la actualidad las empresas se enfrentan a muchos retos, y son precisamente los sistemas de

gestión, los que van a permitir aprovechar y desarrollar el potencial existente en la organización. La implementación de un sistema de gestión eficaz puede ayudar a:

- Gestionar los riesgos sociales, medioambientales y financieros.
- Mejorar la efectividad operativa.
- Reducir costos.
- Aumentar la satisfacción de clientes y partes interesadas.
- Proteger la marca y la reputación.
- Lograr mejoras continuas.”

**Seguridad:** “Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales”.

**Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo:** “Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política, objetivos de seguridad y salud en el trabajo, mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos, estando íntimamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores mejorando, de este modo, su calidad de vida, y promoviendo la competitividad de los empleadores en el mercado”.

**Supervisor de seguridad y salud en el trabajo:** “Trabajador capacitado y designado por los trabajadores, en las empresas, organizaciones, instituciones o entidades públicas, incluidas las fuerzas armadas y policiales con menos de veinte trabajadores”.

**Seguridad integral:** “Desde los albores de la historia, el hombre ha hecho de su instinto de conservación una plataforma de defensa ante la lesión corporal; tal esfuerzo probablemente fue en un principio de carácter personal, instintivo-defensivo. Así nació la seguridad industrial, reflejada en un simple esfuerzo individual más que en un sistema organizado”

Ramírez (2008), “Seguridad industrial es el conjunto de normas técnicas, destinadas a proteger la vida, salud e integridad física de las personas y a conservar los equipos e instalaciones en las mejores condiciones de productividad”.

Heno (2010), “La empresa debe incorporar un objetivo de seguridad, que le permite asegurar un adecuado control sobre las personas, máquinas y el ambiente de trabajo sin que se produzcan lesiones ni pérdidas accidentales”.

**Salud:** “Es un derecho fundamental que supone un estado de bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de enfermedad o de incapacidad”.

**Política de seguridad:** Del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene Minera: “Es comprometerse con autoridad y participación de las jefaturas, para la administración del personal e instalaciones que tengan recursos necesarios para aplicar la política de cero accidentes. Para garantizar este fin, con el apoyo de todo el personal el titular se compromete a: Cumplir estrictamente con la legislación vigente en lo referente a Seguridad e Higiene minera”.

**Salud ocupacional:** Del Reglamento de la ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo: “Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades”.

**Gestión:** “Es el proceso mediante el cual se obtiene, despliega o utiliza una variedad de recursos básicos para apoyar los objetivos de la organización. Una gestión implica amplias y fuertes interacciones fundamentales en el entorno, las estructuras, el proceso y el resultado que se desea obtener”.

**Accidente de trabajo (AT):** Del Reglamento de la ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo: “Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo. Según su gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

**Accidente leve:** Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

**Accidente incapacitante:** Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día de ocurrido el accidente. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

- **Total temporal:** cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación.
- **Parcial permanente:** cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.
- **Total permanente:** cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

**Accidente mortal.** Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso.”

**Auditoría.** “Procedimiento sistemático, independiente y documentado para evaluar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, que se llevará a cabo de acuerdo a la regulación que establece el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo”.

**Capacitación.** “Actividad que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de competencias, capacidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud”.

### **Condiciones y medio ambiente de trabajo**

“Son aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia en la generación de riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición:

- Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás elementos materiales existentes en el centro de trabajo.
- La naturaleza, intensidades, concentraciones o niveles de presencia de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
- Los procedimientos, métodos de trabajo y tecnologías establecidas para la utilización o procesamiento de los agentes citados en el apartado anterior, que influyen en la generación de riesgos para los trabajadores.
- La organización y ordenamiento de las labores y las relaciones laborales, incluidos los factores ergonómicos y psicosociales.”

**Condiciones de salud:** “Son el conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil socio demográfico y de morbilidad de la población trabajadora.”

De igual manera:

**Control de riesgos:** Es el proceso de toma de decisiones basadas en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos a través de la propuesta de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

**Cultura de seguridad o cultura de prevención:** Conjunto de valores, principios y normas de comportamiento y conocimiento respecto a la prevención de riesgos en el trabajo que comparten los miembros de una organización.

**Emergencia:** Evento o suceso grave que surge debido a factores naturales o como consecuencia de riesgos y procesos peligrosos en el trabajo que no fueron considerados en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

**Enfermedad profesional u ocupacional:** Es una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo relacionada al trabajo.

**Equipos de Protección Personal (EPP):** Son dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes

en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. Los EPP son una alternativa temporal y complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo.

**Ergonomía:** Llamada también ingeniería humana. Es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y características de los trabajadores a fin de minimizar efectos negativos y mejorar el rendimiento y la seguridad del trabajador.

**Estándares de trabajo:** Son los modelos, pautas y patrones establecidos por el empleador que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas. El estándar satisface las siguientes preguntas: ¿Qué?, ¿Quién? y ¿Cuándo?

**Evaluación de riesgos.** Es el proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de los mismos proporcionando la información necesaria para que el empleador se encuentre en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar.”

**Gestión de riesgos:** Es el procedimiento que permite, una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados. Identificación de Peligros. Proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

**Incidente:** Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios. Suceso inesperado relacionado con el trabajo que puede o no resultar en daños a la salud. En el sentido más amplio, incidente involucra todo tipo de accidente de trabajo.

**Investigación de accidentes e incidentes:** Proceso de identificación de los factores, elementos, circunstancias y puntos críticos que concurren para causar los accidentes e incidentes. La finalidad de la investigación es revelar la red de causalidad y de ese modo permite a la dirección del empleador tomar las acciones correctivas y prevenir la recurrencia de los mismos.

**Inspección:** Verificación del cumplimiento de los estándares establecidos en las disposiciones legales. Proceso de observación directa que acopia datos sobre el trabajo, sus procesos, condiciones, medidas de protección y cumplimiento de dispositivos legales en seguridad y salud en el trabajo.

**Lesión:** Alteración física u orgánica que afecta a una persona como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

**Medidas correctivas:** Constituyen actos de intimidación, amenaza o amedrentamiento realizados al trabajador con la finalidad de desestabilizar el vínculo laboral.

**Medidas de prevención:** Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo y que se encuentran dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores. Además, son medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de los empleadores.

**Peligro.** Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

**Riesgo.** Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente. Es la combinación de probabilidad y severidad reflejada en la posibilidad de que un peligro cause pérdida o daños a la persona, a los equipos, a los procesos y/o al ambiente de trabajo.

**Plan de emergencia.** Documento guía de las medidas que se deberán tomar ante ciertas condiciones o situaciones de gran envergadura e incluye responsabilidades de personas



y departamentos, recursos del empleador disponibles para su uso, fuentes de ayuda externas, procedimientos generales a seguir, autoridad para tomar decisiones, las comunicaciones e informes exigidos.”

**Primeros auxilios.** Protocolos de atención de emergencia a una persona en el trabajo que ha sufrido un accidente o enfermedad ocupacional.

**Procesos, actividades, operaciones, equipos o productos peligrosos:** Aquellos elementos, factores o agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, mecánicos o psicosociales, que están presentes en el proceso de trabajo, según las definiciones y parámetros que establezca la legislación nacional y que originen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que los desarrollen o utilicen.”

Del Reglamento De Seguridad Y Salud Ocupacional en Minería, D.S. N° 024 – 2016 – EM (2016):

**Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST).** El AST es una técnica sencilla y efectiva para el control de los riesgos al ejecutar una tarea. Permite reflexionar e identificar los peligros y riesgos asociados al trabajo para definirles medidas efectivas para controlarlos. El AST se inicia con unas preguntas claves para la preparación y planeación de la tarea, asegurándose que tiene lo necesario para desempeñar la tarea apropiadamente: condiciones físicas, competencias, autorizaciones, herramientas, equipos y entorno de trabajo. En caso de desviaciones recomienda consultar con el Supervisor. Las siguientes partes del AST son: Análisis del entorno, para identificar Peligros / Riesgos, Consecuencias y Medidas de Control. Lo mismo se hace en esta parte para las Operaciones / Trabajos simultáneos. Luego sigue el apartado de Permisos de trabajo requeridos para la tarea. Análisis de la tarea principal, a la que se le analizan los pasos específicos de la tarea de manera secuencial y apropiada para referenciar los peligros, riesgos y consecuencias y definir las medidas de control. Para terminar, se hace un análisis de cierre y, con la analogía del semáforo, decidimos si podemos hacer el trabajo de manera segura o, por el contrario, debemos mejorar o aplicar otros controles, y/o avisar al Supervisor.

**Accidente de trabajo.** Incidente o suceso repentino que sobreviene por causa o con

ocasión del trabajo, aún fuera del lugar y horas en que aquél se realiza, bajo órdenes del empleador, y que produzca en el trabajador un daño, una lesión, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.

**La identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus medidas de control: IPERC.** La identificación de peligros, es la acción de observar, identificar y analizar los peligros o factores de riesgo, relacionados con los aspectos del trabajo, ambiente de trabajo, estructura e instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas. Los peligros pueden ser químicos, físicos, biológico y factores de riesgo disergonómicos y psicosociales. Para analizar y llenar el formato de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos IPERC. Se tiene que tener en cuenta los siguientes términos.”

**Peligro.** D.S. 005-2012-TR “Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente. “Todo aquello que tiene potencial de causar daño a las personas, equipos, procesos y ambiente.”

“Es algo que tiene la potencialidad de causar daño a personas, equipo o al medio ambiente. La habilidad para identificar el peligro depende del entendimiento de cómo éste puede causar daño.”

**Tipos de peligros.** Los peligros se tipifican en:

- Peligros visibles: Pueden ser detectados por nuestros sentidos, o por el equipo de inspección (conductor eléctrico sin aislamiento, colapso de una relavera, etc.)
- Peligros en desarrollo: Se incrementan o empeoran con el tiempo, pueden no ser detectados sin medición previa (fuga de gas, derrame de combustible, colapso de sostenimiento con malla, etc.)
- Peligros ocultos: Son aquellos que no son percibidos por nuestros sentidos, no son visibles, no se sienten (labores ciegas abandonadas, presencia de monóxido de carbono, etc.)”

**Clasificación de peligros por categoría:** POM CORREA (2006): “Los peligros se clasifican según su categoría en:

**Peligros químicos:** Son peligros ocasionado por sustancias toxicas como polvo, ácidos, reactivos químicos, explosivos, gases generados por explosión, etc.

**Peligros físicos:** Son peligros generados como ruido, radiación ionizante, iluminación, vibración, temperaturas extremas, etc.

**Peligros biológicos:** Son peligros generados por organismos microbiológicos como hongos, virus, bacterias y moho.

**Peligros mecánicos:** Son peligros generados por la operación misma de la actividad como maquina en movimiento, poleas de arrastre, herramienta defectuosa, vehículo en mal estado, etc.

**Peligros ergonómicos:** Son aquellos peligros generados por espacio restringido, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, etc.

**Peligros psicosociales:** Son peligros generados por organización de trabajo, intimidación y sistema de turnos, llamados también en este rubro los peligros psicológicos como problemas personales, stress laboral, falta de motivación laboral y presión por la obtención de resultados.

**Peligros de comportamientos:** Son peligros generados por incumplimiento de los estándares, disminución o falta de actividades, tareas nuevas o inusuales y falta de habilidades.

**Peligros ambientales:** Son peligros generados por superficies irregulares, condiciones del suelo, clima, etc. xli. Riesgo: DS. 005-2012- TR. Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipo, procesos y ambiente. “Es la combinación de probabilidad y severidad reflejados en la posibilidad de que un peligro cause pérdida o daño a las personas, a los equipos, a los procesos y/o al ambiente de trabajo” (35) “Es la probabilidad, oportunidad o posibilidad de que pueda ocurrir daño a partir de un peligro. Se representa comúnmente como una combinación del Acto Subestándar y la Condición Subestándar.”

**Tipos de IPERC.** Según el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S N° 023-2017-EM “Los tipos de IPERC son 3 los cuales son:

**IPERC de línea base.** Este IPERC será un punto de partida para la identificación de peligros y evaluación de riesgos, es decir es el IPERC inicial de la empresa para disminuir peligros. El IPERC de línea base necesita:

- Identificar todos los peligros que pueden causar daño a los blancos.
- Identificar como los peligros pueden causar el daño.
- Identificar que o quien puede ser dañado.
- Puntos a tomar en cuenta:
- Aspecto legal: hay que tener en cuenta los requisitos legales a cumplir.
- Aspecto geográfico: la ubicación de actividades guarda una relación con un número de peligros y riesgos que son típicos de esa función.
- Aspecto funcional: cada tipo de actividad o puestos tienen sus propios peligros y riesgos.
- Peligro puro: es la característica propia de algún tipo de fuente de energía que no se altera con los aspectos geográficos, ni funcionales.
- IPERC específico. Este IPERC está asociado con el manejo del cambio. Operamos en un ambiente de trabajo dinámico, con gente, métodos de trabajo, condiciones, equipos y maquinaria cambiando/modificándose todo el tiempo.

Los puntos a considerar en el IPERC específico son: Ubicación, Características geográficas, Características climatológicas, Tipo de tránsito, Tipo de tareas, Tipo de peligros puros.

- IPERC continuo. Una continuo identificación de peligros y evaluación de riesgos como parte de nuestra rutina diaria.

El IPERC continuo identifica y evalúa peligros no cubiertos por los anteriores. Esto se lleva a cabo con los formatos de verificación de las labores, entre las cuales se pueden mencionar: Check list, Inspecciones de labores de alto riesgo, Control operacional de desatado de rocas, permiso escrito de trabajo seguro. Estos documentos son desarrollados por los propios trabajadores y supervisores, en las cuales emitían un diagnóstico del estado de su labor, estado de equipos, estado de herramientas, etc., y en el cumplimiento adecuado del relleno de estos formatos se podía apreciar el progreso de las ideas de seguridad, en la unidad. Pasos en el proceso de IPERC. Los pasos a seguir en el proceso de IPERC son 10 los cuales son:

Paso 1: Asegurarse de que el proceso sea práctico.

PASO 2: Involucrar a todos los personales claves.

Paso 3: Usar un enfoque sistemático.

Paso 4: Apuntar a la identificación de riesgos mayores o principales.

Paso 5: Juntar toda la información.

Paso 6: Empezar identificando peligros.

Paso 7: Evaluar los riesgos.

Paso 8: Observar cual es la realidad actual.

Paso 9: Incluir a todos los empleados en riesgo.

Paso 10: Registrar las evaluaciones por escrito.”

**Procesos de aplicación de IPERC.** Identificación de peligros. Estudia la naturaleza del espectro completo de los peligros de una compañía en términos amplios y los clasifica según su importancia. Los peligros pueden caer en cualquiera de las siguientes categorías: Naturales, Sistema, Químicos, Mecánicos, Biológicos, Sociales, Ambientales, eléctricos, etc.

**Evaluación de riesgos.** Estudia en términos de las severidades que pueden originar esta exposición al peligro. Luego de la etapa de evaluación de riesgos, la compañía debe decidir si tolerará, terminará, transferirá o tratará los riesgos. La fase de evaluación de riesgos toma toda la información obtenida y determina el riesgo asociado con los peligros. Esto es absolutamente necesario para así poder determinar cómo responder a los peligros y los riesgos. Es un proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de aquellos, proporcionando la información necesaria para que el titular y el trabajador minero estén en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar, con la finalidad de eliminar la contingencia o la proximidad de un daño.

**Perfil de riesgos:** Cuando el equipo de auditoría realice el perfil de riesgos deberá diferenciar entre zonas de alto y bajo riesgo dentro de la compañía. Este perfil permitirá al auditor concentrarse en los esfuerzos de seguridad, los cuáles la compañía ha implementado para enfocar el riesgo, con particular énfasis en las zonas de alto riesgo.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

En esta tesis primordialmente sostendremos como componentes básicos la aplicación de minimizar la tasa de incidentes, con relación del nivel de riesgo y las causas básicas del incidente por causas inmediatas (actos y condiciones subestándar) en el desarrollo de las operaciones de sostenimiento en las labores subterráneas de la Mina Raura. Esto se nota en lo posterior mediante controles oportunos de riesgos y consiguientemente la prevención de accidentes, evadiendo pérdidas sociales y económicas.

Esta investigación científica esta enmarada dentro del método analítico ya que por este método se determina los acontecimiento más importantes del problema que analizamos, quiere decir las causas inmediatas asociadas las causas básicas del que se analiza las relaciones que existen con el nivel de riesgo y mediante esta se aplica los objetivos específicos; observando la realidad y comprobamos el objetivo general, por ello el procedimiento descrito se analizara, la reducción y la prevención de incidentes, de igual forma usaremos el método Chi-cuadrado para definir el grado de relación que tiene variables cuantitativas.

Roberto Hernández Samplieri: “que la chi-cuadrada es una estadística adecuada para tablas de contingencia con variables nominales y ordinales” (cualitativas) como es el caso de la presente investigación”.

Julio describe: “El método es el intermediario real entre el pensar y actuar que requiere toda investigación”.

#### **3.1. Tipo de investigación**

Esta investigación se encuentra en el contexto de la técnica de análisis y verificación del registro de estadísticas del reporte de incidentes.

TAPIA Abel (2000), nos da a entender que: “La técnica significa la implementación operativa del diseño. Proporciona las normas y recursos para recorrer efectivamente el camino señalado”.

### **3.2. Diseño de investigación**

El diseño de esta investigación es transversal correlacional, ya que se establece la relación que existe entre las variables.

HERNÁNDEZ (2010), nos da a conocer que: “Diseño, plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema”.

PINO (2007) afirma que: “Este tipo de diseño consiste en medir y describir relaciones entre dos o más variables en un momento determinado”.

### **3.3. Población y muestra**

#### **3.3.1. Población**

La población en esta investigación está comprendida por 60 trabajadores de la empresa CJ NETCON en la mina Raura.

#### **3.3.2. Muestra**

La muestra de esta investigación es el total de la población de la tesis es decir 60 trabajadores.

## **CAPÍTULO IV**

### **CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO**

#### **4.1. Ubicación**

La Mina Raura está ubicada en medio de los departamentos Huánuco y Lima, en Huánuco en la provincia de Lauricocha, distrito de san miguel de cauri y en Lima provincia Oyón y distrito Oyón, se encuentra a una altitud de 4700 m.s.n.m., está dentro de la cordillera de los andes del Perú además está en el límite continental de las cuencas del pacifico y atlántico, conformando una cabecera de cuenca de los ríos Marañón y Huaura.

Tiene las siguientes coordenadas:

- UTM : 8'848,000 N y 313,000 E
- Geográficas : 10°26'30" latitud sur y 76°44'30" latitud oeste

#### **4.2. Accesibilidad**

Cuenta con un acceso principal mediante vía terrestre, partiendo de Lima por la carretera Panamericana Norte hasta llegar a Sayán (en Rio Seco) con 102km, después por una carretea afirmada cruzando Sayán con 49km, prosiguiendo con dirección Este, continuando el curso del rio Huaura hasta Churín con 59km, por consiguiente, en este punto se ira en dirección hacia el norte pasando por Oyón con 29km hasta llegar a la Mina Raura con 34km. Teniendo una totalidad de 273km.

#### **4.3. Geomorfología**

RENATO (2018), en su tesis: “El Yacimiento Minero Raura se encuentra dentro de la cadena montañosa perteneciente a la Cordillera Occidental de los Andes peruanos, las rocas calcáreas muestran el labrado de los circos glaciares que corresponden a la sub cuenca del Marañón. Los glaciares se encuentran confinados en las partes altas bajo la forma de lenguas de retroceso en los diversos circos y en los casquetes que cubren los



picos terminales. En las partes bajas se encuentran extensos depósitos de morrenas. El relieve de la zona es extremadamente abrupto y accidentado con grandes escarpados y fuertes pendientes del orden de 50° a 60°. En las zonas existen terrazas ligeramente onduladas ubicadas en desniveles importantes de aproximadamente 50 a 100 m. Las áreas planas están cubiertas en su mayor parte por lagunas y bofedales, las cuales exhiben en sus orillas los frentes de retroceso de los glaciares”.

#### **4.4. Clima**

Se encuentra 2 ciclos climáticos notoriamente diferenciado en todo el año este consta de: medio año de intensas lluvias con temperaturas de -4°C a 11°C, correspondientes a los meses de noviembre hasta abril y el otro medio año de verano con temperaturas de 3°C a 20°C, correspondiente a los meses de mayo y octubre.

#### **4.5. Geología**

ZUÑIGA (2018), en su tesis:

##### **4.5.1. Descripción geológica**

“El contexto geológico del yacimiento minero Raura viene precedido por la ocurrencia de múltiples eventos geológicos; tales eventos se desarrollaron en un marco estructural complejo, los cuales comprenden múltiples repeticiones tectónicas en las unidades estratigráficas del Cretácico, además del plegamiento, fallamiento y cabalgamiento de los sedimentos calcáreos mesozoicos de las Formaciones Jumasha y Celendín; la preparación estructural del yacimiento minero se dio durante la fase tectónica Quechua II, a lo largo de la falla Chonta N-NW en forma de un salto estructural con fallas sigmoidales NE-SW.

El ascenso de magma coetáneo al batolito de la Cordillera Blanca, con una edad aproximada de alrededor de 10 a 11 Ma., Erupción magmática masiva de piroclásticos (tobas de Lapilli) de varios kilómetros cúbicos y subsecuente colapso del área de erupción en forma de caldera. La caldera de 2 x 2.5 km extensión tiene forma rómbica limitada por las principales fallas del distrito. Subsistencia de bloques de las calizas y relleno de la cubeta de caldera con tobas de lapilli soldada en un espesor de probablemente mucho más de 1200 m, actualmente se encuentran preservados al menos 600 m verticales.

Magmatismo resurgente lleva a la intrusión de stocks de composición diorítica - granodiorítica - cuarzo monzonítico en el sector Oeste de la caldera, indicando la zona alimentadora principal. Brechas de turmalina en la cúpula de intrusivo indican el alto nivel de emplazamiento.

Ascenso y emplazamiento de diques y stocks de pórfido de cuarzo y en zonas periféricas como el dique Siete Caballeros y diques dacíticos en el lado Oeste del glaciar Brazzini hasta la zona Surasaca.

Erosión parcial del sistema y erupción de diatremas (Complejo de Brechas) probablemente causado por la cristalización y el ascenso de magma cuarzo-porfirítico a nivel distrital (Sta. Ana-Esperanza-Farallón-Santa RosaPutusay-Surasaca). Intrusión de diques y stocks tipo pórfido de cuarzo en la diatrema principal del Complejo de Brechas, alrededor de 8 Ma.

Establecimiento de un sistema epitermal en la zona del complejo de brechas. Erupción de brechas hidrotermales - freáticas. Erosión hasta nivel de raíz de caldera.

Skarnización se presenta principalmente en el contacto de los intrusivos granodioríticos a monzodioríticos con las calizas roca huésped. La mineralización conocida está relacionada a la reactivación de las fallas sigmoidales NE-SW y skarn retrogrado (exoskarn y también endoskarn). El período de mineralización del depósito Raura, se produjo probablemente entre los 8 a 10 millones de años.”

#### **4.5.2. Geología regional**

“El entorno geológico regional del Yacimiento Minero Raura involucra diferentes ambientes de deposición y posterior formación de rocas sedimentarias dentro de las cuencas de tras arco del Cretáceo Superior al Paleógeno Inferior. En muchos sectores la cobertura volcánica forma parte de la paleo-superficie generada durante el Paleógeno Superior.

La serie sedimentaria de edad Cretácica Superior está compuesta en la parte inferior por rocas clásticas tales como areniscas, areniscas silíceas, lutitas, etc. a excepción de la Formación Santa que consta de calizas. La parte superior de edad Paleógeno Inferior

consiste en una secuencia de rocas calcáreas y algo de lutitas bituminosas. Las rocas clásticas en el área están representadas por las Formaciones Chimú, Carhuaz y Farrat y la secuencia calcárea por las Formaciones Santa, Pariahuanca, Chulec, Pariatambo, Jumasha y Celendín. La Formación Jumasha es el metalotecto más importante en la región, la misma que se expone ampliamente como una potente secuencia sedimentaria entre las minas Uchucchacua y Raura. Estas formaciones en los alrededores están intruidas por rocas ígneas de composición granítica, tonalítica, y monzonítica. Estructuralmente el área está situada en la zona de plegamiento y sobre escurrimiento. Durante la Orogenia Andina, la secuencia sedimentaria ha sido intensamente plegada en dirección N 20°W. Los anticlinales y sinclinales se extienden a lo largo de varias decenas de kilómetros, intercalándose con zonas de sobre escurrimiento paralelas al eje principal.”

#### **4.5.3. Estratigrafía**

##### **“FORMACIÓN OYON (Ki-o)**

Fue estudiada por Harrison (1960) inicialmente y le propuso el nombre de formación carbonífera del Cretáceo Inferior, en el año 1963 Wilson le dio el nombre de formación Oyón, esta formación hacia el norte del cuadrángulo pasa a en forma transicional a lutitas. Se caracteriza por exponerse en los axiales de los anticlinales, no se ha podido determinar la base de esta formación, sus afloramientos más importantes se localizan cerca del lago Surasaca al noroeste de Oyón, así como en la carretera entre Oyón y el lago Cochaquilla, esta unidad es plástica e incompetente, sirve como lubricante en la base del paquete sedimentario cretáceo.

La litología consiste en lutitas de color gris oscuras, con niveles gruesos a manera de horizontes de areniscas y capas de carbón, éste constituye una antracita de buena calidad, sin embargo, no se le puede explotar debido a su estructura que es muy complicada. El espesor estimado es de 400 metros, esta formación ha jugado un importante rol tectónico en la evolución estructural de la zona.

De acuerdo con los fósiles encontrados y a su posición estratigráfica se le asigna una edad Valanginiano- Titoniano, es equivalente a la parte inferior de la formación Goyllarisquizga que se expone en la zona del bloque del Cretáceo.”

### **GRUPO GOYLLARISQUIZGA (Ki-g)**

“En el sector oriental sobre el Bloque del Marañón se encuentra una secuencia de areniscas blancas friables de grano medio a grueso, en parte algo conglomerádicas con intercalaciones muy delgadas de limo y arcillitas grises. En tal secuencia, abunda la estratificación sesgada; también algunas capas que se parten en lajas, y pueden notarse capas de lutitas grises. En la parte inferior, se observa siempre areniscas en capas macizas. El grosor promedio es de 500 m, dicha secuencia representa el equivalente de las cuatro formaciones que se han cartografiado hacia el oeste, y se le considera como Grupo Goyllarisquizga indiviso debido a que sus unidades no son cartografiables a escala regional.

El Grupo Goyllarisquizga aflora exclusivamente en el Bloque del Marañón y constituye la base de la secuencia del Cretáceo en aquella zona. Descansa directamente sobre todas las formaciones infrayacentes que incluyen a los esquistos del Complejo del Marañón, areniscas de Ambo, Grupos Mitú y Pucará. El Grupo Goyllarisquizga consiste en areniscas blancas friables de 500 m, con miembros de estratificación cruzada de 2 m de grosor; partes de la formación están en capas más delgadas y en lajas y pueden tener lutitas interestratificadas. La parte inferior de la unidad contiene los miembros de arenisca más maciza. Algunas veces, el carbón está presente en la parte inferior de la unidad, pero no ha sido observado en el área cartografiada. Ocasionalmente se encuentran delgados horizontes de calizas de 1 m de grosor en la parte superior de la formación.”

### **FORMACIÓN CHIMÚ (Ki-ch)**

“La formación Chimú aflora en el sector de Churín, y posee un espesor promedio que varía desde los 500 y 700 m. Litológicamente la formación consiste en una orto cuarcita de grano medio, la que sin embargo ha sido recristalizada, teniendo en muestra de mano el aspecto general de una cuarcita metamórfica. Dentro de las capas arcillosas transicionales a la formación subyacente aparecen lechos de carbón, siendo difícil mapear el contacto entre las dos unidades.”

### **FORMACIÓN SANTA (Ki-s)**

“La formación Santa aflora en el sector de Churín, y posee un espesor de 150 m. Litológicamente la formación consiste en calizas azul o gris finamente estratificadas,

con algunos horizontes de calizas arcillosas, ocasionales nódulos de chert aplanados y abundantes fragmentos de conchas.”

#### **FORMACIÓN CARHUAZ (Ki-c)**

“La formación Carhuaz aflora en el sector de Churín, y posee un espesor promedio de 600 m. Litológicamente, la formación consiste en lutitas y areniscas que por intemperismo presentan una coloración marrón o marrón amarillenta. Suelen presentarse algunos horizontes de areniscas más o menos prominentes, similares en litología y color a los de la formación Chimú.”

#### **FORMACIÓN PARIAHUANCA (Ki-ph)**

“La Formación Pariahuanca infra yace en relación concordante a la Formación Chúlec. Consiste típicamente de calizas macizas de cierto color gris azulado en estratos de 1 a 2 m de grosor. Algunas veces presenta una ligera apariencia lajosa y cuando esto sucede superficialmente puede asemejarse a las calizas Santa. En la mayor parte de los Andes Centrales, el grosor de la formación es 100 m, Dunin Borkowski (1975) menciona un grosor mayor de 400 m en la zona de la Cordillera de Huayhuash. Se observa un adelgazamiento paulatino hacia el Este, de manera que sobre el Bloque del Marañón no es cartografiable.”

#### **FORMACIÓN CHULEC/PARIATAMBO INDIVISO (Ki-ch/pt)**

“Está constituida de una formación indivisa, se expone suprayaciendo al Grupo Goyllarisquizga en discordancia angular e infrayaciendo a la formación Jumasha en disconformidad, los estratos se presentan fuertemente erosionados, los afloramientos no son regulares, mostrando irregularidad en sus exposiciones. Su composición es de parte de la formación Chúlec hacia la base y está conformando parte de la formación Pariatambo hacia el techo, se les atribuye una sola formación debido a que sus contactos no están definidos, la potencia estimada es de 80 metros.

Hacia la base presenta una serie de calizas color grisáceas azuladas, calizas margosas y lutitas de color gris pardas, con presencia de fósiles del tipo bivalvo y gasterópodo. En la parte superior presenta una facie calcárea y una facie areniscosa, la litología está constituida de margas marrón oscuras, calizas marrones configurando lajas delgadas, pizarras y hornfels.”

### **FORMACIÓN CHULEC (Ki-chu)**

“La Formación Chúlec igualmente al Este de la Cordillera Blanca y sobre el Bloque del Marañón descansa concordantemente sobre el Grupo Goyllarisquizga. En ambas áreas tiene un grosor uniformemente regular de 100 m, aunque en la región de la Cordillera de Huayhuash disminuye a no menos de 50 m. Esto es opuesto a lo observado en las demás formaciones, las cuales tienden a engrosar en la parte central. Litológicamente la formación consiste en una mezcla de calizas y margas. Las calizas son macizas con costras amarillas alteradas en capas de 1 m de espesor que están separadas por margas cremas y grises que se encuentran en estratos de 10 a 20 m de grosor. La formación es de un color amarillo crema terrosa que es muy característico y sirve de gran ayuda para el cartografiado geológico; sin embargo, su representación en los planos geológicos a escala regional no es posible por su reducido grosor, por tal motivo, se le ha registrado juntamente con la Formación Pariatambo.”

### **FORMACIÓN PARIATAMBO (Ki-pt)**

“La Formación Pariatambo consiste principalmente de margas marrón oscuras que tienen un olor fétido en superficie de fractura fresca, calizas marrones oscuro en lajas delgadas que sobresalen como miembros resistentes. Usualmente una banda de calizas es separada por 10 m de margas. Son frecuentes las intercalaciones de calizas en estratos delgados con limo arcillitas calcáreas gris oscuras que contienen restos de ammonites.”

### **FORMACIÓN JUMASHA (Ki-j)**

“La Formación Jumasha aflora dentro de la cuenca Chavín y sobre el Bloque del Marañón, sobreyace concordantemente a la Formación Pariatambo y subyace concordantemente a la Formación Celendín. El grosor completo sólo se puede observar en el sector del Marañón donde alcanza 700 m, un grosor mayor podría corresponder a la cuenca entre el Marañón y la Cordillera Blanca, pero la parte superior siempre se encuentra erosionada. En esta zona probablemente el grosor excede los 1,000 m. En general, la Formación Jumasha presenta una litología de estratificación regularmente maciza de calizas grises en estratos de 1 a 2 m. En algunos lugares puede ser una secuencia lajosa de calizas oscuras hacia la base comparable con la Formación Pariatambo, de la cual está siempre separada, al menos por 100 m de calizas macizas. Las calizas de la Formación Jumasha constituyen una de las unidades más importantes y

características en los Andes Centrales y en la zona de la cuenca occidental peruana. Se conserva en los núcleos de los sinclinales y forman cadenas de elevaciones muy conspicuas, tal como la Cordillera de Huayhuash. Sobre el Bloque del Marañón se muestra o expone en pliegues anticlinales y sinclinales. Las calizas de esta unidad se describen como micritas y biomicritas con una buena proporción de material limo arcilloso.”

#### **FORMACIÓN CELENDIN (Ks-ce)**

“Esta unidad sobreyace concordantemente a la Formación Jumasha e infrayace a la Formación Casapalca estableciéndose un pase rápido de una secuencia netamente marina a las capas rojas continentales. Dentro del área cartografiada, mantiene un espesor regularmente constante de 500 m y solamente aflora al Este de la falla Chonta sobre el Bloque del Marañón, aunque es probable que haya sido depositada más hacia el Oeste a lo largo del eje de mayor acumulación de la cuenca Chavín, donde ha sido subsecuentemente removida por una combinación de factores estructurales y erosionales. A la Formación Celendín se le encuentra en los núcleos de sinclinales de rumbo NOSE que se alternan en una franja de 24 km de ancho ubicada entre la Cordillera de Raura y Yanahuanca en la parte sur y entre Huallanca y La Unión en el cuadrángulo homónimo. La formación consiste de calizas margosas nodulares, pobremente estratificadas, algo homogéneas las cuales contienen abundantes fósiles, los que alteran a un color amarillo grisáceo semejante a la Formación Chúlec. Se intercalan con las calizas, estratos de limoarcillitas grises y margas las que en general dan lugar a una morfología moderada a suave con abundante cobertura de suelos.”

#### **FORMACIÓN CASAPALCA (KsP-c)**

“Fue estudiado por Cobbing et al. (1996) , cuyos afloramientos se extienden de una manera muy extensa sobre el geoanticlinal del Marañón, cuya potencia es de varios cientos de metros, su configuración fisiográfica es la de presentar anticlinales, y sinclinales de dirección preferencial NNO-y llegan a cubrir gran parte de la paleosuperficie, se encuentra suprayaciendo a rocas sedimentarias del Cretáceo Superior en discordancia, sus afloramientos más relevantes se encuentran en la localidad de Goyllarisquizga, sector occidental de Cerro de Pasco, Huayllay, Santa Bárbara de Carhuacayán, Corpacancha, Alpamarca y laguna Marcapomacocha.

Su litología está constituida de lutitas, limolitas, areniscas de colores rojo ladrillo, en la parte inferior hacia la base se encuentran expuestos niveles de conglomerados cuyos clastos están constituidos de calizas, areniscas rojas, intrusivos y esquistos subangulares, dentro de una matriz compacta, hacia la parte superior o tope se observa una predominancia de calizas blanquecinas con intercalaciones de areniscas conglomerádicas rojizas. De acuerdo con su posición estratigráfica se le considera del Cretácico Superior- Terciario Inferior (Paleógeno Inferior).”

#### **GRUPO CALIPUY (PN-ca)**

“Fue estudiado por Cobbing et al. (1996), descansa en discordancia sobre la Formación Casapalca, se ha depositado en una superficie de erosión, Cobbing, J. y Pitcher, W. (1972) indican que los complejos de formas de anillo del Batolito de la Costa han contribuido a la secuencia, aunque de estos volcánicos, fue emplazado sobre una superficie erosionada de las capas rojas y calizas cretáceas. Aflora en la zona del miogeosinclinal y en el geoanticlinal del Marañón.

Su litología consiste en rocas piroclásticas gruesas, lavas ácidas e ignimbritas dacíticos, puede existir una secuencia variada con presencia de lavas andesíticas púrpuras, piroclastos gruesos, tufos finamente estratificados, basaltos, riolitas y dacitas, todos los cuales presentan variaciones laterales bastante rápidas. No ha sido posible identificar los centros volcánicos que alimentaron al Volcánico Calipuy. De acuerdo con su posición estratigráfica se le considera del Eoceno Superior- Mioceno Inferior.”

#### **“DEPÓSITOS CUATERNARIOS**

**Depósitos Morrénicos (Q-mo) .-** Se encuentran distribuidos mayormente en las partes más profundas de los valles glaciares. Los depósitos morrénicos están constituidos por clastos de rocas pequeñas, limos y arcillas producto del resultado de la glaciación Pleistocénica, por lo general en estas zonas se encuentran bofedales.

**Depósitos Coluviales (Q-al).-** Los depósitos coluviales, son originados producto del resultado de la gravedad de las partes altas de las montañas y de la glaciación Pleistocénica; están constituidos por bloques y clastos de rocas, escasamente limos arcillosos. Estos depósitos muestran una morfología de lomadas y colinas de cumbres redondeadas.”



#### **4.5.4. Geología local**

##### **ESTRATIGRAFÍA**

“Las rocas más antiguas que se observan en la zona son las correspondientes a la formación Chimú del Cretáceo Inferior, continua la deposición de las formaciones Pariatambo, Jumasha, Celendín, Casapalca y Volcánico Raura, habiendo definido unas diatremas, en parte están cubiertas por material cuaternario; las rocas intrusivas han cortado a estas formaciones y destacan las granodioritas, monzonitas, pórfidos dacita y pórfidos cuarzomonzonita.”

##### **FORMACIÓN CHIMÚ (Ki-ch)**

“Benavides (1956) lo designó formación Chimú, una serie de yacimientos auríferos se localizan en las areniscas de esta formación, siendo considerado como un metalotecto, Está constituido de areniscas cuarzosas de grano fino esencialmente, de color gris claro a blanquecino en superficie fresca, y de tonalidades marrón rojizas en superficie intemperizada, se intercalan con limolitas, lutitas arcillosas y bituminosas, así como mantos lenticulares de carbón tipo antracita, con espesores variables entre los centímetros hasta los 3 m.

No presenta fósiles, pero por su posición estratigráfica se le encuentra por encima de la formación Chicama del Titoniano y por debajo de la formación Santa del Valanginia no Superior, por lo que se asigna una edad Valanginiano Inferior del Cretáceo Superior.”

##### **FORMACIÓN PARIATAMBO (Ki-pt)**

“La formación Pariatambo, fue estudiada por Wilson (1963), se le encuentra suprayaciendo a la formación Chúlec en concordancia e infrayaciendo a la formación Jumasha también en concordancia, se contrasta por el color oscuro y bituminoso, sus afloramientos más conspicuos se localizan en el paraje de Pariatambo en la Oroya, está constituida por una serie de calizas y margas bituminosas de color negro, que se intercalan con calizas de color gris oscuras de forma tabular y que se rompen a manera de lascas. Las lutitas bituminosas se intercalan con niveles de chert y calizas, su estructura principalmente es bandeada por el contenido de chert blanquecino y las lutitas de color gris oscuras a negras, también se puede observar trazas incipientes de minerales conformando delgados mantos.

Por su contenido fosilífero principalmente de ammonites, y en base a la posición estratigráfica se le considera del Albiano Medio a Superior. Se presenta distribuido ampliamente en la región andina central y septentrional. Se le correlaciona con parte de la formación Crisnejas del Norte de Perú.”

### **FORMACIÓN JUMASHA (Ks-j)**

“Fue estudiada por Mc. Laughin (1924), siendo sus afloramientos más resaltantes los de los acantilados de Jumasha en la laguna Purún, también se exponen en las elevaciones de la divisoria continental, al suroeste del pueblo de Pomacocha conformando un sinclinal, está encima de la formación Pariatambo en concordancia y debajo de la formación Casapalca en discordancia.

Está constituida de una serie de calizas de color gris amarillentas, en algunos sectores la secuencia es lajosa, mientras que en otros presenta estratos de 1 a 2 m., está muy plegada y afectada por abundante fallamiento, la potencia estimada es de 1200 m. En la parte inferior de esta formación presenta calizas packstone de color gris oscura, y estratos de brecha sedimentaria con clastos irregulares. En la parte superior presenta calizas wackestone con espesores mayores a 3 m, incrementando al tope con calizas mudstone. De acuerdo con su posición estratigráfica se le asigna una edad Cretáceo Superior (Albiano Superior-Turoniano).”

### **FORMACIÓN CELENDIN (Ks-ce)**

“Fue estudiada por Cobbing (1973), determinando una serie de margas de color gris azuladas en superficie fresca, y de color amarillo crema en superficie intemperizada, La morfología generalmente es suave, ondulada, y su constitución litológica permite una erosión rápida, se encuentra encima de la formación Jumasha en concordancia y debajo de la formación Casapalca en discordancia, se le atribuye como el fin de la sedimentación marina del Mesozoico, presentando una gran amplitud de desarrollo en la facies de la cuenca y plataforma que actualmente es ocupada por la cordillera occidental. La zona de transición con la formación Jumasha está definida por una serie finamente estratificada y con delgadas intercalaciones de margas, su grosor estimado es de 200 m.

Su litología es de margas de color grises a pardo amarillentas en superficie fresca,

mientras que en superficie intemperizada presentan un color amarillo crema, se intercalan con calizas grises en niveles delgados, se intercalan lutitas negras en niveles delgados. Una de las características de esta formación es su variada fauna especialmente ammonites. Por su posición estratigráfica y el contenido de fósiles se le considera del Coniaciano - Santoniano (Cretáceo Superior).”

### **FORMACIÓN CASAPALCA (KsP-c)**

“Fue estudiada por Mc. Laughin (1924), se encuentra suprayaciendo a la formación Casapalca en discordancia erosional e infrayaciendo a rocas más recientes, se expone conformando pliegues anticlinales y sinclinales de flancos generalmente asimétricos.

Sus afloramientos más resaltantes presentan una dirección preferencial noroeste- sureste y buzamientos estimados de 37° hasta 67° hacia el suroeste, se caracteriza por presentar areniscas, margas, lodolitas, lutitas limolitas y conglomerados de color rojo característico.

Su litología hacia la base es de areniscas que se intercalan con lutitas y limolitas de color rojizo, presenta niveles delgados de areniscas calcáreas, en general la estratigrafía es delgada, contiene asimismo conglomerados en estratos delgados cuyos fragmentos son de cuarcitas y calizas, englobados dentro de una matriz limo-arcillosa. Hacia el tope está constituido de bancos de conglomerados cuyos fragmentos son de cuarcitas de 3 hasta 10 cms de diámetro, se encuentran intercalados con delgados niveles de areniscas y limolitas de colores rojizas. Su potencia estimada es de 1300 m, pero se van adelgazando hasta llegar a potencias inferiores a 150m.

De acuerdo con su posición estratigráfica, se le considera una edad del Cretáceo Superior - Terciario Inferior (Eoceno Medio).

### **VOLCÁNICO RAURA**

“El volcánico Raura se expone en la zona subdividido en tres fases eruptivas:

#### **VOLCÁNICO RAURA 1 (T-vol 1)**

Su extensión abarca el sector sur oeste del yacimiento minero Raura, se encuentra ubicado al sur de la laguna Brazzini, y al noroeste de la Laguna Putusay Bajo. Esta

unidad volcánica está constituida por tobas de lapilli soldadas con textura eutaxítica; presenta una matriz dacíticos muy silicificada y clastos polimícticos de lapilli líticos sub redondeados de caliza, mármol, e intrusivos antiguos (granodiorita y diorita), algunos de estos clastos están metasomatizados (granate-piroxeno) y algunos presentan alteración retrograda (clorita-epidota-pirita) posterior a la consolidación de la toba. Probablemente esta unidad forma parte del margen oeste del cuello volcánico principal, el cual estaría asociado a la Falla Restauradora como control estructural principal, el mismo que se encuentra entre el contacto de las calizas con la granodiorita en el Tajo Primavera.

### **VOLCÁNICO RAURA 2 (T-vol 2)**

Su extensión abarca el sector central del yacimiento minero Raura; se encuentra ubicado al norte de la laguna Putusay Bajo, y al sur Tajo Primavera. Esta unidad volcánica está constituida por tobas de lapilli soldadas con la presencia de fiammes, posee una textura eutaxítica hacia las partes marginales de la unidad, la cual se va consolidando con una mayor densidad de soldadura hacia las partes centrales profundas, denotado por el cambio textural fuertemente soldado (parataxítica); presenta una matriz posiblemente dacítica fuertemente silicificada en algunos sectores, los clastos son polimícticos con la presencia de líticos angulosos a sub angulosos de rocas intrusivas y clastos juveniles de pómez, indicando una consolidación con una mezcla de gas y lapilli.

### **VOLCÁNICO RAURA 3 (T-vol 3)**

Se extiende por el sector centro y sureste del yacimiento minero Raura, se encuentra ubicado al sur de la Laguna Santa Ana Baja, y al este de la Falla Raura; esta unidad volcánica se encuentra sobreyaciendo al Volcánico Raura 2 y en discordancia angular sobre la Formación Jumasha III, con una estratificación subhorizontal como resultado de su deposición en espacio abierto; litológicamente está constituida por tobas de lapilli soldadas con textura eutaxítica, posee una matriz de composición dacítica a riolítica fuertemente silicificada, presenta clastos con líticos subredondeados y subangulosos de caliza y mármol, el tamaño de los clastos varían de menor a mayor dimensión (hasta 3 m de diámetro) los cuales forman parte de la margen oeste del complejo volcánico.”

### **DIATREMAS**

“Caracterizadas por la presencia de brechas con clastos de líticos polimícticos con una

morfología de cuerpos elongados relacionados a las fallas de rumbo andino. Sus características en general son su composición heterolítica, matriz soportados, pobre clasificación de fragmentos de tamaños milimétricos hasta varios metros, y su relación con fallas. Contienen fragmentos del Pórfido dacita muy redondeados, con lo cual se interpreta que fueron eventos tardíos profundos con mucho transporte.”

## **DEPÓSITOS CUATERNARIOS**

“Los depósitos morrénicos son considerados depósitos de cobertura, no consolidados y de distribución irregular, han sido acumulados debido a los procesos glaciares, aluviales, fluviales, se localizan por encima de los 3800 m.s.n.m. y son el resultado de la glaciación Pleistocénica, está conformando crestas morrénicos cuyos materiales están constituidos de bloques, gravas, arena y limo, dentro de una matriz areno-limosa pobremente clasificados, en el fondo y laderas de los valles se depositaron morrenas, mientras muy a menudo se formaban lagos por fusión del hielo detrás de las morrenas terminales. Está formando valles en U, circos glaciares picos altos como resultado de la acción del hielo durante la glaciación.

Los depósitos fluvioglaciares se han formado como resultado del acarreado fluvial (agua) y glaciar (hielo), estos materiales se han depositado a manera de llanuras configurando una erosión fluvial debido al deshielo, su litología es de gravas, arenas, limos algo consolidados, los clastos son subredondeados a subangulosos.

Los depósitos coluviales se presentan generalmente al pie de las escarpas, o en las laderas prominentes, están conformando materiales de escombros constituidos por bloques de gravas, guijarros con clastos subangulosos a angulosos en una matriz areno-areno-limosa, han caído y se han acumulado por gravedad, no habiendo sufrido ningún tipo de transporte.

Los depósitos aluviales están conformando capas de grava gruesa y fina con cierta clasificación y elementos redondeados a subredondeados, se encuentran intercalados y en proporciones variables de capas de arena y limo.”

## **ROCAS INTRUSIVAS PLUTÓNICAS Y SUBVOLCANICAS**

“El magmatismo presente en el yacimiento minero Raura se presume se formó durante

la fase tectónica quechua II, durante el Mioceno Medio y Superior, con una edad aproximada de 10 a 15 Ma, periodo en el cual intruyeron los diferentes plutones que formarían luego el depósito económico Raura, con múltiples fases intrusivas, hipabisales, y fases extrusivas.”

#### **GRANODIORITA (T-gd)**

“El afloramiento más representativo del stock de granodiorita se da al sur del yacimiento minero el cual tiene como referencia a la garita de control de la unidad minera; y a la Laguna Putusay Alto, posee una dirección NO – SE con una tendencia hacia el norte de acuerdo con el control estructural. El stock de granodiorita comprende un cuerpo intrusivo de grano medio con una textura holocristalina – equigranular y con una tonalidad gris clara; se presenta fresco y alterado en los contactos con los intrusivos posteriores. Denota haber formado y generado una aureola metamórfica principalmente de skarn y mármol en las calizas.”

#### **CUARZO MONZONITA (T-qzmz)**

“El afloramiento principal se encuentra entre la laguna Putusay en el sur y la Falla Brunilda por el norte, posee una dirección NO – SE con una tendencia hacia el norte de acuerdo al control estructural Andino. Presenta textura granular afanítica-porfirítico no muy definida; este cuerpo intrusivo está compuesto por minerales de cuarzo (20-35%), plagioclasas (20-25%), ortosa (15-20%), hornblenda (35%), y biotita (10-15%). En las zonas de contacto entre el cuarzo monzonita y la granodiorita se observa la presencia de xenolitos de granodiorita, ello demuestra que fue un evento posterior a la granodiorita; también se ha definido la secuencia de la monzonita con respecto a los subvolcánicos de pórfido dacita, en los cuales se observa venillas de cuarzo y alteraciones argílica – propilitica, interpretándose que son anteriores a los pórfidos dacíticos. Al sur de la laguna Brazzini en los clastos de las brechas volcánicas (Volcánico Raura 1) se observa una débil a moderada Skarnización, que podrían ser producto de este intrusivo en contacto con las rocas calcáreas que se encuentran en profundidad.<sup>2</sup>

#### **PÓRFIDO DACITA (T-poda)**

“Es un stock profundo el cual corresponde a la fase intramineral del sistema magmático, siendo este posterior a la cuarzomonzonita y a la granodiorita; en superficie aflora como una apófisis del pórfido profundo, el cual se halla en la parte norte de la laguna

Putusay. Presenta una textura granular porfirítico, se observa una pasta de grano medio a fino constituido principalmente por cuarzo gris blanquecino con fuerte silicificación y diseminación de pirita, esta pasta representa un 40 a 50% de la masa total de la roca, sus fenocristales están compuestos por ojos de cuarzo (15-20%), plagioclasas (20-25%), y ortosa (2-5%). El pórfido dacita en contacto con los intrusivos graníticos presenta asimilaciones de estos (xenolitos), la presencia de pirita diseminada en la matriz posiblemente se deba a la interacción química entre el azufre de este pórfido con el hierro producto de los minerales ferromagnesianos de los intrusivos graníticos anteriores. Este pórfido no genera halos de Skarnización prominentes, siendo restringido a zonas puntuales entre el contacto del pórfido dacita y las rocas calcáreas de la Formación Jumasha.”

### **PÓRFIDO CUARZOMONZONITA (T-poqzmz)**

“Es el equivalente subvolcánicos del cuarzo monzonita, en superficie aflora como una apófisis de un pórfido profundo, se encuentra al sureste del Tajo abierto Primavera entre las fallas Brunilda y Puyhuancocha. Presenta una textura granular porfirítico, posee una pasta de grano medio a fino constituido principalmente por cuarzo con silicificación y argilización con débil diseminación de pirita, esta pasta representa un 30 a 40% de la masa total de la roca, sus fenocristales están compuestos por ojos de cuarzo (10-15%), plagioclasas (20-25%), ortosa (5-10), y biotita (5-10%). Este pórfido en contacto cercano a las intrusivas granodiorita y monzonita presenta asimilaciones a manera de xenolitos y brechas de intrusión, asimismo se tiene asimilación de bloques de endoskarn.

Posiblemente este pórfido origina las alteraciones argílica y propilitica en la monzonita y propilitica con calco silicatos en la granodiorita.”

## CAPÍTULO V

### DISEÑO DEL REPORTE ACTO – CONDICIÓN SUBESTANDAR

En este capítulo plantearemos los pasos a desarrollar para poder diseñar e implementar a herramienta de gestión RACS, los cuales se desarrollan en el siguiente cuadro considerado en el 2019.

**Tabla 5.1.** Cronograma de implementación

ITEM	DETALLE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1	EVALUACION DE RACS	X											
2	ESTADISTICAS 2018	X											
3	REPORTES TRABAJADOR 2018	X											
4	DISEÑO DE RACS 2019	X											
5	CAPACITACION	X	X										
6	PLAN PILOTO		X										
7	IMPLEMENTACION MINA		X										
8	REPORTES TRABAJADOR 2019			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	ESTADISTICAS 2019			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X


Fuente: Elaboración propia

#### 5.1. Evaluación línea de base del RACS

En esta parte inicial del proceso consideramos el diseño actual del RACS, en CJ NETCOM SAC, lo describimos como HABLA FACIL, esta herramienta de gestión fue parte de un programa de mejora continua que se inició al momento de iniciar nuestra certificación de OHSAS 18001.



**Tabla 5.2. Habla fácil 2018**

	<b>HABLA FÁCIL</b>	Código: <b>PR-01-REG-01</b>
		Versión: <b>V-01</b> Fecha: <b>06/01/2018</b> Página: 1 de 1
NOMBRE: _____ SUPERINTENDENCIA: _____ FECHA: _____ ÁREA: _____		
N° de DNI: _____ N° de equipo de reconocimiento: _____		_____ _____
<input type="checkbox"/> Comportamiento de riesgo <input type="checkbox"/> Casi accidente <input type="checkbox"/> Derecho a decir NO <input type="checkbox"/> Condición de riesgo		
<b>Potencial de Gravedad</b> <input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/> 02 <input type="checkbox"/> 03 <input type="checkbox"/> 04 <input type="checkbox"/> 05 <input type="checkbox"/> 06		
LUGAR: _____ EQUIPO: _____		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA OBSERVACIÓN</b> _____ _____ _____		

Fuente: Elaboración propia

La estructura de esta herramienta es de manera sencilla de tal manera que el trabajador pueda entenderlo y registrar las acciones y/o condiciones sub estándares que observa, la estructura está definida por:

- **NOMBRE**  
En este ítem se referencia el nombre y apellido de la persona que reporta
- **SUPERINTENDENCIA**  
En este ítem se referencia el sector que corresponde el reporte
- **FECHA:**  
En este ítem se coloca el día que se realiza el reporte
- **ÁREA**  
En este ítem se referencia el área que corresponde el reporte
- **N° DE DNI**  
En este ítem se registra el documento de identificación del reportante
- **N° DE EQUIPO DE RECONOCIMIENTO**  
En este ítem se referencia el equipo que corresponde el reporte
- **COMPORTAMIENTO DE RIESGO**  
En este ítem se identifica el comportamiento del acto subestándar

- **CASI ACCIDENTE**  
En este ítem se referencia el casi accidente
- **DERECHO A DECIR NO**  
En este ítem se referencia si la persona observada es obligada a realizar un trabajo a pesar de haber declarado el NO
- **CONDICIÓN DE RIESGO**  
En este ítem se referencia la condición subestándar
- **POTENCIAL DE GRAVEDAD**  
En este ítem se referencia el potencial de la condición y/o acto subestándar en niveles 1 / 2 / 3 / 4 / 5
- **LUGAR**  
En este ítem se referencia el lugar donde se observa el reporte
- **EQUIPO**  
En este ítem se referencia el equipo relacionado con la condición y/o acto subestándar
- **DESCRIPCIÓN DE LA OBSERVACIÓN**  
En este ítem se referencia exactamente como se desarrolló u observo la condición y/o acto subestándar.

## 5.2. Evaluación del habla fácil - 2018


Se observó, que los accidentes e incidentes en el año 2018 fue considerado aun habiendo implementado el habla fácil como herramienta preventiva durante el proceso de implementación de la norma OHSAS 18001, el cual determino una reducción de eventos en relación al año 2017.

**Tabla 5.3.** Cronograma de implementación

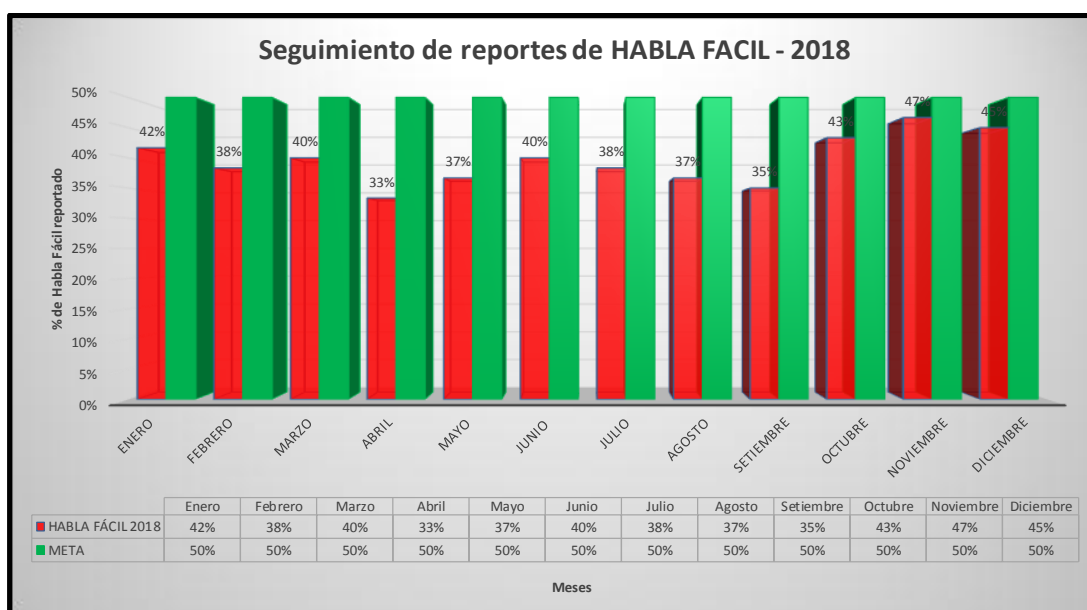
ITEM	DETALLE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1	EVALUACION DE RACS	X											
2	ESTADISTICAS 2018	X											
3	REPORTES TRABAJADOR 2018	X											
4	DISEÑO DE RACS 2019	X											
5	CAPACITACION	X	X										
6	PLAN PILOTO		X										
7	IMPLEMENTACION MINA		X										
8	REPORTES TRABAJADOR 2019			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	ESTADISTICAS 2019			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.4. Reportes 2018**

		CJ NETCOM S.A.C. SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE SSYMA			Código: PR-01-REG-03 Versión: V-01 Fecha: 06/01/2018 Pagina 1 de 1	
HABLA FÁCIL 2018						
ITEM	MES	Nº de trabajadores que reportan en el mes- habla fácil	Nº de trabajadores en total	META	Indicador (Nº de trabajadores que reportaron en el mes- habla fácil/Nº de trabajadores en total)	
1	Enero	25	60	50%	42%	
2	Febrero	23	60	50%	38%	
3	Marzo	24	60	50%	40%	
4	Abril	20	60	50%	33%	
5	Mayo	22	60	50%	37%	
6	Junio	24	60	50%	40%	
7	Julio	23	60	50%	38%	
8	Agosto	22	60	50%	37%	
9	Setiembre	21	60	50%	35%	
10	Octubre	26	60	50%	43%	
11	Noviembre	28	60	50%	47%	
12	Diciembre	27	60	50%	45%	
<b>OBSERVACIONES:</b>						
<b>EN EL AÑO 2018 NO SE LLEGO A CUMPLIR CON LA META PROPUESTA</b>						

Fuente: Elaboración propia



**Figura 5.1. Seguimiento 2018**

Fuente: Elaboración propia

### 5.3. Estadísticas SSO – 2018

Se describen las estadísticas de seguridad y salud ocupacional del año 2018, donde se observa la alta incidencia y accidentabilidad ocurrida en las operaciones. El mes más crítico fue en el mes de octubre donde se produjo 09 incidentes y 02 accidentes leves y 03 accidentes incapacitantes.

**Tabla 5.5.** Estadísticas 2018

DETALLE	N°
INCIDENTE	54
ACCIDENTES LEVES	37
ACCIDENTES INCAPACITANTES	12

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4. Análisis de resultados

Dentro del contexto de evaluación de los resultados en la gestión de seguridad y salud ocupacional de la empresa CJ NETCOM SAC, en la unidad minera Raura, se puede definir que los accidentes e incidentes producidos fueron producto de la actitud de los trabajadores, la inobservancia y la falta de conocimiento para realizar una buena observación de las condiciones y actos sub estándares.

Sumado a la falta de compromiso con el cuidado del propio trabajador y la priorización de las operaciones a la seguridad hacen que los resultados sean negativos en la gestión de seguridad y salud ocupacional.

#### 5.5. Evaluación del diseño Habla Fácil

Se evaluó la herramienta de gestión RACS-HABLA FACIL, con el fin de mejorar y sea más fácil el llenado, dentro de esta etapa se realizó una encuesta al trabajador mencionando:

**Tabla 5.6.** Encuesta

ITEM	DETALLE
1	CONOCE UD EL HABLA FACIL
2	ENTIENDE LO QUE SE DEBE DE REGISTRAR EN EL HABLA FACIL
3	UD CREE QUE EL HABLA FACIL PUEDE AYUDAR A EVITAR ACCIDENTES
4	SE LE HACE DIFICIL LLENAR EL HABLA FACIL
5	SE LE HACE DIFICIL OBSERVA Y ESCRIBIR EN EL HABLA FACIL
6	UD MEJORARIA EL HABLA FACIL
7	LOS SUPERVISORES LE AYUDAN A REALIZAR EL HABLA FACIL
8	UD CREE QUE SE DEBE DE RETIRAR EL HABLA FACIL
9	UD CREE QUE TODOS DEBEN DE LLENAR EL REGISTRO DE HABLA FACIL Y NO SOLO DEL AREA DE OPERACIONES
10	FALTA CAPACITACION DEL HABLA FACIL

Fuente: Elaboración propia

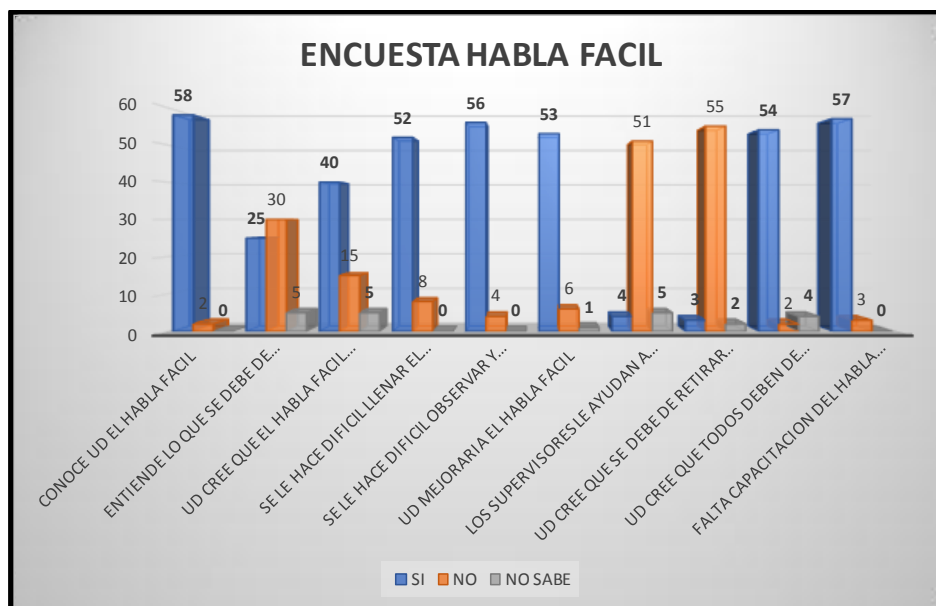
## 5.6. Resultado de la evaluación 2018

Se realizó la evaluación tomando como muestra las 03 guardias que trabajan en la operación.

**Tabla 5.7.** Encuesta 2018

ITEM	DETALLE	SI	NO	NO SABE
1	CONOCE UD EL HABLA FACIL	58	2	0
2	ENTIENDE LO QUE SE DEBE DE REGISTRAR EN EL HABLA FACIL	25	30	5
3	UD CREE QUE EL HABLA FACIL PUEDE AYUDAR A EVITAR ACCIDENTES	40	15	5
4	SE LE HACE DIFICIL LLENAR EL HABLA FACIL	52	8	0
5	SE LE HACE DIFICIL OBSERVAR Y ESCRIBIR EN EL HABLA FACIL	56	4	0
6	UD MEJORARIA EL HABLA FACIL	53	6	1
7	LOS SUPERVISORES LE AYUDAN A REALIZAR EL HABLA FACIL	4	51	5
8	UD CREE QUE SE DEBE DE RETIRAR EL HABLA FACIL	3	55	2
9	UD CREE QUE TODOS DEBEN DE LLENAR EL REGISTRO DE HABLA FACIL Y NO SOLO DEL AREA DE OPERACIONES	54	2	4
10	FALTA CAPACITACION DEL HABLA FACIL	57	3	0

Fuente: Elaboración propia



**Figura 5.2.** Encuesta 2018

Fuente: Elaboración propia

De la evaluación de la encuesta se concluye que la herramienta de gestión HABLA FACIL, no cumple con la función por la cual fue implementada, destacando que el diseño es inapropiado para los trabajadores y que el llenado es complicado.



Esta capacitación se replicará en la primera fase semanalmente, en la segunda fase se realizará mensualmente y en la tercera fase trimestralmente, de tal manera que el trabajador reciba las indicaciones y se familiarice con la herramienta de gestión, el efecto de esta nueva implementación se deberá reflejar en la reducción de los incidentes y accidentes, además de que el trabajador deberá de percibir la preocupación por parte de la empresa.

### 5.8. Retroalimentación habla fácil – 2019

De acuerdo a las actividades de implementación de la mejorada herramienta de gestión se elaboró un cronograma el cual fue estrictamente cumplido, bajo responsabilidad de los responsables de guardia.

**Tabla 5.9.** Cronograma de sensibilización

CRONOGRAMA DE SENSIBILIZACION													
ITEM	DETALLE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1	GUARDIA 1	20	20		20			20			20		20
2	GUARDIA 2	20	20		20			20			20		20
3	GUARDIA 3	20	20		20			20			20		20

Fuente: Elaboración propia

Se consideró las fechas de retroalimentación de acuerdo a las directivas de implementación.

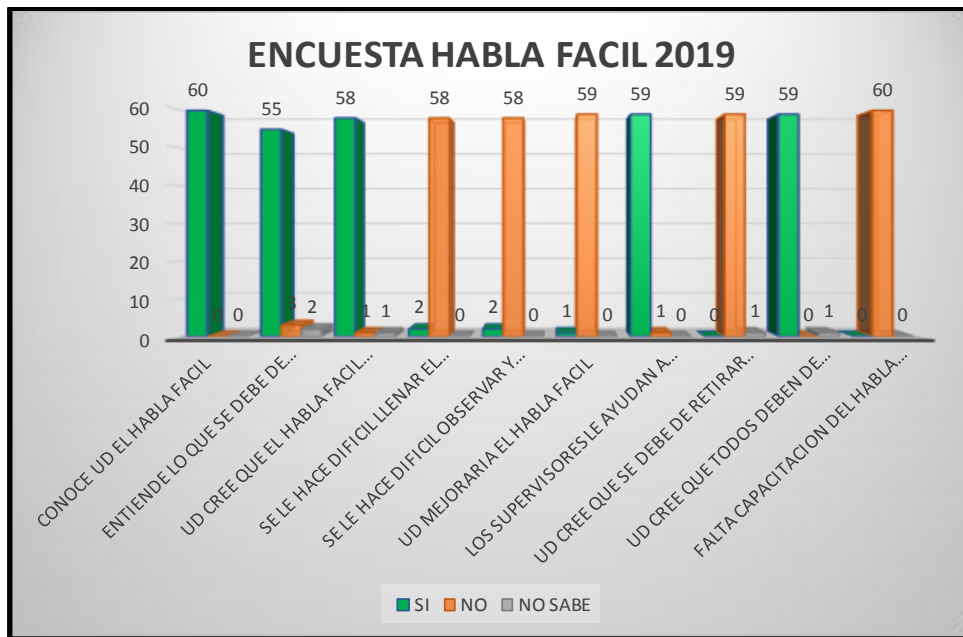
### 5.9. Resultado evaluación HABLA FACIL – 2019

Se realizó una encuesta considerando el mismo instrumento de evaluación que se usó en el 2018, esta evaluación fue realizada en el mes de julio 2019.

**Tabla 5.10.** Encuesta 2019

ITEM	DETALLE	SI	NO	NO SABE
1	CONOCE UD EL HABLA FACIL	60	0	0
2	ENTIENDE LO QUE SE DEBE DE REGISTRAR EN EL HABLA FACIL	55	3	2
3	UD CREE QUE EL HABLA FACIL PUEDE AYUDAR A EVITAR ACCIDENTES	58	1	1
4	SE LE HACE DIFICIL LLENAR EL HABLA FACIL	2	58	0
5	SE LE HACE DIFICIL OBSERVAR Y ESCRIBIR EN EL HABLA FACIL	2	58	0
6	UD MEJORARIA EL HABLA FACIL	1	59	0
7	LOS SUPERVISORES LE AYUDAN A REALIZAR EL HABLA FACIL	59	1	0
8	UD CREE QUE SE DEBE DE RETIRAR EL HABLA FACIL	0	59	1
9	UD CREE QUE TODOS DEBEN DE LLENAR EL REGISTRO DE HABLA FACIL Y NO SOLO DEL AREA DE OPERACIONES	59	0	1
10	FALTA CAPACITACION DEL HABLA FACIL	0	60	0

Fuente: Elaboración propia



**Figura 5.3.** Encuesta 2019

Fuente: Elaboración propia

Podemos determinar en el resultado de la encuesta que se cumplió con la meta proyectada en el año 2019 superando en un 9.5%.

Este resultado alineado a las retroalimentaciones del uso adecuado de la herramienta y las nuevas mejoras planteadas en el diseño del HABLA FACIL, hacen que se aun herramienta proactiva de identificación de actos y/o condiciones subestándares que pueden producir un evento no deseado.



La participación de todos los trabajadores incluidos supervisores, personal administrativo, personal de laboratorio, incluyendo a la alta gerencia hace posible que la cultura de reportar actos y/o condiciones subestándares en las operaciones, en las áreas de trabajo, en las oficinas administrativas, en los almacenes, en los talleres y/o alguna área que no pertenezca o este influenciada se pueda realizar, está alineada a la política de reportar que exige Cía. Minera Raura S.A.

#### **5.10. Estadísticas SSO – 2019**

Podemos identificar que los resultados de número de accidentes leves, accidentes incapacitantes e incidentes se han reducido en un gran porcentaje, lo que implica que la implementación y retroalimentación de este instrumento HABLA FACIL – 2019.

El cual ha tenido un impacto positivo en los trabajadores quienes son los responsables de registrar cualquier acto y/o condición subestándar en las actividades que realizan o en su entorno.

**Tabla 5.11. Estadística 2019**

<b>DETALLE</b>	<b>Nº</b>
INCIDENTE	09
ACCIDENTES LEVES	02
ACCIDENTES INCAPACITANTES	03

Fuente: Elaboración propia

Los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad como indicadores de la gestión de seguridad y salud ocupacional, depende directamente de los resultados del número de accidentes incapacitantes que se da durante el mes y en las operaciones, la fortaleza que se relaciona directamente con estos indicadores es la actitud de los trabajadores, por lo que a mejor cultura de seguridad mayor cuidado en las operaciones.

#### **5.11. Análisis resultados diseño habla fácil 2019**

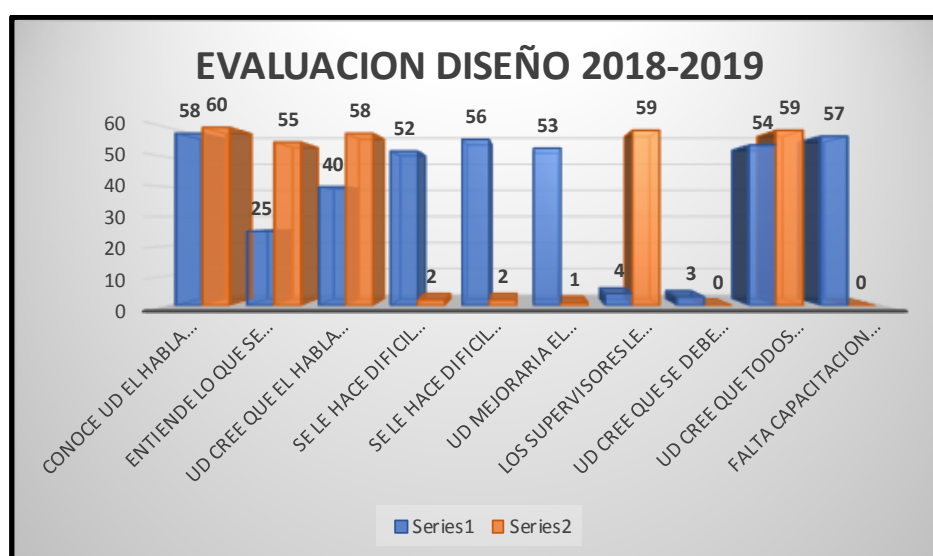
Dentro de este contexto podemos describir el resultado de la encuesta considerando el diseño 1 – 2018 y el diseño 2 – 2019.

**Tabla 5.12.** Evaluación 2018 – 2019.

ITEM	DETALLE	2018	2019
1	CONOCE UD EL HABLA FACIL	58	60
2	ENTIENDE LO QUE SE DEBE DE REGISTRAR EN EL HABLA FACIL	25	55
3	UD CREE QUE EL HABLA FACIL PUEDE AYUDAR A EVITAR ACCIDENTES	40	58
4	SE LE HACE DIFICIL LLENAR EL HABLA FACIL	52	2
5	SE LE HACE DIFICIL OBSERVAR Y ESCRIBIR EN EL HABLA FACIL	56	2
6	UD MEJORARIA EL HABLA FACIL	53	1
7	LOS SUPERVISORES LE AYUDAN A REALIZAR EL HABLA FACIL	4	59
8	UD CREE QUE SE DEBE DE RETIRAR EL HABLA FACIL	3	0
9	UD CREE QUE TODOS DEBEN DE LLENAR EL REGISTRO DE HABLA FACIL Y NO SOLO DEL AREA DE OPERACIONES	54	59
10	FALTA CAPACITACION DEL HABLA FACIL	57	0

Fuente: Elaboración propia

Se observa una diferencia entre los indicadores relacionados a las preguntas del instrumento del año 2018 y el año 2019, el cual muestra la opinión del trabajador en relación al nuevo diseño de HABLA FACIL-2019.



**Figura 5.4.** Evaluación 2018 - 2019

Fuente: Elaboración propia

### 5.12. Validez y confiabilidad mediante SPSS22

Se realizó la validez y confiabilidad del instrumento utilizado en este caso la encuesta realizada y aplicada, para esto se aplicará el alfa de Cronbach.

**Tabla 5.13.** Alfa de Cronbach

ALFA DE CRONBACH	N° DE ELEMENTOS
0.76	10

Fuente: Elaboración propia

### 5.13. Análisis de resultados de accidentabilidad

Se realiza la evaluación entre el número de accidentes del año 2018 y el número de accidentes del año 2019.

**Tabla 5.14.** Evaluación accidentes 2018-2019

EVALUACION ACCIDENTES													
AÑO	2018												
MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
ACCIDENTES	1	0	2	0	1	0	1	2	1	3	0	1	<b>12</b>
EVALUACION ACCIDENTES													
AÑO	2019												
MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
ACCIDENTES	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que existe una reducción del número de accidentes en un 75% por lo que después de la implementación del nuevo diseño tuvo un efecto positivo.

Se procede a validar la hipótesis de la investigación.

Se evalúan los resultados de cada propuesta de construcción de chimenea.

Hi: El diseño del reporte de acto y condición subestándar reduce los incidentes de trabajo en CJ NETCOM en la mina Raura.

Ho: El diseño del reporte de acto y condición subestándar no reduce los incidentes de trabajo en CJ NETCOM en la mina Raura.

Se aplicó la prueba t de Student

**Tabla 5.15.** Prueba T de Student

	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Media	1	0.25
Varianza	0.909090909	0.20454545
Observaciones	12	12
Coefficiente de correlación de Pearson	0	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	11	
Estadístico t	2.46195542	
P(T<=t) una cola	0.005784507	
Valor crítico de t (una cola)	1.795884819	
P(T<=t) dos colas	0.031569014	
Valor crítico de t (dos colas)	2.20098516	

Fuente: Elaboración propia

$$p < 0.05 \quad \longleftrightarrow \quad 0.005784507 < 0.05$$

Por lo que se rechaza  $H_0$  y se VALIDA  $H_1$ ; entonces, validamos que el diseño del reporte de acto y condición subestándar reduce los incidentes de trabajo en CJ NETCOM en la mina Raura.

## CONCLUSIONES

1. El nuevo diseño del reporte de acto y condición subestándar HABLA FACIL si reduce los incidentes de trabajo en CJ NETCOM en la Mina Raura, esto se verifica en las estadísticas del año 2019, después de la implementación de la herramienta.
2. El nuevo diseño del reporte de acto y condición subestándar HABLA FACIL es entendible en los trabajadores de CJ NETCOM en la Mina Raura, después de haber implementado un programa de capacitaciones y retroalimentación, seguida por una supervisión de campo que apoyaba al trabajador en las dudas que podía tener al momento de llenar su HABLA FACIL.
3. El nuevo diseño del reporte acto y condición subestándar HABLA FACIL tiene relación con las estadísticas de seguridad de CJ NETCOM en la Mina Raura, ya que el número de reportes ejecutados por los trabajadores aumento y estos permitieron identificar las desviaciones y poder corregirlas y/o controlarlas, razón por la cual se pudo controlar que no se dieran eventos no deseados.

## **RECOMENDACIONES**

1. Continuar con el seguimiento del nuevo diseño del reporte de acto y condición subestándar HABLA FACIL con el fin de que se continúe con la reducción de los incidentes de trabajo en CJ NETCOM en la Mina Raura.
2. Implementar un método de evaluación de campo de tal manera que el nuevo diseño del reporte de acto y condición subestándar HABLA FACIL sea aplicado en las operaciones de manera más eficiente.
3. Incentivar al trabajador a realizar reportes del nuevo diseño del reporte acto y condición subestándar HABLA FACIL de tal manera que se cree un hábito de reporte cuando observe desviaciones, condiciones o actitudes en los trabajo y trabajadores.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- C. J. María, «Técnicas de prevención de riesgos laborales, seguridad e higiene del trabajo,» 2007.
- D. UTRILLO, «Sistema de arquitectura multisensorial para supervisión y seguridad industrial aplicando tecnología de inteligencia artificial,» 2014.
- F. J. T. MARTÍNEZ, «Sinistrabilidad Laboral y oshas 18001: Evidencia Empírica de un estudio de campo internacional en el sector de la construcción.,» 2016.
- LLIMONA, Josep; ABAD, Jesús; MONDELO, Pedro, «Evaluación de riesgos laborales. Metodología CEP - UPC,» 2012.
- M. VALDERRAMA, «El estrés laboral como consecuencia de accidentes asociados a los actos subestándares en la Compañía Minera ICM Pachapaqui S.A.C., 2012.
- NOBLECILLA, Roberto; PEÑA Virgilio, «Características del método de Reason (ICAM) para el proceso de investigación de incidentes, en la empresa Adecco Consulting S.A, proyecto minero Toromocho - Morococha,» 2014.
- O. CARVO, «Influencia del estrés en la ocurrencia de accidentes asociados a los actos subestándares en la Cia. Minera Raura S. A. Año 2010,
- S. MENDIETA, «Elaboración de Pets y Estándares operacionales para minimizar incidentes-accidentes en la Compañía Minera Lincuna S. A. Año 2016.
- T. VILLANUEVA, «Plan de prevención de riesgos laborales para reducir el índice de accidentes en las actividades desarrolladas por la empresa contratista Chacongesa, en la fase 03 del tajo, de la Compañía Minera Antamina S. A.,» 2015.