



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

## FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



**APLICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS  
HOC DNV-GL CON EL SOFTWARE SAFETY HOC EN EL  
PROCESO 09: CONTROL DE RIESGOS EN LA EMPRESA  
ESPECIALIZADA QUICKSA CONTRATISTAS GENERALES S.A.  
EN LA MINA PALLANCATA DE CÍA. MINERA HOCHSCHILD  
MINING-AYACUCHO**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. DARWIN CIPRIANO MAMANI CHAVEZ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE MINAS**

**PUNO - PERÚ**

**2022**



## DEDICATORIA

*A Dios que ilumina y guía mi camino.*

*A mis queridos padres por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy, es un privilegio ser su hijo, son los mejores padres que pude haber deseado.*

*A mis hermanos, por el apoyo incondicional. A todos ellos mi sincero agradecimiento.*

*Darwin Cipriano*



## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis sinceros y profundos agradecimientos a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, a la facultad y escuela profesional de Ingeniería de Minas, a los catedráticos quienes compartieron sus enseñanzas y me dieron las herramientas para mi desarrollo profesional.

Así mismo, quiero expresar mi reconocimiento y gratitud a todas las personas involucradas en el desarrollo del presente trabajo de investigación, que colaboraron con su apoyo moral y desinteresado.

Al Dr. Juan Mayhua Palomino por su apoyo incondicional en las pautas de la elaboración de la presente investigación.

Darwin Cipriano



# ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN ..... 13**

**ABSTRACT..... 14**

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA..... 15**

**1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... 16**

1.2.1 Problema general..... 16

1.2.2 Problemas específicos ..... 16

**1.3 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS. .... 17**

1.3.1 Hipótesis general..... 17

1.3.2 Hipótesis específicas ..... 17

**1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 18**

1.4.1 Objetivo general ..... 18

1.4.2 Objetivos específicos ..... 18

**1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN..... 18**

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1 ANTECEDENTES..... 20**

**2.2 BASES TEÓRICAS..... 22**



2.2.1	Seguridad en el trabajo.....	22
2.2.2	Generalidades de seguridad y salud en el trabajo .....	23
2.2.3	Seguridad en minería .....	24
2.2.4	Principio de prevención .....	25
2.2.5	Evaluación de riesgos y revisiones de seguridad .....	25
2.2.6	Riesgo.....	26
2.2.7	Accidente de trabajo (AT).....	28
2.2.8	Causas de los accidentes .....	30
2.2.9	Índice de frecuencia de accidentes (IF).....	32
2.2.10	Índice de severidad de accidentes (IS).....	32
2.2.11	Índice de accidentabilidad (IA).....	32
2.2.12	Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo .....	32
2.2.13	Sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL.....	37
2.2.14	Software Safety Hoc .....	45
2.2.15	Manejo de Software Safety Hoc .....	48
2.2.16	Aplicación del proceso 09: Control de riesgos .....	51
<b>2.3</b>	<b>DEFINICIONES CONCEPTUALES .....</b>	<b>84</b>
<b>2.4</b>	<b>ASPECTOS GEOLÓGICOS DE LA MINA PALLANCATA.....</b>	<b>91</b>
2.4.1	Geología regional.....	91
2.4.2	Geología local .....	92
2.4.3	Estratigrafía.....	93
2.4.4	Geomorfología .....	95
2.4.5	Geología estructural .....	96
2.4.6	Formación del Yacimiento.....	97
2.4.7	Geología económica.....	98



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1</b>	<b>UBICACIÓN.....</b>	<b>102</b>
<b>3.2</b>	<b>ACCESIBILIDAD .....</b>	<b>102</b>
<b>3.3</b>	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>104</b>
<b>3.4</b>	<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>105</b>
<b>3.5</b>	<b>POBLACIÓN.....</b>	<b>106</b>
<b>3.6</b>	<b>MUESTRA.....</b>	<b>106</b>
<b>3.7</b>	<b>OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....</b>	<b>106</b>
	3.7.1 Variable independiente .....	106
	3.7.2 Variable dependiente.....	106
<b>3.8</b>	<b>TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>106</b>
	3.8.1 Técnicas de investigación .....	106
	3.8.2 Instrumentos de investigación.....	107

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS HOC DNV-GL CON EL SOFTWARE SAFETY HOC EN EL PROCESO 09: CONTROL DE RIESGOS.....</b>	<b>108</b>
<b>4.2</b>	<b>DESVÍOS DE ACTOS Y CONDICIONES SUBESTÁNDARES .....</b>	<b>109</b>
	4.2.1 Hallazgo de desvíos de actos y condiciones subestándares por semana	109
<b>4.3</b>	<b>ANÁLISIS DE PARETO.....</b>	<b>120</b>
<b>4.4</b>	<b>ANÁLISIS COMPARATIVO DE REPORTES DEL AÑO 2018 - 2019....</b>	<b>129</b>
	4.4.1 Ejecución de planes de acción reportados al Software Safety Hoc .....	131
<b>4.5</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE PROGRAMA DE CAPACITACIONES DEL (PASSO).....</b>	<b>132</b>
<b>4.6</b>	<b>DESEMPEÑO DE SUPERVISIÓN EN LA GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>	<b>137</b>



<b>4.7</b>	<b>CONTROL DE INDICADORES PROACTIVOS (CPI)</b> .....	<b>139</b>
<b>4.8</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE PERMISO ESCRITO DE TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR)</b> .....	<b>141</b>
<b>4.9</b>	<b>ANÁLISIS DE INDICADORES DE SEGURIDAD</b> .....	<b>145</b>
4.9.1	Objetivos de seguridad.....	145
4.9.2	Índices de seguridad del año 2019.....	146
<b>4.10</b>	<b>INCIDENTES Y ACCIDENTES OCURRIDOS DEL AÑO 2019</b> .....	<b>148</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>150</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>151</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>152</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>154</b>

**Área:** Ingeniería de Minas.

**Tema:** Seguridad y salud ocupacional en Minería.

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 04 de febrero del 2022.



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Presentación gráfica del riesgo.....	27
<b>Figura 2.</b> Módulo de causalidad de pérdidas .....	30
<b>Figura 3.</b> Procesos del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL .....	39
<b>Figura 4.</b> Ventana para el acceso de Software Safety Hoc .....	49
<b>Figura 5.</b> Ventana de acceso al Software Safety Hoc en www.google.com.....	50
<b>Figura 6.</b> Ventana de acceso de usuario y contraseña del Software Safety Hoc .....	50
<b>Figura 7.</b> Ventana de acceso a las herramientas o módulos del Software Safety Hoc ..	51
<b>Figura 8.</b> Característica de la gestión de riesgos.....	52
<b>Figura 9.</b> Almacén de QUICKSA - U.O. Pallancata .....	62
<b>Figura 10.</b> Reglas de Oro plasmado en un panel informativo .....	64
<b>Figura 11.</b> Señalización de área operativa según código de colores.....	82
<b>Figura 12.</b> Plano de ubicación y accesibilidad a la unidad operativa Pallancata.....	103
<b>Figura 13.</b> Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 01 .....	111
<b>Figura 14.</b> Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 02.....	111
<b>Figura 15.</b> Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 03.....	112
<b>Figura 16.</b> Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 04.....	114
<b>Figura 17.</b> Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 05.....	115
<b>Figura 18.</b> Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 06.....	116





<b>Figura 19.</b> Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 07.....	117
<b>Figura 20.</b> Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 08.....	118
<b>Figura 21.</b> Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 09.....	119
<b>Figura 22.</b> Histograma de Pareto de la semana 01.....	121
<b>Figura 23.</b> Histograma de Pareto de la semana 02.....	122
<b>Figura 24.</b> Histograma de Pareto de la semana 03.....	123
<b>Figura 25.</b> Histograma de Pareto de la semana 04.....	124
<b>Figura 26.</b> Histograma de Pareto de la semana 05.....	125
<b>Figura 27.</b> Histograma de Pareto de la semana 06.....	126
<b>Figura 28.</b> Histograma de Pareto de la semana 07.....	127
<b>Figura 29.</b> Histograma de Pareto de la semana 08.....	128
<b>Figura 30.</b> Histograma de Pareto de la semana 09.....	129
<b>Figura 31.</b> Reporte de incidentes, actos y condiciones subestándares de QUICKSA del año 2018.....	130
<b>Figura 32.</b> Reporte de incidentes, actos y condiciones subestándares de QUICKSA del año 2019.....	131
<b>Figura 33.</b> Reporte de hallazgos de incidentes, actos y condiciones subestándares cerrados y abiertos del año 2019.....	132
<b>Figura 34.</b> Histograma de cumplimiento de programa de capacitaciones según Anexo 06 del D.S. N° 023-2017-EM del mes de enero 2019 .....	133
<b>Figura 35.</b> Histograma de cumplimiento de instructivos y capacitaciones diarias del mes de enero 2019 .....	134



<b>Figura 36.</b> Histograma de cumplimiento de programa de capacitaciones según Anexo 06 del D.S. N° 023-2017-EM del mes de febrero 2019.....	135
<b>Figura 37.</b> Histograma de cumplimiento de programa de instructivos y capacitaciones diarias del mes de febrero 2019 .....	136
<b>Figura 38.</b> Histograma de cumplimiento del índice del desempeño de supervisión mensual del mes de enero del 2019 .....	138
<b>Figura 39.</b> Histograma de evaluación del CPI del año 2019 de QUICKSA.....	141
<b>Figura 40.</b> Histograma de control y seguimiento del PETAR por turno noche.....	143
<b>Figura 41.</b> Histograma de control y seguimiento del PETAR turno día.....	144
<b>Figura 42.</b> Índice de frecuencia de accidentes de QUICKSA del año 2019.....	146
<b>Figura 43.</b> Índice de severidad de accidentes de QUICKSA del año 2019 .....	147
<b>Figura 44.</b> Índice de accidentabilidad de QUICKSA del año 2019.....	147
<b>Figura 45.</b> Incidentes y accidentes ocurridos del año 2019.....	148
<b>Figura 46.</b> Eventos por acto y condición subestándar del año 2019.....	149



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Coordenadas UTM de la unidad operativa Pallancata y Selene .....	102
<b>Tabla 2.</b> Ruta de accesibilidad a la unidad operativa Pallancata .....	104
<b>Tabla 3.</b> Plan de acción del reporte de actos y condiciones subestándares para niveles de alto riesgo de la semana 01 .....	110
<b>Tabla 4.</b> Plan de acción del reporte de actos y condiciones subestándares para niveles de alto riesgo de la semana 02.....	112
<b>Tabla 5.</b> Plan de acción del reporte de actos y condiciones subestándares para niveles de alto riesgo de la semana 03.....	113
<b>Tabla 6.</b> Plan de acción del reporte de actos y condiciones subestándares para niveles de alto riesgo de la Semana 04.....	114
<b>Tabla 7.</b> Plan de acción de reporte de actos y condiciones subestándares para niveles de alto riesgo de la semana 05.....	115
<b>Tabla 8.</b> Plan de acción de reporte de actos y condiciones subestándares niveles de alto riesgo de la semana 06.....	116
<b>Tabla 9.</b> Plan de acción de reporte de actos y condiciones subestándares niveles de alto riesgo de la semana 07.....	117
<b>Tabla 10.</b> Objetivos y metas de accidentes 2019 .....	145
<b>Tabla 11.</b> Objetivos y metas de incidentes 2019.....	145
<b>Tabla 12.</b> Objetivos, metas de índices de seguridad para el año 2019.....	145



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

DNV	: DET NORSKE VERITAS "la verdad noruega"
GL	: Germanischer Lloyd
Check List	: Lista de verificación
U.O.	: Unidad operativa
Cia.	: Compañía
S.A.	: Sociedad anónima
LMP	: Límite máximo permisible
IPERC	: Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control
CPI	: Control proactivo de indicadores
SIG	: Sistema integrado de gestión
7th	: Séptima
LPRL	: Ley de prevención de riesgos laborales
OIT	: Organización internacional del trabajo
IF	: Índice de frecuencia de accidentes
IS	: Índice de severidad de accidentes
IA	: Índice de accidentabilidad
ISRS	: International Safety Rating System
PASSO	: Programa anual de seguridad y salud ocupacional
MSDS	: Material Sheet Data Safety
OTO	: Observación de tareas operacionales
OPT	: Observación planeada de tareas
V°B°	: Visto bueno



## RESUMEN

La empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. realiza actividades de transporte de mineral y desmonte desde la U.O. Pallancata hasta la U.O. Selene que pertenecen a la Cía. Minera Hochschild Mining – Ayacucho y al realizar la evaluación de los riesgos laborales se encontró problemas en el control de riesgos de seguridad y salud ocupacional. El objetivo del trabajo de investigación fue identificar y controlar los riesgos de seguridad y salud ocupacional mediante la aplicación del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09 de control de riesgos en la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining – Ayacucho. La metodología que se aplicó en el trabajo de investigación fue de un enfoque cuantitativo, tipo de investigación descriptivo y transversal. El procedimiento para desarrollar el trabajo de investigación consistió en la recolección de datos de los reportes de incidentes, actos y condiciones subestándares de manera diaria y posteriormente se ingresó los datos al Software Safety Hoc para el análisis e interpretación de resultados. Finalmente se llegó a los siguientes resultados y conclusiones: mediante el sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09 de control de riesgos, se identificó 02 accidentes incapacitantes y un total de 2189 riesgos laborales; de los cuales 1575 corresponden a condiciones subestándares, 586 a actos subestándares, 21 a incidentes, 05 a daños a la propiedad, 02 a actos y condiciones subestándares. Asimismo, se controló el 96,76% de los riesgos de seguridad y salud ocupacional; de los cuales, el 69,03% corresponde a condición subestándar, 26,50% a actos subestándares, 0,91% a incidentes, 0,23% a daños a la propiedad y 0,09 % a actos y condiciones subestándares.

**Palabras clave:** Continua, control, gestión, mejora, peligro, riesgo, sistema.



## ABSTRACT

The specialized company Quicksa general contractors S.A. carries out mineral transport and stripping activities from the U.O. Pallancata to the U.O. Selene who belong to the Cía. Minera Hochschild Mining - Ayacucho and when carrying out the evaluation of occupational risks, problems were found in the control of occupational health and safety risks. The objective of the research work was to identify and control occupational health and safety risks through the application of the Hoc DNV-GL risk management system with the Safety Hoc Software in the 09 risk control process in the specialized company Quicksa general contractors. SA in the Pallancata mine of Cía. Hochschild Mining – Ayacucho. The methodology that was applied in the research work was a quantitative approach, descriptive and cross-sectional type of research. The procedure to develop the research work consisted of collecting data from reports of incidents, acts and substandard conditions on a daily basis and later the data was entered into the Safety Hoc Software for the analysis and interpretation of results. Finally, the following results and conclusions were reached: through the Hoc DNV-GL risk management system with the Safety Hoc Software in the 09 risk control process, 02 disabling accidents and a total of 2,189 occupational risks were identified; of which 1,575 correspond to substandard conditions, 586 to substandard acts, 21 to incidents, 05 to property damage, 02 to substandard acts and conditions. Likewise, 96.76% of occupational health and safety risks were controlled; of which, 69.03% corresponds to substandard conditions, 26.50% to substandard acts, 0.91% to incidents, 0.23% to property damage, and 0.09% to substandard acts and conditions.

**Keywords:** Continuous, control, management, improvement, danger, risk, system



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.

La industria de la minería es considerada como una de las actividades más riesgosas, debido a la alta incidencia de los accidentes de trabajo, afectando al personal, equipos, materiales y medio ambiente; aun en los países más desarrollados, donde el sector de la industria minera tiene una importante contribución a la generación de empleo y desarrollo, las estadísticas de accidentes de trabajo que reinciden en este sector y son preocupantes; de ahí que estos países cuentan con estándares y sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional. Por ende, en las actividades que realiza la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la U.O. Pallancata no es ajeno a esta realidad; ya que en los últimos años se sigue teniendo altos porcentajes de riesgos recurrentes que necesitan ser controlados de manera efectiva y oportuna, con la finalidad de prevenir incidentes y/o accidentes que puedan ocasionar pérdidas para la empresa.

Así mismo, existe la necesidad de administrar los reportes de incidentes, actos y condiciones subestándares cada vez con mayor interés, ya que estas nos llevan a determinar las causas de los posibles accidentes que puedan ocurrir; si no se realizan el control del riesgo de manera oportuna. Por lo que en el año 2017 el Área de tecnología e informática corporativa del grupo Hochschild Mining desarrolla e implementa el Software Safety Hoc con su modulo: hallazgo de actos subestándares y condiciones subestándares en la U.O. Pallancata, luego en el año 2018 se implementa el módulo: hallazgos con reporte de incidentes y accidentes,



con la finalidad de la búsqueda de la mejora continua en la administración de los riesgos de seguridad y salud ocupacional.

Con la investigación se busca determinar la efectividad para el control de los riesgos de seguridad y salud ocupacional de manera oportuna a través de la aplicación del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV – GL con el Software Safety Hoc, para la mejora continua de la administración de la seguridad y salud laboral de la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la U.O. Pallancata de Cía minera Hochschild Minig – Ayacucho.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cómo identificar y controlar los riesgos de seguridad y salud ocupacional mediante la aplicación del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09: control de riesgos de manera eficiente y oportuna en la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining - Ayacucho?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- a) ¿Cómo se identifica los riesgos de seguridad y salud ocupacional mediante la aplicación del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09: control de riesgos, de manera eficiente en la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la Mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining – Ayacucho?





- b) ¿Cómo se controla los riesgos de seguridad y salud ocupacional a través de la aplicación del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09: control de riesgos, de manera oportuna en la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la Mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining – Ayacucho?

## **1.3 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.**

### **1.3.1 Hipótesis general**

Mediante la aplicación del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09: control de riesgos, se identifica y controla los riesgos de seguridad y salud en el trabajo de manera eficiente y oportuna, en la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining - Ayacucho.

### **1.3.2 Hipótesis específicas**

- a) Mediante la aplicación del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09: control de riesgos, se identifica los riesgos de seguridad y salud ocupacional, de manera eficiente en la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining – Ayacucho.
- b) Mediante la aplicación del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09: control de riesgos, se controla los riesgos de seguridad y salud ocupacional, de manera oportuna en la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining – Ayacucho.



## **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 Objetivo general**

Identificar y controlar los riesgos de seguridad y salud ocupacional a través del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el software Safety Hoc en el proceso 09: control de riesgos en la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining – Ayacucho.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- a) Identificar los riesgos de seguridad y salud ocupacional a través de la aplicación del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09: control de riesgos en la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining - Ayacucho.
- b) Controlar los riesgos de seguridad y salud ocupacional mediante la aplicación del sistema gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09: control de riesgos, en la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining - Ayacucho.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

Debido a que toda actividad en la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. que realiza actividades de transporte de mineral y desmonte desde la U.O. Pallancata hasta la U.O. Selene (Planta de beneficio), conlleva en mayor o menor nivel determinados riesgos recurrentes a la seguridad y salud ocupacional de todos sus colaboradores, equipos, procesos y medio



ambiente, los cuales necesitan ser identificados y controlados cada vez con mayor eficacia y de manera oportuna, es por ello; la necesidad de la investigación para determinar la eficacia del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09: control de riesgos y así poder evitar pérdidas.

Además, el sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL somete a un proceso de mejora continua en la gestión de riesgos de seguridad y salud ocupacional, ante la existencia de riesgos recurrentes que se reportó al Software Safety Hoc en el año 2019, los cuales fueron: Falta/Falla de mantenimiento de vías, Falta/Falla de instalaciones y servicios, Falta/Falla de estándares y procedimientos y otros. Estos riesgos se identificaron y se controlaron oportunamente, de esa manera se previnieron incidentes y/o accidentes de trabajo.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 ANTECEDENTES

En una investigación se concluye que, la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo comienza con un diagnóstico inicial de la empresa, en base a la norma internacional ISO 45001:2018. En base a este diagnóstico se elaboraron determinados procedimientos, tales como: la matriz del IPERC línea base, el plan de emergencia, registro de incidentes, entre otros que contempla la norma internacional ISO 45001 (Lima, Q. 2019).

En un trabajo de investigación concluye como resultado que, la reducción de incidentes, índices de seguridad y un mejor control interno de procesos – CPI, proporcionan un sólido respaldo a las operaciones mineras (Sevillano, H. 2018).

En un trabajo de investigación, se concluyó sobre el tema. En el capítulo de análisis y resultados se determina los índices de seguridad, los cuales nos dan como resultados una reducción en el índice de frecuencia de 50,93% con respecto al año 2017. Se determina una significativa reducción de accidentes y riesgos controlados mediante el monitoreo constante del riesgo (Neyra, M. 2018).

Sobre el sistema de gestión de riesgos en una tesis concluye, la revisión de las estadísticas de seguridad , el diagnóstico de línea base, la revisión de documentos y herramientas de gestión en base a las normas nacionales e internacionales permitió determinar cuáles son las deficiencia en el IPERC que afectan en el mejoramiento continuo del sistema de gestión de riesgos, como son la falta de un procedimiento para IPERC, falta de matrices de IPERC de línea base,



y las debilidades en el uso de IPERC continuo que afectan significativamente el desarrollo del sistema de gestión de riesgos (Coaquira, R.2017).

En un quinto estudio considera que, El sistema de gestión de seguridad DNV (DET NORSKE VERITAS “la verdad noruega” proporciona herramientas para el control de pérdidas, éstas se presentan de manera sistemática en un conjunto de 20 elementos 126 subelementos y más de 650 requisitos que contienen estándares y PETS denominados corporativos que sirven como reguladores para el desarrollo del sistema de gestión (Centeno, H. 2015).

En un trabajo de investigación concluye que, es factible la aplicación e implementación de 16 elementos del SIG DNV como metodología para la gestión de la seguridad y salud ocupacional, para reducir incidentes y accidentes a fin de proteger al personal y al medio ambiente en el proceso de producción (Diaz, L. 2013).

En una de las conclusiones de una investigación indica que, la aplicación del sistema de gestión de riesgos de seguridad y salud en el trabajo en la compañía minera Caravelí SAC trajo como resultado la disminución del índice de frecuencia de 9,8 en el 2008 a 3,02 en el 2010 y el índice de accidentabilidad de 89,66 en el 2008 a 0,09 en el 2010 (Jimenes, F. 2011).

En las conclusiones de una investigación concluye que, La revisión de los indicadores proactivos de seguridad (CPI) realizada de manera mensual e inopinada, mejoro notablemente la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad en áreas operativas y administrativas, este proceso evalúa primordialmente el cumplimiento de la implementación y aplicación de este sistema de gestión de riesgos HOC DNV-GL 7th “Versión” (Yucra, L.2020).



En un noveno estudio de investigación se concluye lo siguiente: Mayor capacitación a los colaboradores para el uso de las herramientas de gestión de los reportes de incidentes y/o accidentes, en cuanto a los reportes se da mayor énfasis a su levantamiento y posteriormente a su seguimiento de estos, con el nuevo software de seguridad Safety HOC (Ccopacondori, C. 2018).

En un informe de investigación se concluye que, a través de la presente propuesta de implementación del SIGR DNV, es factible, incrementar la ponderación del CPI de un 79,3% a un 96,1 %, logrando capacidad y eficiencia en las operaciones administrativas y operacionales, a través de un plan de mejora en su desarrollo (Manrique, E. 2014).

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 Seguridad en el trabajo**

Seguridad abarca la seguridad en toda su extensión, es decir, seguridad para el usuario en la manipulación y uso del producto fabricado; seguridad para el trabajador en todo el proceso de elaboración del producto y seguridad para el medio ambiente, evitando la contaminación industrial. El objetivo de la prevención es la mejora continua de las condiciones de trabajo dirigida a elevar el nivel de seguridad del trabajador. La seguridad en el trabajo es una disciplina técnica preventiva que se ocupa del estudio y control de los riesgos laborales que pueden dar lugar a accidentes de trabajo (INSHT, 2019).

La seguridad en el trabajo es la disciplina encuadrada en la prevención de riesgos laborales cuyo objetivo es la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. Se trata de un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como resultado eliminar o



disminuir el riesgo de que se produzcan accidentes. La empresa es un lugar de trabajo que debe guardar unas normas y tener unas condiciones óptimas para que los empleados puedan desarrollar su actividad laboral de la mejor forma posible y con la mayor seguridad (INSHT, 2019).

La prioridad de la Seguridad en el Trabajo es evitar los accidentes de trabajo graves y mortales. Si observamos las estadísticas de las últimas décadas observamos que los trabajadores fallecen en su trabajo principalmente por accidentes de tráfico, enfermedades cardiovasculares, caídas desde alturas, contactos eléctricos, golpes y caída de cargas en actividades logísticas y por el acceso a espacios confinados sin las preceptivas medidas de seguridad. Con la excepción de las enfermedades cardiovasculares que se previenen desde áreas más relacionadas con salud, el resto se afrontan desde la especialidad de seguridad en el trabajo. Para poder combatir estos accidentes de trabajo tenemos que tener en cuenta la principal causa que los provoca; "el factor humano", por lo tanto, las principales herramientas para prevenirlos son la formación, la información, y la aplicación de procedimientos de trabajo mediante los cuales las empresas puedan minimizar el riesgo de que sus trabajadores puedan sufrir accidentes" (INSHT, 2019).

### **2.2.2 Generalidades de seguridad y salud en el trabajo**

Referente a este importante tema Ramón, F. (2014). nos dice que, 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 en el trabajo, reflejada en un simple esfuerzo individual más que en un sistema



organizado afirma para que una empresa sea competitiva necesita contar con los recursos necesarios, dentro de ellos, un factor clave de éxito es el capital humano; por consiguiente, tanto las empresas que elaboran productos como las que brindan servicios necesitan disponer de las condiciones adecuadas para que los trabajadores puedan desarrollar sus actividades diarias de manera eficiente; en este contexto, se define a las condiciones de trabajo como los requisitos materiales y ambientales que deberían estar presentes en los centros laborales para evitar que se conviertan en situaciones peligrosas y factores de riesgo (Asfahl, 2000).

La seguridad en el trabajo o también conocida como seguridad ocupacional, se puede definir de diversas maneras, por lo que se entiende que son las medidas que adopta una organización para prevenir los accidentes que ocasionan daños a los trabajadores mientras éstos realizan actividades dentro de su propio ambiente laboral o por el entorno de trabajo, puede estar expuesto a riesgos, que, de no evitarlos, pueden provocar un accidente o una enfermedad profesional. Lo que busca la seguridad y salud ocupacional es disminuir la accidentabilidad y con ello aumentar la productividad, disminuyendo riesgos y peligros que pueden ser ocasionados por actos inseguros y escasa consciencia en el trabajo, esto no solo evita las enfermedades laborales, sino que proporciona bienestar al trabajador, dado que los accidentes del trabajo y enfermedades interfieren en el desarrollo normal de la actividad empresarial e inciden negativamente en el trabajo (Asfahl, 2000).

### **2.2.3 Seguridad en minería**

En el contexto de la seguridad en el trabajo, en los diferentes sectores industriales, el caso de la minería tiene unas connotaciones muy especiales, debido





a que, entre otras cosas e independientemente de importantes riesgos característicos de este sector, las actividades mineras se presentan en escenarios cambiantes casi diariamente, a los que continuamente hay que adaptarse, sin que sea posible establecer un mapa estable de riesgos al que se le pueda aplicar unas medidas determinadas y permanentes de prevención (Madera, G. 2011).

A estas circunstancias hay que añadir el importante papel que la minería representó y representa en el desarrollo de los pueblos a lo largo de la historia, con épocas, no demasiado lejanas e incluso aún vigentes en determinados países, en los que los trabajos mineros no solamente carecían de unas mínimas medidas de seguridad, sino que éstas fueron sustituidas por unas ideas fatalistas, admitidas a priori por todos los actores que participaban en los procesos mineros, dando por hecho que la actividad minera conlleva unos riesgos ineludibles o casi imposibles de evitar (Madera, G. 2011).

#### **2.2.4 Principio de prevención**

El empleador garantiza, en el centro de trabajo, el establecimiento de los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, y de aquellos que, no teniendo vínculo laboral, prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores debe considerar factores sociales, laborales y biológicos, diferenciados en función del sexo, incorporando la dimensión de género en la evaluación y prevención de los riesgos en la salud laboral (República, 2011).

#### **2.2.5 Evaluación de riesgos y revisiones de seguridad**

La evaluación de riesgos es una actividad básica para poder prevenir daños de una forma eficiente. La propia Ley de prevención de riesgos laborales (LPRL)



exige a todas las empresas la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo como medio para conocer las condiciones de seguridad y salud de los puestos de trabajo y, en su caso, decidir articular un conjunto coherente y globalizador de medidas de acción preventiva adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. Esto significa que la evaluación de riesgos es el punto de partida para la planificación preventiva. El art. 16 de la LPRL, en su punto 1, establece que la acción preventiva de la empresa se planificará a partir de la evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. Por ello, fruto de la evaluación se han de establecer las prioridades en las acciones a realizar y los responsables de llevarlas a término y de comprobar el grado de eficacia de las mismas ( Bestratén, M. 2011).

#### **2.2.6 Riesgo**

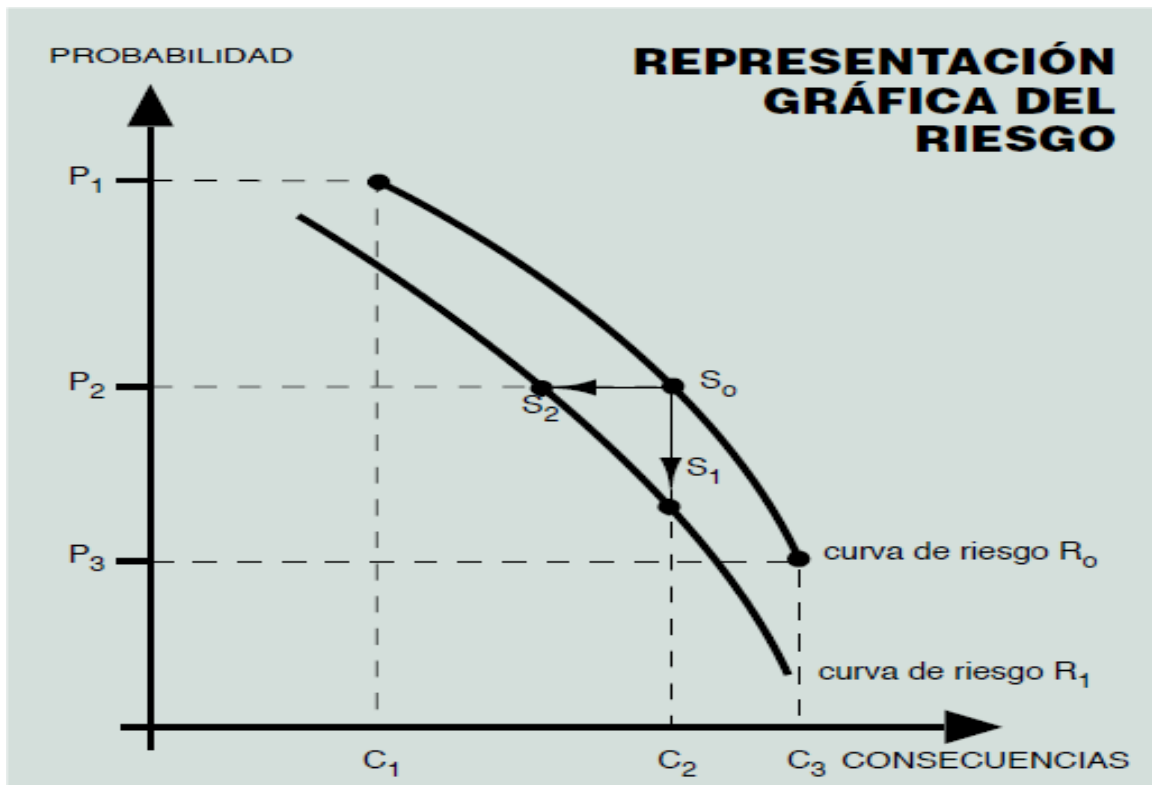
Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente (D.S. N° 024, 2016)

##### **a) Los distintos tipos de riesgos**

En casi todos los lugares de trabajo se puede hallar un número ilimitado de riesgos. En primer lugar, están las condiciones de trabajo inseguras patentes, como las máquinas no protegidas, los suelos deslizantes o las insuficientes precauciones contra incendios, pero también hay distintas categorías de riesgos insidiosos (es decir, los riesgos que son peligrosos pero que no son evidentes (OIT, 1998)

Se tienen los riesgos químicos a que dan lugar líquidos, sólidos, polvos, humos, vapores y gases; los riesgos físicos, como los ruidos, las vibraciones, la insuficiente iluminación, las radiaciones y las temperaturas extremadas; los riesgos biológicos, como las bacterias, los virus, los desechos infecciosos y las

infestaciones; los riesgos psicológicos provocados por la tensión y la presión; los riesgos que produce la no aplicación de los principios de la ergonomía, por ejemplo, el mal diseño de las máquinas, los instrumentos y las herramientas que utilizan los trabajadores; el diseño erróneo de los asientos y el lugar de trabajo o unas malas prácticas laborales (OIT, 1998).



**Figura 1.** Presentación gráfica del riesgo

Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo

$$\text{Riesgo de Accidente} = \sum P_i C_i$$

Siendo:

C<sub>i</sub> = consecuencia final de un determinado proceso accidental

P<sub>i</sub> = probabilidad de acontecimiento de tal consecuencia final

de accidente



Por tanto, en la evaluación habrá primero que definir si lo que pretendemos es analizar una determinada consecuencia de accidente, por ejemplo, la que tiene mayor probabilidad de materializarse, o la consecuencia más grave que puede producirse, que se considera preciso averiguar, aunque su probabilidad de acontecimiento sea menor, o en último término analizar todos los posibles accidentes que pueden generarse de una determinada situación. En este último caso, el riesgo de accidente se obtendría mediante la suma de los productos de las diferentes consecuencias previsibles y sus correspondientes probabilidades de acontecimiento (Bestratén, M. 2011).

### **2.2.7 Accidente de trabajo (AT)**

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 aquél 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 (D.S. N° 024, 2016).

Según la gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

#### **a) Accidente leve.**

Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales (D.S. N° 024, 2016).



## **b) 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 (D.S. N° 024, 2016).

### **1) Parcial temporal.**

Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad parcial de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación (D.S. N° 024, 2016).

### **2) Total temporal**

Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad total de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación (D.S. N° 024, 2016).

### **3) Parcial permanente**

Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo (D.S. N° 024, 2016).

### **4) Total permanente**

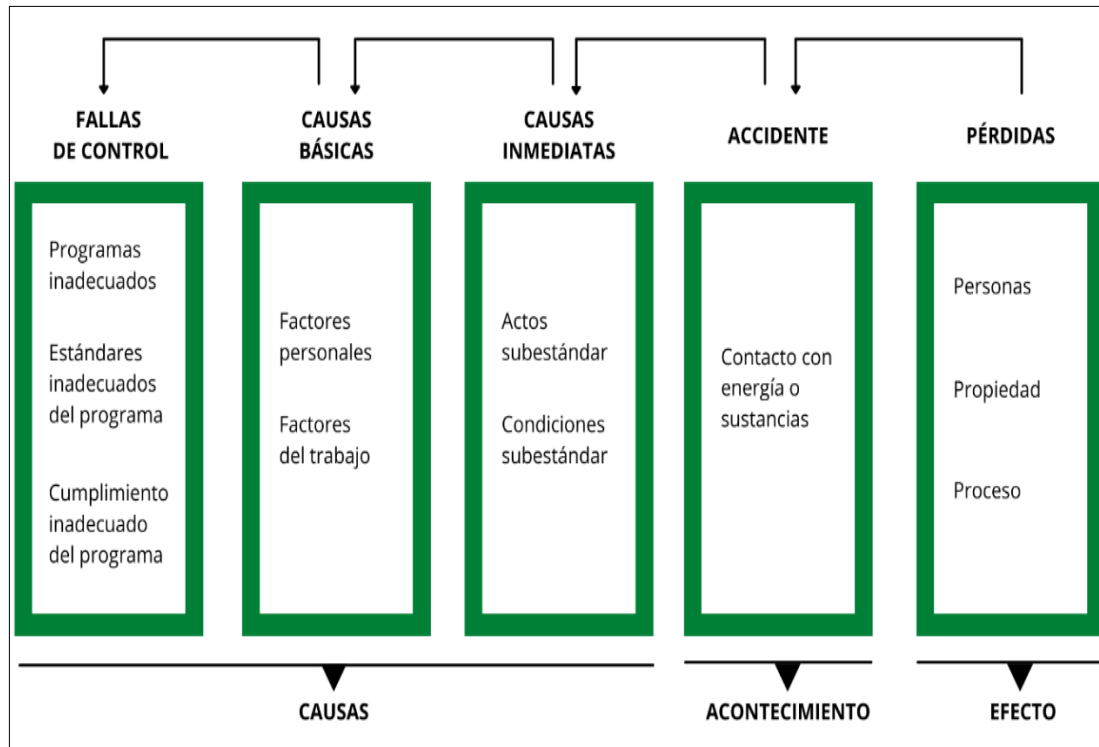
Cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano, o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique (D.S. N° 024, 2016).

## **c) Accidente mortal.**

Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso (D.S. N° 024, 2016).

## 2.2.8 Causas de los accidentes

Son uno o varios eventos relacionados que concurren para generar un accidente. Se dividen en:



**Figura 2.** Módulo de causalidad de pérdidas

Fuente: Área de seguridad y salud ocupacional – QUICKSA

### a) Falta de control

Son fallas, ausencias o debilidades administrativas en la conducción del sistema de gestión de la seguridad y la salud ocupacional, a cargo del titular de actividad minera y/o contratistas. (D.S. N° 024, 2016)

### b) Causas básicas

Referidas a factores personales y factores de trabajo:



### **b.1) Factores personales**

Referidos a limitaciones en experiencias, fobias y tensiones presentes en el trabajador. También son factores personales los relacionados con la falta de habilidades, conocimientos, actitud, condición físico - mental y psicológica de la persona (D.S. N° 024, 2016).

### **b.2) Factores del trabajo**

Referidos al trabajo, las condiciones y medio ambiente de trabajo: organización, métodos, ritmos, turnos de trabajo, maquinaria, equipos, materiales, dispositivos de seguridad, sistemas de mantenimiento, ambiente, procedimientos, comunicación, liderazgo, planeamiento, ingeniería, logística, estándares, supervisión, entre otros (D.S. N° 024, 2016)

### **c) Causas inmediatas.**

Son aquellas debidas a los actos o condiciones subestándares (D.S. N° 024, 2016).

#### **c.1) Condiciones subestándares**

Son todas las condiciones en el entorno del trabajo que se encuentre fuera del estándar y que pueden causar un accidente de trabajo.

#### **c.2) Actos subestándares**

Son todas las acciones o prácticas incorrectas ejecutadas por el trabajador que no se realizan de acuerdo al Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) o estándar establecido y que pueden causar un accidente.



### 2.2.9 Índice de frecuencia de accidentes (IF)

Número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas. Se calculará con la formula siguiente (D.S. N° 024, 2016).

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes } \times 1'000,000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

N.º Accidentes = Incapacitantes + Mortales

### 2.2.10 Índice de severidad de accidentes (IS)

Número de días perdidos o cargados por cada millón de horas - hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente (D.S. N° 024, 2016).

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ dias perdidos o cargados } \times 1000,000}{\text{Horas Hombre trabajadas}}$$

### 2.2.11 Índice de accidentabilidad (IA)

Una medición que combina el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS), como un medio de clasificar a las empresas mineras. Es el producto del valor del índice de frecuencia por el índice de severidad dividido entre 1000 (D.S. N° 024, 2016)

$$IA = \frac{IF \times IS}{1000}$$

### 2.2.12 Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo

El empleador debe adoptar un enfoque de sistema de gestión en el área de seguridad y salud en el trabajo, de conformidad con los instrumentos y directrices internacionales y la legislación vigente (República, 2011)





### a) Principios del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo

El Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo se rige por los siguientes principios (República, 2011):

- Asegurar un compromiso visible del empleador con la salud y seguridad de los trabajadores.
- Lograr coherencia entre lo que se planifica y lo que se realiza.
- Propender al mejoramiento continuo, a través de una metodología que lo garantice.
- Mejorar la autoestima y fomentar el trabajo en equipo a fin de incentivar la cooperación de los trabajadores.
- Fomentar la cultura de la prevención de los riesgos laborales para que toda la organización interiorice los conceptos de prevención y proactividad, promoviendo comportamientos seguros.
- Crear oportunidades para alentar una empatía del empleador hacia los trabajadores y viceversa.
- Asegurar la existencia de medios de retroalimentación desde los trabajadores al empleador en seguridad y salud en el trabajo.
- Disponer de mecanismos de reconocimiento al personal proactivo interesado en el mejoramiento continuo de la seguridad y salud laboral.
- Evaluar los principales riesgos que puedan ocasionar los mayores perjuicios a la salud y seguridad de los trabajadores, al empleador y otros.
- Fomentar y respetar la participación de las organizaciones sindicales -o, en defecto de estas, la de los representantes de los trabajadores- en las decisiones sobre la seguridad y salud en el trabajo.



## **b) Política del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo**

El empleador, en consulta con los trabajadores y sus representantes, expone por escrito la política en materia de seguridad y salud en el trabajo, que debe: (República, 2011).

- Ser específica para la organización y apropiada a su tamaño y a la naturaleza de sus actividades.
- Ser concisa, estar redactada con claridad, estar fechada y hacerse efectiva mediante la firma o endoso del empleador o del representante de mayor rango con responsabilidad en la organización.
- Ser difundida y fácilmente accesible a todas las personas en el lugar de trabajo.
- Ser actualizada periódicamente y ponerse a disposición de las partes interesadas externas, según corresponda.

## **c) Evaluación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo**

### **1. Procedimientos de la evaluación.**

La evaluación, vigilancia y control de la seguridad y salud en el trabajo comprende procedimientos internos y externos a la empresa, que permiten evaluar con regularidad los resultados logrados en materia de seguridad y salud en el trabajo (República, 2011).

### **2. Objeto de la supervisión.**

La supervisión permite:

- Identificar las fallas o deficiencias en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.



- Adoptar las medidas preventivas y correctivas necesarias para eliminar o controlar los peligros asociados al trabajo.
- Prever el intercambio de información sobre los resultados de la seguridad y salud en el trabajo.
- Aportar información para determinar si las medidas ordinarias de prevención y control de peligros y riesgos se aplican y demuestran ser eficaces.
- Servir de base para la adopción de decisiones que tengan por objeto mejorar la identificación de los peligros y el control de los riesgos, y el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

**d) Investigación de los accidentes, enfermedades e incidentes.**

La investigación de los accidentes, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo y sus efectos en la seguridad y salud permite identificar los factores de riesgo en la organización, las causas inmediatas (actos y condiciones subestándares), las causas básicas (factores personales y factores del trabajo) y cualquier diferencia del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, para la planificación de la acción correctiva pertinente (República, 2011).

**e) Derechos y obligaciones de los empleadores**

**1. Evaluación de riesgos**

El empleador actualiza la evaluación de riesgos una vez al año como mínimo o cuando cambien las condiciones de trabajo o se hayan producido daños a la salud y seguridad en el trabajo. Si los resultados de la evaluación de riesgos lo hacen necesarios, se realizan (República, 2011).



- Controles periódicos de la salud de los trabajadores y de las condiciones de trabajo para detectar situaciones potencialmente peligrosas.
- Medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

#### **f) Derechos y obligaciones de los trabajadores**

##### **1. Participación en los programas de capacitación**

Los trabajadores o sus representantes tienen la obligación de revisar los programas de capacitación y entrenamiento, y formular las recomendaciones al empleador con el fin de mejorar la efectividad de los mismos (República, 2011).

##### **2. Participación en la identificación de riesgos y peligros**

Los representantes de los trabajadores en seguridad y salud en el trabajo participan en la identificación de los peligros y en la evaluación de los riesgos en el trabajo, solicitan al empleador los resultados de las evaluaciones, sugieren las medidas de control y hacen seguimiento de estas. En caso de no tener respuesta satisfactoria, pueden recurrir a la autoridad administrativa de trabajo (República, 2011).

#### **g) Investigación de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales e incidentes peligrosos**

El empleador, conjuntamente con los representantes de las organizaciones sindicales o trabajadores, realizan las investigaciones de los accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales e incidentes peligrosos, los cuales deben ser



comunicados a la autoridad administrativa de trabajo, indicando las medidas de prevención adoptadas. El empleador, conjuntamente con la autoridad administrativa de trabajo, realizan las investigaciones de los accidentes de trabajo mortales, con la participación de los representantes de las organizaciones sindicales o trabajadores (República, 2011).

#### **h) Funciones de la inspección de trabajo**

El sistema de inspección del trabajo, a cargo del ministerio de trabajo y promoción del empleo, tiene a su cargo el adecuado cumplimiento de las leyes y reglamentos relativos a la seguridad y salud en el trabajo, y de prevención de riesgos laborales. La inspección del trabajo está encargada de vigilar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, de exigir las responsabilidades administrativas que procedan, de orientar y asesorar técnicamente en dichas materias, y de aplicar las sanciones establecidas en la Ley 28806, Ley General de Inspección del Trabajo.

#### **2.2.13 Sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL**

El ISRS, es un sistema propio de DNV - GL, registrado internacionalmente; consiste en procesos clave que van de la mano con la mejora continua mediante evaluaciones exhaustivas; el alcance de la evaluación es flexible y adecuado para el tamaño y la complejidad de la organización que lo aplica, así como los requisitos de gestión (Centeno, H. 2015).

DNV proviene de la palabra Noruega cuyas siglas significan “Det Norske Veritas”, y su traducción al español es “La Verdad Noruega”. Este es un sistema de clasificación internacional que se basa en 20 elementos de gestión integral,



cuyos preliminares se sustentan en 126 subelementos y estos a su vez en más de 650 requisitos del sistema (Centeno, H. 2015).

A partir del año 2017 se comienza con el proceso de cambio al sistema de clasificación internacional de seguridad (ISRS) DNV – GL, Séptima edición, nivel 6, cuenta con 15 procesos debidamente implementados en la Unidad Minera Pallancata, el cual se muestra en la Figura 3 (Yucra, L. 2020).

La U.O. Pallancata de la Cía. minera Hochschild Mining tiene un sistema integrado de gestión de perdidas denominado: Sistema de Gestión de Riesgos Hoc DNV – GL, el cual está estructurado por 15 elementos implementados bajo un proceso de mejora continua y enmarcado en el concepto de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA), que a su vez tiene como estrategia el liderazgo y participación de los trabajadores, para alcanzar resultados específicos coherentes con la política de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa. Es un sistema diseñado para evaluar, mejorar y demostrar la seguridad de los procesos de la organización (plc, 2019).



**Figura 3.** Procesos del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV -GL

Fuente: Gabinete de seguridad industrial de U.O. Pallancata



## a) **Procesos del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV - GL**

### **1. Proceso 1: Liderazgo**

Un buen liderazgo es esencial para la operación efectiva de cualquier organización. Un buen liderazgo parte por definir las expectativas de la organización (propósito, visión, valores, metas y políticas), alineándolas con las expectativas de las otras partes interesadas y desarrollando una estrategia para lograr estas expectativas (plc, 2019).

Los líderes son los responsables de definir el negocio central de la organización e identificar los principales riesgos del negocio. Los líderes también deben demostrar compromiso con la mejora a través de un liderazgo práctico, dando el ejemplo. Los sub procesos implementados en la Unida Minera Pallancata, son los siguientes (plc, 2019):

- Propósito y valores
- Objetivos
- Política
- Procesos empresariales
- Responsabilidades
- Compromiso de la gestión

### **2. Proceso 2: Planificación y gestión**

Una planificación y seguimiento efectivo garantiza que se alcancen a tiempo los objetivos comerciales con la calidad deseada y dentro del presupuesto. Los planes estratégicos y los planes de negocios de corto plazo detallan las responsabilidades individuales y los recursos necesarios para cumplir con las





expectativas de liderazgo. Mantener sistemas de documentación y registro eficientes ayuda a garantizar excelentes procesos de negocios y adquirir conocimiento organizacional (plc, 2019).

Los sub procesos implementados en la Unidad Minera Pallancata, son los siguientes:

- Planificación empresarial
- Planificación del trabajo y control (PASSO)
- Documentación del sistema de gestión
- Registros

### **3. Proceso 3: Evaluación de riesgos**

La primera obligación de los gerentes es gestionar el riesgo de manera eficiente. La gestión de riesgos comienza con la identificación y evaluación de los riesgos de salud ocupacional, seguridad ocupacional, seguridad en los procesos, de seguridad y ambientales. Los empleados deben estar bien conscientes del riesgo en todo momento y contar con acceso a la información necesaria sobre los peligros. Un enfoque de equipo para la evaluación de los riesgos en los procesos y tareas llevará a una sólida cultura de riesgos en la organización (plc, 2019).

Los sub procesos implementados en la Unidad Operativa Pallancata, son los siguientes: (Identificación de peligros y evaluación de riesgos de Salud y Seguridad, Mapa de Riesgos).

### **4. Proceso 4: Recursos humanos**

El cambio organizacional es una constante en el entorno laboral actual que se debe controlar con un proceso de gestión de cambios eficaz. Ello incluye el uso



de mecanismos para conservar en la organización las habilidades y capacidades críticas de manera efectiva. Los sub procesos implementados en la Unidad Operativa Pallancata, son los siguientes (plc, 2019).

- Proceso de selección
- gestión de desempeño individual
- reconocimiento
- disciplina
- abandono de la organización.

#### **5. Proceso 5: Aseguramiento del cumplimiento**

La sociedad espera estándares de salud, seguridad y desempeño ambiental cada vez más altos, lo que se refleja en un creciente conjunto de regulaciones con las que se debe cumplir. Toda organización debe contar con un sistema para identificar las regulaciones, los códigos y las normas relevantes y evaluar su impacto en el negocio. La seguridad de la información es importante para garantizar el cumplimiento con las normas internas y externas. Los sub procesos implementados en la Unidad Operativa Pallancata, son los siguientes (plc, 2019).

- Matriz de requisitos legales
- códigos de la industria y estándares
- matriz de operación
- informes a la autoridad.

#### **6. Proceso 6: Gestión de proyectos**

Planificación, ejecución, control y cierre del proyecto.

#### **7. Proceso 7: Entrenamiento y competencia**



El personal debe tener las competencias necesarias para ejecutar sus tareas con eficacia. Un sistema de capacitación eficaz es importante para identificar e impartir la capacitación necesaria a fin de garantizar las competencias individuales. La capacitación solo debería realizarse para satisfacer una necesidad identificada, basándose en un análisis de las competencias existentes, requisitos de los roles, objetivos de capacitación y aspiraciones de los empleados. La capacitación debería ser impartida por instructores competentes que utilicen técnicas y recursos de comunicación adecuados. La orientación/inducciones eficaces son importantes para que los líderes y los empleados se aseguren de que no corren ningún riesgo cuando empiezan a desempeñarse en un nuevo puesto. Los sub procesos implementados en la Unidad Operativa Pallancata, son los siguientes (plc, 2019).

- Programa anual de capacitación
- Suministro de entrenamiento
- Inducción general
- Inducción específica
- detección anual de necesidades de capacitación

#### **8. Proceso 8: Comunicación y promoción**

Una buena comunicación es más que relatar, debe ser un proceso interactivo de “dar y obtener entendimiento”.

Los sub procesos implementados en la unidad operativa Pallancata, son los siguientes: Sistematización y coordinación de reuniones operativas, de gestión, Comité paritario de seguridad y salud ocupacional, sindicatos, campañas de promoción de temas críticos y refuerzos.



## **9. Proceso 9: Control de riesgos**

Jerarquía de controles, IPERC continuo, lista de trabajos para realizar PETAR, autorización de trabajos especializados, señalización, materiales peligrosos, MSDS, EPP.

## **10. Proceso 10: Gestión de activos**

La gestión de activos se refiere al mantenimiento de los activos físicos en el lugar de trabajo para garantizar un riesgo aceptablemente bajo para una operatividad y un costo óptimos. El programa de mantenimiento describe el régimen de mantenimiento para cada activo en el registro de activos. El personal de mantenimiento y operaciones deberá coordinar actividades para planear y ejecutar el programa de gestión. Las inspecciones de las áreas adecuadas garantizan que se mantenga la condición general de los activos (plc, 2019).

Los sub procesos implementados en la Unidad Operativa Pallancata, son los siguientes: Programa de mantenimiento de equipos, calibración medición y prueba, inspecciones de equipos y herramientas, gestión de cambio.

## **11. Proceso 11: Selección de contratistas**

Selección de contratistas y proveedores, cadena de suministros y compras, comunicación con las empresas contratistas (plc, 2019).

## **12. Proceso 12: Preparación ante emergencia**

Plan de respuesta de emergencia, Protocolos de emergencia, comunicación y reporte, brigada de emergencia, simulacros y prácticas, primeros auxilios (plc, 2019).



### **13. Proceso 13: Aprender de los eventos**

Sistema de lecciones aprendidas con investigación de eventos, técnica de las 4P (personas, parte, posición, papel) actos y condiciones sub estándar, estadísticas de seguridad (plc, 2019).

### **14. Proceso 14: Monitoreo de riesgos**

OTO, OPT, monitoreos de seguridad y salud (plc, 2019).

### **15. Proceso 15: Resultados y revisión**

Resultados empresariales de los objetivos y revisión de la gestión, participación en auditorías (plc, 2019).

#### **2.2.14 Software Safety Hoc**

El Software Safety Hoc, ha sido creado por el área de tecnología e informática corporativa del grupo Hochschild Mining, el cual está en funcionamiento desde abril del 2017, en todas las unidades mineras del grupo Hochschild Mining. Desde el 2017 a la actualidad el Software Safety Hoc, ha tenido varias actualizaciones y se ha complementado de acuerdo a las necesidades del sistema de gestión de riesgos: En abril del 2017 se activó el módulo de hallazgos de actos subestándares y condiciones subestándares. En junio del 2018 se activó el módulo de observación planeada de tarea (OPT), y observación de tarea operativa (OTO). En enero del 2018 se complementa el módulo de hallazgos, con el reporte de incidentes y accidentes. Asimismo, se implementó una aplicación móvil en abril del 2018, a quienes tienen acceso todas aquellas personas que tienen usuario Safety Hoc. El Software Safety Hoc cuenta con tres módulos, los cuales describo a continuación (plc, 2019).



## **a) Módulo de incidentes, accidentes y hallazgos**

Para determinar el tipo de investigación se evaluará el potencial de pérdida del evento, la cual se encuentra establecida dentro del módulo de investigación de incidentes, accidentes y hallazgos en la herramienta Safety Hoc y de acuerdo a éste se procederá de la siguiente forma (plc, 2019).

### **1. Informe de investigación de eventos con modelo de causalidad (Utilización del TASC)**

- Accidente incapacitante (CPT - Accidentes con pérdida de tiempo)
- Accidente leve
- Accidente con daño material / a la propiedad / al proceso.
- Incidentes

### **2. Informes de eventos con método de árbol de causas y modelo de causalidad (Utilización del TASC)**

- Accidentes mortales
- Eventos de alto potencial.

### **3. Hallazgos a través del Software Safety Hoc**

- Condición sub estándar.
- Acto subestándar.

## **b) Módulo de observación de tarea operativa (OTO).**

La metodología de Observación de Tareas Operacionales (OTO) como herramienta busca reducir los comportamientos riesgosos y generar una cultura de prevención como principal objetivo, mejorando de esta manera el desempeño de



los trabajadores en sus tareas habituales. La ejecución de observaciones (OTO) se realiza con una frecuencia semanal (plc, 2019).

Para aplicarla, se entrenará en primera instancia a Gerentes, Superintendentes, Jefaturas, pertenecientes tanto a la compañía como a empresas contratistas y conexas. Así mismo, cada tres años se realizará una retroalimentación (plc, 2019).

Todos los reportes OTO son registrados y analizados por un equipo multidisciplinario conformado por: Gerente del programa de Seguridad / Superintendente de Seguridad, Responsable del área y Psicólogo de la unidad, para generar un plan de acción el mismo al que se realiza seguimiento y son revisados en la reunión semestral de la Dirección, con la finalidad de obtener datos estadísticos que nos permita monitorear la efectividad del uso de dicha herramienta y poder ser alineados con las Observaciones Planeada de Tareas (plc, 2019).

Para el éxito del programa es importante asegurar la calidad de los abordajes y las observaciones. En ese sentido el área de psicología hará un muestreo de los trabajadores observados (10%) para verificar que la intervención del supervisor fue efectuada siguiendo la metodología, emitirá un informe mensual dirigido al gerente de unidad y gerente de seguridad con los resultados de esta evaluación. Seguridad emitirá el cumplimiento del programa de observación de cada supervisor. Durante la aplicación del OTO se debe tener en cuenta los “Cinco pasos para realizar una Observación segura” (plc, 2019).



### c) **Módulo de observación planeada de tarea (OPT).**

Todas las Observaciones Planeadas de Tareas se ejecutarán verificando que el Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) sea adecuado e implementado correctamente. Se establece un programa de Observación Planeada de Tareas (OPT) en cada área que consiste en: acompañar al colaborador durante la ejecución de sus actividades o parte de ellas contrastando su desempeño y los pasos que ejecuta contra lo establecido en el PETS correspondiente (plc, 2019).

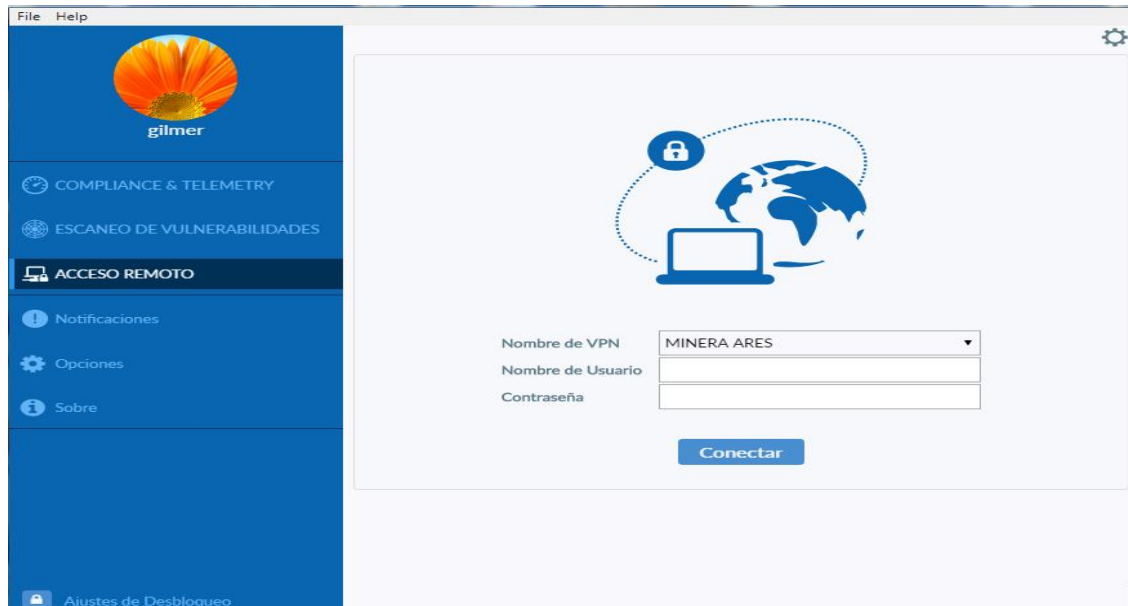
Se prioriza la realización de las OPT siguiendo el criterio de: monitorear/verificar las lecciones aprendidas tanto incidentes como accidentes y tareas de alto riesgo. Para su puesta en práctica se deberá realizar un entrenamiento formal a los líderes. Dicho programa deberá tener conocimiento la supervisión que va a realizar la observación incluida empresas contratistas y empresas conexas. El Programa de OPT's parciales se desarrolla semestralmente por la supervisión Grado 13 y superior, dicho programa está a cargo del jefe del área con V°B° de seguridad. Cabe resaltar que los colaboradores observados durante la ejecución de las herramientas de Observación Planeada de Tareas deben tener conocimiento previo del objetivo de dicha herramienta (plc, 2019).

#### **2.2.15 Manejo de Software Safety Hoc**

Para el acceso del Software Safety Hoc, el cliente otorgará a la empresa contratista minera que presta servicio en una de las unidades de Cía. Minera Hochschild Mining en donde creará un usuario y contraseña, en tal sentido la empresa contratista minera tiene acceso a todas las herramientas del Software Safety Hoc.



Se debe instalar el aplicativo FortiClient seguidamente facilitara el siguiente Link para el acceso al Software Safety Hoc como se muestra en la figura 4.

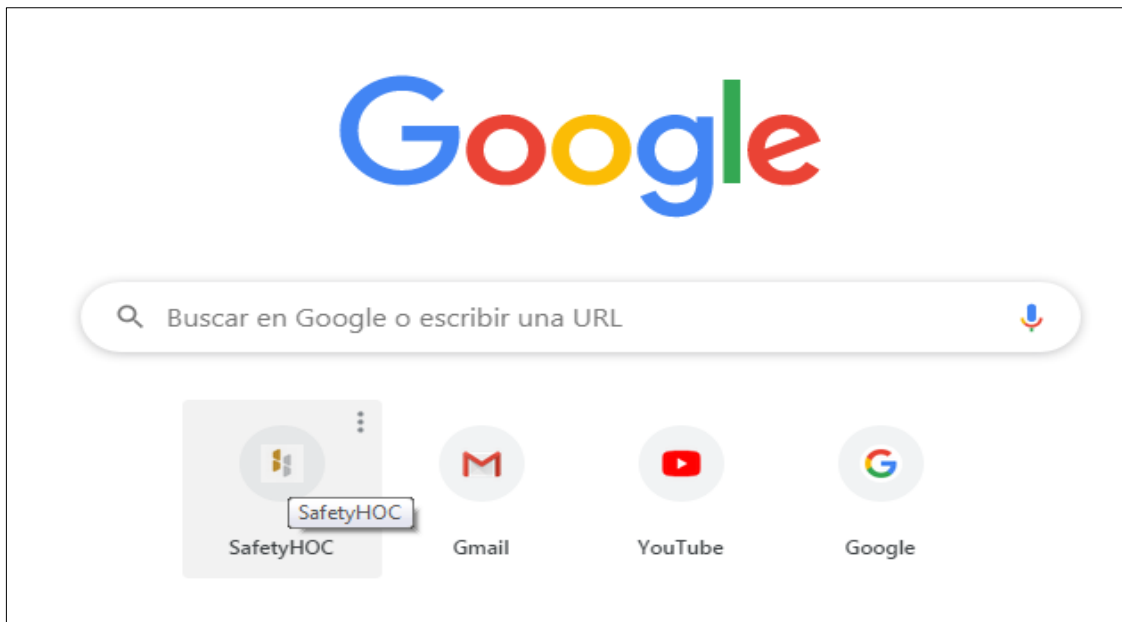


**Figura 4.** Ventana para el acceso de Software Safety Hoc

Fuente: Área de seguridad y salud ocupacional – QUICKSA

Se tiene el siguiente Link de acceso a la ventana del Software Safety Hoc:

<http://10.36.2.167:8080/SafetyHOC/logout.htm;jsessionid=D002E66709662A07061A3DB53AFA1CE1> en [www.Google.Com](http://www.Google.Com), tal como se muestra en la Figura 5.



**Figura 5.** Ventana de acceso al Software Safety Hoc en [www.google.com](http://www.google.com)

Fuente: Área de seguridad y salud ocupacional – QUICKSA

Seguidamente aparece la siguiente ventana de acceso de Usuario, en el cual se debe de ingresar la contraseña, así como se muestra en la Figura 6.



**Figura 6.** Ventana de acceso de usuario y contraseña del Software Safety Hoc

Fuente: Área de seguridad y salud ocupacional – QUICKSA.

Una vez ingresado al Software Safety Hoc, tenemos las diferentes herramientas o también llamados módulos que muestra en la Figura 7, para ingresar a los módulos de debe realizar clic en el módulo elegido, por otro lado, nos muestra las tareas pendientes a lado izquierdo de la ventana, esto nos ayudara a evitar los peligros y riesgos que deriven en las actividades realizadas en la Unidad Operativa Pallancata.



**Figura 7.** Ventana de acceso a las herramientas o módulos del Software Safety Hoc

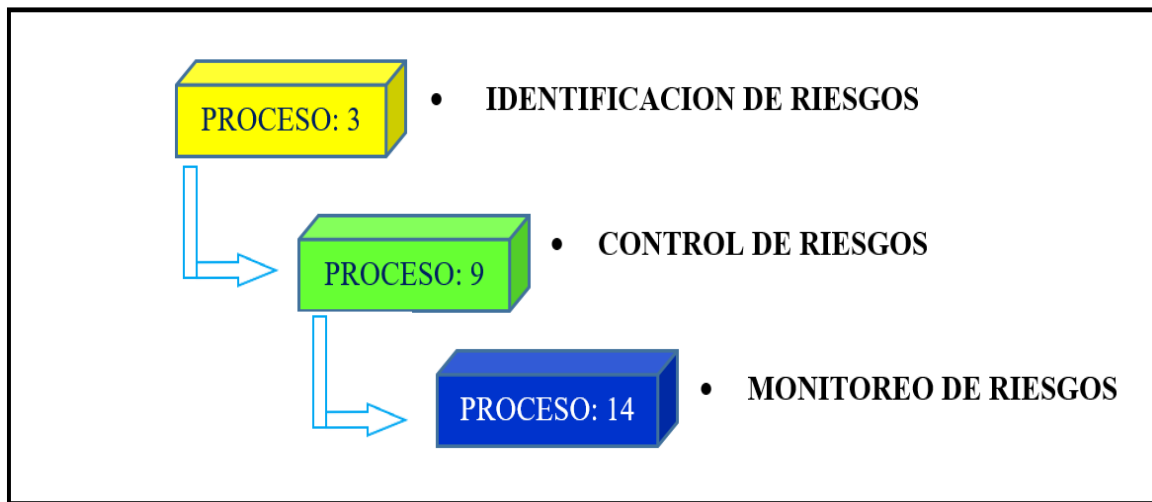
Fuente: Área de seguridad y salud ocupacional – QUICKSA

### 2.2.16 Aplicación del proceso 09: Control de riesgos

#### a) Principales Características ISRS 7TH “Gestión de riesgos”

La gestión de riesgos inicia con la identificación y evaluación de riesgos de salud y seguridad industrial; llegándose a una valoración del riesgo, para realizar el control de riesgos de acuerdo a la jerarquía de controles de la legislación

minera y sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL y finalmente se debe monitorear el riesgo, así como se muestra en la Figura 8 (plc, 2019).



**Figura 8.** Característica de la gestión de riesgos

Fuente: Área de seguridad industrial de la U.O. Pallancata.

### **b) Proceso 09: Control de riesgos**

Una vez que se han identificado los riesgos en salud y seguridad industrial, una jerarquía de controles debe estar en funcionamiento para gestionar los riesgos. Los controles de ingeniería/ diseño son la primera opción para eliminar los riesgos en donde sea posible (plc, 2019).

#### **1. Objetivo**

Establecer los lineamientos necesarios para la implementación sistemática y eficiente de los controles, orientados a prevenir enfermedades ocupacionales y lesiones, basados en una jerarquía de control de riesgos, aplicada a la seguridad y salud ocupacional en las actividades de Hochschild Mining (plc, 2019).



## 2. Alcance

Todas las actividades en mina, planta y oficinas en operación, incluyendo visitantes, empresas contratistas mineras, empresas contratistas de actividades conexas y sub contratistas.

## 3. Referencias legales y otras normas

- Se aplicará la legislación vigente en el país
- Política de seguridad y salud en el trabajo.
- Sistema de Clasificación Internacional de Sostenibilidad DNV-GL ISRS7: Proceso N°3 y Proceso N°9.
- Estándar OHSAS 18001:2007 – Requisito N°. 4.3.1.

## 4. Definición de conceptos importantes

**Alto riesgo:** Es aquella tarea cuya realización implica un alto potencial de pérdida, con consecuencia potencial de muerte para la persona y/o daño de alta severidad a equipos, material y ambiente, que requiere de controles específicos.

**Control de pérdidas:** Se refiere a todos aquellos esfuerzos para prevenir o minimizar todas las formas de pérdidas personales, equipos, materiales, procesos y medio ambiente.

**IPERC:** Acrónimo de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medida de Control.

**IPERC Continuo:** Herramienta de gestión a realizarse en forma permanente antes y durante las actividades o tareas diarias.



**IPERC Base:** Herramienta de gestión a realizarse al inicio de un proceso o cuando sufra cambios, determinando los riesgos y estableciendo las acciones para su control.

**ATS:** Acrónimo de Análisis de Trabajo Seguro. Es una herramienta de gestión de seguridad y salud ocupacional que permite determinar el procedimiento de trabajo seguro, mediante la determinación de los riesgos potenciales y definición de sus controles para la realización de las tareas no rutinarias y que no cuenten con un procedimiento de trabajo.

**Jerarquía de control:** Mecanismo que establece la priorización al momento de implementar los controles de riesgos. Este orden queda definido como:

- 1) Eliminación.
- 2) Sustitución.
- 3) Controles de diseño e ingeniería.
- 4) Administrativos.
- 5) Equipo de protección personal.

**Permiso de trabajo:** Es la autorización que da el responsable del área de trabajo al ejecutante, verificando que todas las situaciones de riesgos estén controladas, las cuales son atípicas y/o son realizadas en áreas de trabajo no rutinarias. Hay casos especiales en donde labores rutinarias requieren un permiso de trabajo por su alto potencial.

**Permiso escrito para trabajo de alto riesgo (PETAR):** Es un documento de autorización firmado para cada turno en el lugar de trabajo por el Ingeniero supervisor ejecutante y el jefe de área donde se ejecutará el trabajo, mediante el



cual se autoriza efectuar trabajos en zonas o ubicaciones que son peligrosas y consideradas de alto riesgo.

**Reglas:** Son normas o prescripciones de una conducta o acción deseada que se deben cumplir en todo momento y lugar, incluyen reglas de oro.

**Reglas de oro:** Normas desarrolladas en función a los riesgos más significativos en la historia de la organización las cuales dan pautas de seguridad para situaciones comunes que deben cumplirse.

**Material peligroso:** Sustancias sólidas, líquidas y/o gaseosas que, por sus características físicas, químicas, biológicas y radioactivas son capaces de causar daño a la persona, equipo, material y medio ambiente, si son liberadas de su contenedor.

**MSDS:** Hoja de datos de seguridad de materiales, por sus siglas en inglés: Material Safety Data Sheet.

**Tarea crítica:** Tarea que luego de la evaluación de riesgos de la matriz IPERC obtiene un riesgo alto (valores del 1 al 8) y/o Medio (valores del 9 al 15). Muchas de estas tareas se controlarán con PETAR. La tarea crítica se compone de varios pasos, algunos de ellos no necesariamente de alta criticidad.

**Estándar de trabajo operativo:** El estándar es definido como el modelo, pauta y patrón que contiene los parámetros y los requisitos mínimos aceptables, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento. Satisface las siguientes preguntas: ¿Qué hacer?, ¿Quién lo hará?, ¿Cuándo se hará?



**Procedimiento de trabajo operativo:** Documento que contiene la descripción específica de la forma cómo llevar a cabo o desarrollar una tarea de manera correcta desde el comienzo hasta el final, dividida en un conjunto de pasos consecutivos o sistemáticos. Resuelve la pregunta: ¿Cómo hacer el trabajo/tarea de manera correcta y segura?

## 5. Responsabilidades.

- **Gerente General:** es Responsable de aprobar en conjunto con el comité de seguridad y salud ocupacional el programa anual de gestión de riesgos de la unidad.
- **Jefe de seguridad:** Responsable de elaborar el programa de gestión de riesgos.
- **Residentes de la empresa:** responsable del cumplimiento e implementación de los controles definidos en el IPERC, así como del seguimiento de la efectividad.
- **Supervisores de primera línea:** Responsables de instruir y capacitar al personal ejecutantes de la implementación de los controles de riesgo establecidos, así como de asumir la supervisión directa del cumplimiento a los controles establecidos para el control de los riesgos identificados en cada área.
- **Colaboradores en general:** responsables directos de mantener y cumplir lo establecido en los controles de las tareas que ejecutarán, así como de reportar la efectividad de los mismos a sus supervisores inmediatos.





## 6. Entrenamiento y conocimiento

Capacitar a todo el personal supervisor y trabajador en lo establecido en el presente estándar, así como en los procedimientos y formatos relacionados. Capacitación específica según los PETAR/Permiso de Trabajo a realizarse, los cuales serán específicos en el estándar de cada uno.

## 7. Controles, formatos y documentos

- EST-MTT-446-04-01: Estándar de bloqueo y etiquetado
- EST-OPE-446-02-02: Conducción y operación de volquete
- EST-OPE-446-09-02: Toldeo y destoldeo de mineral y relave
- PRO-OPE-446-14-04: Transporte de relave en volquete
- PRO-OPE-446-17-02: Transporte de relleno cementado
- PRO-OPE-446-19-01: Transporte de topsoil con volquete
- PRO-OPE-446-20-01: Descarga de mineral, relave y otros materiales
- PRO-OPE-446-21-01: Carguío de mineral, desmonte, relave y otros materiales
- PRO-OPE-446-05-01: Descarga de mineral u otros materiales en cancha
- PRO-OPE-446-08-01: Parada obligatoria de inspección
- PRO-OPE-446-15-01: Cambio de neumático en vía operador de volquete
- PRO-OPE-446-16-00: Para jefe de guardia
- PRO-OPE-446-01-01: Reporte e investigación de daños a la propiedad
- PRO-OPE-446-19-01: Trabajo en caliente
- PRO-MTT-446-15-02: Lavado de vehículos
- PRO-MTT-446-25-01: Remolque de volquete
- PRO-MTT-446-01-01: Ajuste y desajuste de pernos y tuercas



- PRO-MTT-446-03-01: Cambio de neumático en vía
- PRO-MTT-446-04-01: Desllantado de neumático con desllantador
- PRO-MTT-446-05-01: Lavado de componentes mecánicos
- PRO-MTT-446-06-01: Lubricación de unidades móviles
- PRO-MTT-446-07-01: Desmontaje y montaje de radiador
- PRO-MTT-446-08-01: Reparación de neumático de volquete
- PRO-MTT-446-09-01: Cambio de aceite de motor
- PRO-MTT-446-10-01: Cambio de muelle delantero
- PRO-MTT-446-11-01: Cambio de muelle posterior
- PRO-MTT-446-12-01: reparación de llanta manualmente
- PRO-MTT-446-13-01: Operación de prensa hidráulica
- PRO-MTT-446-14-01: Desmontaje y montaje de compuerta de tolva
- PRO-MTT-446-15-01: Lock Out – Tag Out
- PRO-MTT-446-16-01: Manipulación de lubricantes
- PRO-MTT-446-17-01: Operación de esmeril
- PRO-MTT-446-20-01: Desmontaje y montaje de caja de cambios
- PRO-MTT-446-21-01: Desmontaje y montaje de barra en V
- PRO-MTT-446-22-01: Movimiento de volquetes
- PRO-MTT-446-02-01: Cambio de crucetas de cardan

### c) Estructura del proceso 09: Control de riesgos

El proceso 09: control de riesgos, permite establecer los lineamientos necesarios para la implementación sistemática y eficiente de los controles, orientados a prevenir enfermedades ocupacionales y lesiones, basados en una



jerarquía de control de riesgos aplicada a la seguridad y salud ocupacional en las actividades de la empresa (plc, 2019).

- Controles de peligros en salud y en seguridad
- Reglas de oro y generales
- Permisos de trabajo
- Carteles y señales de advertencia
- Equipo de protección personal

**d) Sub procesos del proceso 09: control de riesgos**

- 9.1 Controles de peligro en salud.
- 9.2 Controles de peligro en seguridad industrial.
- 9.7 Reglas.
- 9.8 Permiso de trabajo.
- 9.9 Carteles y señales de advertencia.
- 9.10 Equipo de protección personal

**1. Sub proceso 9.1: Controles de peligro en salud /Sub proceso 9.2: Controles de peligro en seguridad industrial**

Los controles a los riesgos a la salud y seguridad industrial, que han sido identificados y evaluados en el proceso 3, deben definirse en la siguiente jerarquía de control de riesgos, ordenada de acuerdo a su efectividad:

- **Eliminación de riesgos:** Eliminación de los peligros identificados los cuales se debe combatir en su origen.
- **Sustitución:** Cambio o reemplazo por un material y/o maquinaria que cumpla la misma función con menor riesgo. Ejemplo: Uso de sustancias menos tóxicas, reducción de las fuentes de energía.



- **Diseño de ingeniería:** Referido a la modificación o implementación de maquinarias, estructura y/o procesos industriales que se constituyan en una barrera dura o la incorporación de mecanismos que generan alertas y/o advertencias cuando un peligro se manifiesta. Ejemplo de Ingeniería: barreras, guardas, herramientas, etc. Ejemplo de dispositivos de seguridad: alarmas, paradas de emergencia, sensores, bloqueos automatizados, medidores de gases.
- **Controles administrativos:** Son medidas de seguridad plasmadas en documentos, registros, capacitaciones y tablas de Límites de exposición a agentes de riesgos. Ejemplo: Normas de seguridad, procedimientos de trabajo, sistemas de permisos de trabajo, inspecciones, capacitaciones, señalización etc.
- **Equipos de protección personal (EPP):** Implementos de seguridad que no disminuyen la probabilidad, sino la severidad del riesgo. Usar equipos de protección personal adecuados para el tipo de actividad que se desarrolla en dichas áreas.

Se deben establecer controles para lograr que los riesgos críticos evaluados en el IPERC se encuentren en niveles aceptables. Todos los niveles de riesgo identificados deben contar con medidas de control. Para los riesgos de alto potencial los controles a implementar deben ser dos o más, preferentemente de Ingeniería. Al volver a evaluar el riesgo con los controles implementados, se definirán los riesgos residuales. El seguimiento de la eficacia de los controles de riesgos de alto potencial, debe ser anual a cargo del responsable del área.



- Todos los controles de los riesgos a la salud, deberán ser difundidos y comprendidos por los colaboradores y una copia de la misma será exhibida en el área de trabajo si existiera un requerimiento legal.
- El médico de Salud Ocupacional/Laboral responsable en cada Unidad Minera será el encargado del seguimiento y control en temas de salud e higiene ocupacional.

Los trabajadores podrán informar confidencialmente al especialista sus sospechas de problemas de salud. De igual manera el área médica informará confidencialmente a los trabajadores sobre problemas de salud ocupacional sospechados/detectados durante los exámenes médicos ocupacionales o en consulta. Si se detectará peligros a la salud en los exámenes periódicos los colaboradores deberán ser informados al respecto. El médico comunicará al área respectiva del colaborador o a la gerencia los problemas de capacidad física que limitan su trabajo como consecuencia de alguna enfermedad ocupacional, y aplicar las políticas de protección al trabajador con la finalidad de evitar el deterioro progresivo por exposición al riesgo.

Todo material peligroso deberá estar inventariado en el Listado de materiales peligrosos FO-ALM-488-01-01, en el cual se especificará sus peligros y riesgos definidos en su hoja MSDS/ FDS incluyendo los requisitos de la NFPA 704. El almacenamiento de los materiales peligrosos deberá cumplir las regulaciones de cada país y/o lo definido en su Hoja MSDS/ FDS.

Todos estos materiales deberán estar los envases originales y en los autorizados por la unidad. Las Hojas MSDS/ FDS deberán ser redactadas en castellano y estarán en el área donde se manipula, en el almacén, en seguridad,

medio ambiente y en el servicio médico. Ejemplo de ello se muestra en la Figura 9.



**Figura 9.** Almacén de QUICKSA - U.O. Pallancata

Fuente : Área de seguridad y salud ocupacional – QUICKSA

Mensualmente con las inspecciones de condiciones generales se verificará el correcto almacenaje, rotulación y MSDS de los materiales peligrosos, incluyendo las aéreas en donde se utilizan.

## 2. Sub proceso 9.7: Reglas

Hochschild Mining tiene establecidas 12 Reglas de Oro, las cuales se han desarrollado en función a los riesgos más significativos en la historia de la organización. Serán comunicadas a todos los colaboradores en las inducciones generales, capacitaciones, instrucciones diarias, paneles informativos, folletos, manuales, etc. Siendo estas las siguientes:



- **Regla 01:** Capacitación. Solo realice tareas cuando esté capacitado, autorizado y disponga de los recursos.
- **Regla 02:** Estándares, Procedimientos y permisos escritos de trabajo seguro. Siempre respete los estándares y procedimientos. Asegúrese de contar con los permisos adecuados para la realización de trabajos especializados.
- **Regla 03:** Espacios confinados. Solo ingrese a espacios confinados después de haber comprendido el procedimiento de trabajo requerido y contar con los equipamientos y permisos necesarios.
- **Regla 04:** Trabajo en altura. Todo trabajo en altura debe realizarse con un sistema de protección adecuada para evitar el riesgo de potenciales caídas.
- **Regla 05:** Trabajo con fuentes de energía. “Bloquee - Rotule - Pruebe”, antes de trabajar con un equipo o en una instalación energizada.
- **Regla 06:** Reglas de tránsito. Siempre respete todas las normativas en materia de seguridad vial vigentes y aquellas establecidas por la empresa en el RITT.
- **Regla 07:** Izaje. Asegúrese que la capacidad exhibida del equipo de izaje es mayor que la carga a levantar y que nadie permanece bajo la misma.
- **Regla 08:** Trabajo en agua. Siempre utilice chalecos salvavidas y nunca trabaje solo.
- **Regla 09:** Materiales peligrosos. Asegúrese como manipular, almacenar y desechar el producto químico o sustancia peligrosa con la cual está trabajando.
- **Regla 10:** Trabajo en caliente. Sólo ejecute trabajos de soldadura, oxicorte, fundición y otras actividades que generen chispas, si tiene los permisos necesarios.

- **Regla 11:** Identificación, evaluación y control de riesgos. Toda actividad implica un riesgo. Asegúrese de identificarlo, evaluarlo y controlarlo antes de ejecutar la actividad.
- **Regla 12:** Equipos de protección personal. Use el EPP apropiado en cada actividad que realice. Recuerde que esta es la última barrera de control.

A todos los colaboradores en su proceso de Inducción General se les capacitará y evaluará en las Reglas de Oro. La supervisión en general debe velar por el cumplimiento estricto de dichas reglas. Estas Reglas de Oro se revisarán por la Gerencia Corporativa de Seguridad anualmente o cuando existan lecciones aprendidas de algún evento y estarán comunicadas visiblemente, tal como se muestra en el panel informativo de la figura 10.



**Figura 10.** Reglas de Oro plasmado en un panel informativo  
Fuente: Área de seguridad y salud ocupacional – QUICKSA





### 3. Sub proceso 9.8: Permisos de trabajo

El método sistemático que se usa para identificar las tareas que requieren Permiso de Trabajo se realiza en base a la frecuencia, probabilidad y severidad de las tareas identificadas en el IPERC. Se toma en consideración aquellas tareas con alto riesgo. Las personas que realizan esta identificación deben estar debidamente capacitadas.

La revisión del sistema de Permisos de Trabajos / Permisos de Trabajo de Alto Riesgo se realiza cada año o cuando surjan modificaciones en las instalaciones y procesos, o luego de accidentes graves. El ente emisor de los permisos de trabajo es el área de seguridad industrial (la misma se realiza con la anotación en el libro de permiso de trabajo, esto permite tener el control de las actividades que se están desarrollando en cada unidad/proyecto).

Los formatos que serán necesarios para realizar trabajos de alto riesgo son las siguientes:

- Orden de trabajo
- IPERC de la actividad.
- Permiso de trabajo de alto riesgo (PETAR)
- Check List del permiso de trabajo de alto riesgo
- Estándar, PETS o Procedimientos necesarios para realizar el trabajo de Alto Riesgo/ ATS en caso que no hubiese.
- Autorización vigente de permiso para trabajo de Alto Riesgo de los colaboradores.



El área de seguridad dará el Visto Bueno al PETAR previa verificación y hará seguimiento para el cumplimiento respectivo.

En la organización están definidos los siguientes permisos de trabajo:

## 1) Trabajos con excavación de zanjas

### a. Objetivo

Asegurar que las excavaciones que se ejecuten en las operaciones, protejan la integridad de los trabajadores y eviten pérdidas en PEMA (Acrónimo de Persona, Equipo, Material y Ambiente de trabajo, que son los 4 componentes que se consideran al evaluar posibles impactos de una pérdida), mediante controles efectivos.

### b. Definición de conceptos importantes

- **Excavación:** Es cualquier corte, cavidad, zanja o depresión artificial en una superficie de la tierra, formada por el retiro de la tierra.
- **Zanja:** Excavación larga y estrecha realizada bajo la superficie del suelo, en general la profundidad es mayor que el ancho.
- **Talud:** Superficies verticales o inclinadas de la tierra formadas como resultado del trabajo de excavación.
- **Acceso:** Rampas estructurales o medios de salida de excavaciones que son utilizadas por los empleados durante la etapa de construcción, así como en las excavaciones permanentes.



- **Sistema de clasificación del terreno:** Método para categorizar el suelo y depósitos de roca, en una jerarquía de Roca Estable, del tipo A, tipo B y tipo C, en orden decreciente de estabilidad.
- **Roca estable:** Materia mineral sólida natural que puede ser excavada manteniendo estabilidad sus lados verticales a pesar de estar expuesta.
- **Sistema protector:** Estructura que soporta las fuerzas impuestas ante un derrumbe, de tal modo que proteja a los empleados dentro de la estructura. Pueden ser permanentes o temporales. “entibados, protectores de zanja, cajas de zanja”.
- **Emergencia:** Toda situación generada por la ocurrencia de un evento, que requiere la movilización de recursos. Una emergencia puede ser causada por accidente, explosiones, siniestros, derrames, etc.
- **Plan de contingencias:** Instrumento de gestión elaborado para actuar en caso de emergencias: Incendio, explosiones, accidentes, siniestros, sabotaje, derrames, etc.
- **PETAR (Permiso Escrito para Trabajo de Alto Riesgo):** Documento autorizado y firmado para cada turno por el ingeniero supervisor y superintendente o responsable del área de trabajo y visado por el Gerente del Programa de Seguridad y Salud Ocupacional o, en ausencia de éste, por el Ingeniero de Seguridad, que permite efectuar trabajos en zonas o ubicaciones que son peligrosas y consideradas de alto riesgo.



## 2) Trabajos en caliente

### a. Objetivo

Establecer estándares que aseguren las medidas de prevención necesarias para garantizar, minimizar y/o mantener controlados los riesgos por cualquier actividad que genere chispas, llamas o fuentes de ignición.

### b. Definición de conceptos importantes

- **Trabajo en caliente:** Trabajo que involucra soldadura, oxicorte u otra actividad que genere llama abierta, chispas o desprendimiento de calor.
- **Observador de fuego/Vigía:** Es la persona designada para quedar en la observación permanente del área durante la ejecución de la tarea y que asiste al maestro soldador.
- **Fuego:** Es una reacción química violenta con desprendimiento de luz y calor.
- **Incendio:** Es el fuego fuera de control de una magnitud no deseada.
- **Material combustible y/o inflamable:** Es todo material que tiene la capacidad de iniciar el proceso de combustión cuando alcanza una temperatura de umbral.
- **Atmósfera peligrosa:** Atmósfera que es o puede ser peligrosa para los ocupantes debido a deficiencia o enriquecimiento de oxígeno o presencia de otros gases.
- **Soldadura con gas:** Se caracteriza por el conocido proceso del soplete de oxiacetileno, en el cual el gas acetileno que arde a una temperatura muy alta se quema a una temperatura aún mayor al agregar oxígeno puro a la flama.



- **Soldadura con gas arco eléctrico:** Es un proceso de soldadura por fusión en el cual la unificación de los metales se obtiene mediante el calor de un arco eléctrico entre un electrodo y pieza a soldar.
- **Amoladora / Esmeril:** Es una herramienta eléctrica, usada para cortar o desbastar distintos tipos de materiales por medio de la rotación de un disco abrasivo, por ejemplo, perfiles estructurales, cerámicos, hormigón, etc.
- **Cilindros de gases comprimidos:** Recipientes los cuales son usados para contener gases y líquidos a presión tales como GLP, oxígeno y acetileno.
- **Porta botellas:** Elemento utilizado para izar cilindros de gases de manera segura. Se considerarán Trabajos en caliente, los siguientes: Soldadura de gas, soldadura de arco eléctrico y esmerilado angular y de banco.

### 3) Trabajos en altura

#### a. Objetivo

Establecer medidas de seguridad necesarias para garantizar, minimizar y/o mantener controlados los riesgos existentes en la realización de trabajos en altura.

#### b. Definición de conceptos importantes

- **Anclaje:** Un punto seguro de conexión en el cual se puede asegurar un arnés de seguridad, un dispositivo de restricción / detención de caídas, o una línea de vida.
- **Anillos D:** Un conector usado en un arnés o correa de posicionamiento como elemento de conexión o accesorio de detención de caídas.



- **Arnés de cuerpo completo:** Dispositivo de sujeción del cuerpo, destinado a detener una caída. Está constituido por bandas, anillos, elementos de ajuste y hebillas, ajustados en forma adecuada sobre el cuerpo de una persona con el fin de sujetarla durante una caída y después de la parada.
- **Conector de anclaje:** Accesorios (fajas, platinas o mosquetones de acero forjado) que permiten crear un punto de anclaje. Este elemento soporta las mayores fuerzas durante una caída.
- **Distancia de caída segura:** Es la distancia que puede recorrer un trabajador durante la caída sin llegar a sufrir daño por chocar contra objetos o partes de la estructura que le rodea.
- **Distancia total de caída:** Es la máxima distancia vertical que una persona tiene la probabilidad de caer ya sea durante una caída libre o en la parte restringida de una caída e incluye la extensión dinámica máxima de todos los componentes de soporte, tales como la extensión del absorbedor de impacto, longitud de la línea de vida, elongación de los componentes del sistema y la altura de la persona.
- **Línea de anclaje con absorbedor de impacto:** Elemento lineal que permite que el trabajador conecte el arnés de cuerpo entero al punto de anclaje.
- **Línea de vida:** Elemento lineal conectada por ambos extremos a un punto de anclaje del cual conectan uno o varios trabajadores, con la línea de anclaje para tener un desplazamiento continuo.
- **Línea de anclaje retráctil:** Dispositivo de desaceleración que contiene una cuerda enrollada en un tambor la cual se extrae o se contrae sobre sí.



El tambor se mantiene bajo tensión leve durante el movimiento normal del trabajador y que, al momento de una caída, bloquea el tambor automáticamente y detiene la caída.

- **Punto de anclaje:** Punto fijo al cual se conecta un trabajador con la línea de anclaje para sujetarse y evitar su caída.
- **Trabajo en altura:** Actividades con riesgo de caídas a distinto nivel, realizadas por encima de los 1,8 metros (6 pies).
- **Sistema personal de detección de caídas:** Un sistema personal de detención de caídas, está compuesto de tres (3) elementos claves: Punto de anclaje, arnés para cuerpo completo, y línea de anclaje con absorbedor de impacto.

#### 4) Trabajos en espacios confinados

##### a. Objetivos

Asegurar que los espacios confinados que se ejecuten en las operaciones, protejan la integridad de los trabajadores y eviten pérdidas en las instalaciones y equipos, mediante controles efectivos.

##### b. Definición de conceptos importantes

- **Aislamiento:** Proceso que físicamente interrumpe, desconecta o ambos, líneas y fuentes de energía desde un espacio confinado.
- **Atmósfera con insuficiencia de oxígeno:** Atmósfera que contiene menos de 19,5% de oxígeno en volumen.
- **Atmósfera enriquecida con oxígeno:** Atmósfera que contiene más de 23,5% de oxígeno en volumen.



- **Atmósfera peligrosa:** Una atmósfera que es ó puede ser peligrosa para los ocupantes debido a deficiencia o enriquecimiento de oxígeno; inflamabilidad o capacidad de explosión; o toxicidad.
- **Atmósfera tóxica:** Atmósfera que contiene una concentración de una sustancia por encima de los niveles permitidos de seguridad.
- **Bloqueo doble y purga:** Método usado para aislar un espacio confinado de una línea ducto o tubería mediante el cierre físico de la válvula de ingreso y válvula de salida, y la apertura de una válvula de “venteo a la atmósfera” entre ellas.
- **Bloqueo y etiquetado:** Colocación de un dispositivo de bloqueo en un elemento de aislamiento de energía siguiendo el Estándar de Bloqueo y Etiquetado.
- **Espacio confinado:** Es aquel espacio cerrado o parcialmente cerrado que cumple las siguientes condiciones: No ha sido diseñado para su ocupación regular por parte de un ser humano / El acceso o salida es restringido / Pueden existir peligros ambientales en el interior.
- **Evacuación:** Salida de emergencia del espacio confinado que puede ser utilizada por la decisión propia de la persona que ingresa o por una orden de afuera.
- **Ingreso:** Comprende todos los periodos de tiempo en los que se ocupa el espacio confinado.
- Límite máximo permisible, (LMP) es el nivel de contaminantes en el aire de un cuerpo emisor.





- **Peligro:** Fuente o situación con potencial para dañar a personas en términos de lesión o enfermedad, daño a la propiedad, daño al ambiente o una combinación de ellos.
- **Personal calificado:** Persona que por razón de entrenamiento, educación y experiencia conoce la operación que será realizada y es competente para juzgar los peligros involucrados y especificar los controles y/o medidas de protección.
- **Persona que Ingresa:** Persona habilitada que ingresa a un espacio confinado para realizar una tarea específica.
- **Plan de contingencias:** Instrumento de gestión elaborado para actuar en caso de emergencias: Incendio, explosiones, accidentes, siniestros, sabotaje, derrames, etc.
- **Rescate:** Asistencia por personal entrenado para salir de un espacio confinado.
- **RCP:** Reanimación cardio pulmonar.
- **TLV®:** Valor Límite Umbral de la Asociación de Higienistas Industriales Del Gobierno de E.E.U.U. (ACGIH).
- **Vigía:** Persona que se encarga de realizar el seguimiento constante al resto del personal, previa capacitación.

## 5) Trabajos para bloqueo, aislamiento y señalización

### a. Objetivo

Establecer medidas de seguridad necesarias para garantizar, minimizar y/o mantener controlados los riesgos existentes en los trabajos que se requieran bloqueo y etiquetado.



## b. Definición de conceptos importantes

- **Aislamiento:** Es dejar sin energía un equipo, maquinaria o sistema para que éste pueda ser intervenido en forma segura.
- **Candado de bloqueo:** Dispositivo único y personal empleado para realizar el bloqueo efectivo de un punto específico. Este candado y llave se entrega a la persona que ha recibido y aprobado el curso de Bloqueo y Señalización, el candado se utiliza en conjunto con la tarjeta de señalización, se debe asegurar que no se tenga copia de la llave del candado de bloqueo.
- **Tarjeta de señalización:** Tarjetas utilizadas para identificar al personal autorizado a bloquear.
- **Sistema de bloqueo y etiquetado:** Es un método para dejar inoperativa o desactivada una fuente de energía a través de un conjunto de dispositivos de bloqueo (candado) y de señalización “etiquetado” (tarjetas), que actúan como un método de control para evitar las lesiones y daños generados por la puesta en marcha o descargas inesperadas de energía del equipo, durante su construcción, inspección, mantenimiento o servicio.
- **Personal autorizado:** Personal que ha recibido el curso de bloqueo y señalización, tras haber aprobado la evaluación con un mínimo de 85% y haber recibido sus dispositivos de bloqueo tarjeta y candado. Esta autorización se renovará cada dos (2) años.
- **Bloqueo personal:** Consiste en el bloqueo de las fuentes de energía, donde se requiere que cada empleado autorizado coloque su candado y tarjeta personal en cada punto de bloqueo del equipo, maquinaria o



sistema. Este será utilizado cuando exista un solo punto de bloqueo y sean varias las personas que intervienen.

- **Bloqueo grupal:** Bloqueo realizado cuando existe una cantidad elevada de trabajadores, equipos o puntos de bloqueo. Este será utilizado cuando se tenga como mínimo 02 puntos de bloqueo.

## 6) Trabajos en izaje de carga

### a. Objetivo

Establecer medidas de seguridad necesarias para garantizar, minimizar y/o mantener controlados los riesgos existentes en la realización de trabajos de izaje de cargas.

### b. Definición de conceptos importantes

- **Aparejamiento:** Amarre de la carga que va hacer levantada por la grúa.
- **Aparejos:** Son las eslingas y estrobos utilizados para levantar la carga.
- **Eslingas:** Son bandas sintéticas utilizadas para izar cargas.
- **Estrobos:** Son cables en acero utilizados para levantar cargas.
- **Bloque del gancho:** Es un accesorio de levantamiento del cual está suspendido el gancho de la grúa y a través del cual pasan las líneas del cable de la grúa.
- **Carga neta:** Es lo que la grúa puede levantar sin tener en cuenta el peso del gancho, la bola y dispositivos o aparejos de levantamiento.
- **Carga bruta:** Es lo que la grúa puede levantar teniendo en cuenta el peso del gancho, la bola, dispositivos y aparejos.



- **Dispositivos:** Son los accesorios utilizados con los aparejos para el levantamiento de cargas. pueden ser grilletes, ganchos, pasadores, etc.
- **Grilletes:** Arco de hierro, semicircular, con sus extremos sujetos por un perno, para asegurar una eslinga o estrobo a la carga o gancho de la grúa.
- **Grúa:** Es una máquina diseñada para izar carga y tiene un límite de capacidad por diseño el cual debe estar evidenciado en el equipo.
- **Operador de grúa:** Persona con entrenamiento, experiencia y autorización para operar puentes grúas, grúas y camiones grúas.
- **Plan de contingencias:** Instrumento de gestión elaborado para actuar en caso de emergencias: Incendio, explosiones, accidentes, siniestros, sabotaje, derrames, etc.
- **Pluma o boom:** Es el brazo principal de la grúa de donde cuelgan el bloque y a su vez las cargas. pueden ser telescópicas o de celosía / armazón.
- **Rigger/señalero:** Persona que pertenece al área que ejecuta la maniobra y que ha sido capacitada como tal mediante un curso de señales de movimiento que deberá ser el único medio de comunicación con el operador de la grúa.
- **Superestructura:** Es la mayor estructura de la grúa y es donde se encuentran apoyados la cabina, la pluma, el motor y los contrapesos.
- **Viento o cuerda guía:** Cuerda usada para controlar la posición de la carga a fin de evitar que los empleados entren en contacto o se acerquen a ésta.



- **Permiso de izaje:** Es el documento escrito que especifica las condiciones seguras bajo las cuales se puede izar una carga.

## 7) Trabajos en plataformas, andamios y escaleras

### a. Objetivo

Establecer medidas de seguridad necesarias para garantizar, minimizar y/o mantener controlados los riesgos existentes en la realización de trabajos sobre andamios, plataformas o escaleras.

### b. Definición de conceptos importantes

- **Andamio:** Es una estructura provisional, un medio auxiliar en el proceso construcción, mantenimiento de estructuras cuyo objetivo es dotar de una superficie de apoyo en altura a personas, materiales y herramientas.
- **Persona competente:** Persona en posesión de calificaciones adecuadas, tales como una formación apropiada, conocimientos y experiencia para ejecutar funciones específicas en condiciones de seguridad.
- **Plano de modulación:** Documento técnico en el cual se detalla las especificaciones para construir una plataforma u andamio Rodapié: Elemento de protección de 15 cm de altura que impide la caída de objetos desde el nivel de plataforma.
- **Trabajo en altura:** Actividades con riesgo de caídas a distinto nivel, realizadas por encima de los 1,8 metros (6 pies). Escalera portátil: Es un dispositivo con barandillas laterales y peldaños para subir o bajar de un nivel a otro; estas pueden ser de madera, aluminio, fibra, etc. Básicamente, existen 03 tipos de esta clase de escaleras.



- **Escalera de un solo cuerpo:** Tipo de escalera como su nombre lo indica, constan de un tramo que puede variar desde los 0,50 m hasta las de 4 m.
- **Escalera extensible:** Escalera formada de dos a tres cuerpos que se extienden mediante un sistema de correderas accionadas mediante un cable o soguilla y poleas. Tienen un sistema de seguros mecánicos que permiten que los cuerpos se traben a diferentes alturas. Las extensiones que pueden alcanzar llegan aproximadamente hasta los seis (6) metros.
- **Escalera de gato:** Es un tipo de escalera vertical, cuya principal ventaja es el poco espacio que requiere para su instalación, por lo que generalmente se utiliza en accesos fijas; generalmente las primeras usadas para casos de emergencia como evacuación de pisos superiores; las segundas para accesos a lugares restringidos como cisternas, tanques elevados, estructuras industriales congestionadas, etc., en estas últimas y a partir de los 1,80 m se deben utilizar barandas tipo “canastilla” como medida de protección.

## 8) Trabajos para seguridad eléctrica

### a. Objetivo

Establecer medidas de seguridad necesarias para garantizar, minimizar y/o mantener controlados los riesgos existentes en los trabajos cerca de puntos energizados o trabajos directamente comprometidos con energía eléctrica.

### b. Definición de conceptos importantes

- **Puesta a tierra:** Conexión a tierra o a cualquier cuerpo conductor que extienda la conexión a tierra.



- **Energía eléctrica:** Se denomina energía eléctrica a la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos cuando se los pone en contacto por medio de un conductor eléctrico.
- **Diferencial de corriente:** Es un dispositivo electromecánico que se coloca en las instalaciones eléctricas de corriente alterna con el fin de proteger a las personas de los contactos directos e indirectos al circuito.
- **Sistema de bloqueo y etiquetado:** Es un método para desactivar o controlar una fuente de energía a través de un conjunto de dispositivos de bloqueo (candado) y de etiquetado (tarjetas), para evitar las lesiones y daños generados por las descargas inesperadas de energía del equipo, durante su construcción, inspección, mantenimiento o el arranque del mismo.
- **Candado de bloqueo:** Dispositivo único y personal empleado para realizar el bloqueo efectivo de un punto específico. Este candado se entrega a la persona que ha recibido y aprobado el curso de Bloqueo y Señalización y por lo tanto tiene la autorización.
- **Tarjeta de señalización:** Tarjetas utilizadas para identificar al personal autorizado a bloquear. También existen tarjetas para identificar puntos de bloqueo grupal y tarjetas “Fuera de Servicio”.

## 9) Trabajos con materiales peligrosos

### a. Objetivo

Establecer medidas de seguridad necesarias para garantizar, minimizar y/o mantener controlados los riesgos existentes en los trabajos que requieran manipulación almacenamiento y transporte de materiales peligrosos.



## b. Definición de conceptos importantes

- **MATPEL:** Abreviatura de Materiales Peligrosos; es toda sustancia sólida, líquida o gaseosa que, por sus características físicas, químicas o biológicas, pueden ocasionar daños a los seres humanos, al medio ambiente y a los bienes si fueran liberados de su contención.
- **Explosivo:** Todo artículo o sustancia que produce efecto explosivo pirotécnico.
- **Desechos peligrosos:** Todo material en estado sólido, líquido o gaseoso que requiere ser eliminado luego de ser usado en el proceso productivo y que requiere un tratamiento especializado para su disposición final, por sus condiciones de toxicidad. Toda persona involucrada en la realización de PETAR/Permiso de trabajo, sean responsables de área, supervisores, especialistas y ayudantes estarán entrenados en los estándares específicos de cada trabajo y cumplirán los requisitos legales específicos de cada país (Título habilitante, Colegiatura). Todo formato PETAR/Permiso de trabajo tendrá un original y una copia los cuales deberán archivarse en el área de seguridad industrial y en el área donde se ejecutó el trabajo respectivamente.

Las personas que realizarán la verificación de llenado de formatos, así como su correcta implementación en campo serán los responsables del área donde se ejecutará el trabajo y tendrán durante la realización del mismo, la verificación del ingeniero/supervisor de seguridad de compañía o empresa contratista según corresponda. La cancelación/anulación de un PETAR/Permiso de trabajo ocurrirá cuando





las condiciones de trabajo cambien generando condiciones de riesgo no controladas; esta cancelación la puede realizar el trabajador, el supervisor del área o el supervisor de seguridad; el formato PETAR/Permiso de trabajo cancelado se entregará a seguridad industrial especificando el motivo.

#### **4. Sub proceso 9.9: Carteles y señales de advertencia**

##### **1) Señalización**

Cada área tendrá implementados los carteles y señales de acuerdo a los riesgos identificado en la Matriz IPERC. Los carteles y señales respetarán la legislación vigente o normas técnicas (plc, 2019).

Todos los carteles y señales de advertencia, se verificarán en las inspecciones planeadas de cada área, siendo observadas aquellas que no cumplan con la legislación, se encuentren deteriorados o mal ubicados. También se verificará si son todas las señales que correspondan. El líder del área es el responsable de su cumplimiento (plc, 2019).



**Figura 11.** Señalización de área operativa según código de colores

Fuente: Área de seguridad y salud ocupacional – QUICKSA

### 5. Sub proceso 9.10: Equipo de protección personal

Para identificar las necesidades de equipo de protección personal se realiza una evaluación sistemática teniendo en cuenta la evaluación de agentes de riesgos a la Seguridad y a la Salud en función a las tareas por ocupación, utilizando el formato de COF-DGG-09-04: Tabla de necesidades de equipo de protección personal para cada puesto de trabajo. Este formato será revisado cada 3 años o cada vez que existan eventos que ameriten el cambio de las necesidades de EPP identificadas.

Se gestionará controles de mayor jerarquía, antes de optar por EPP's. Se realizan encuestas y pruebas para mejorar el confort de los EPP's. las encuestas se realizarán cada dos años o cada vez que sea solicitado por los colaboradores; las pruebas se realizarán cada vez que se tenga la necesidad de ingreso de un nuevo EPP (plc, 2019).



Contamos con un estándar de equipo de protección personal, el cual define los lineamientos y pautas de uso de los mismos; este estándar aplica para los todos los colaboradores incluyendo empresas contratistas, visitantes y colaboradores eventuales. Las necesidades de EPP se determinarán de la siguiente manera:

- La provisión/reposición de todo EPP's es inmediata para todos los colaboradores, debiendo entregarse el EPP que se retira de servicio. Cada área es responsable de la gestión de asignación y cambio del EPP. La entrega la realiza el área de almacén.
- Se aseguran coberturas mensuales considerando el consumo de los 3 últimos meses.

El uso de EPP, su correcto almacenamiento y mantenimiento será verificado en las inspecciones, así mismo en las Observaciones Planeadas de Tarea y en las evaluaciones de los CPI. Se deberá atender necesidades específicas de ajustes de EPP para los colaboradores que así lo requieran.

Todas las personas que usan lentes con prescripción médica deberán tener los mismos en gafas de seguridad de acuerdo a la medida prescrita; las visitas que usen lentes con prescripción deberán portar sobre lentes.

Se debe tener adecuada capacitación e instrucción para el uso, mantenimiento y almacenamiento del EPP. Cada supervisor de área es el responsable de las capacitaciones/instrucciones sobre el uso y/o mantenimiento de EPP, así como de conservar los registros y entregar una copia a recursos humanos. Cada área llevará el control de la cantidad de EPP por devolución o por daño. Para registrar la entrega del EPP cada área debe llevar un control utilizando la tarjeta de control de implementos (Kardex), de todo el personal que labora en



el área. Al momento de recibir los EPP's nuevos, los trabajadores deberán devolver los EPP's usados para ser desechados siguiendo los procedimientos de Higiene y Medio Ambiente.

Cada supervisor de área es el responsable de controlar el cumplimiento del uso de los EPP de su personal e informar sus indicadores al área de seguridad, usando el formato de las inspecciones planeadas mensuales e inopinadas de los superintendentes / jefes de área incluirán la inspección de EPP.

### **2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES**

#### **1) Riesgo.**

Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente. (D.S. N° 024, 2016)

#### **2) Permiso escrito para trabajos de alto riesgo (PETAR)**

Documento firmado para cada turno por el ingeniero supervisor y jefe de Área donde se realiza el trabajo mediante el cual se autoriza a efectuar trabajos en zonas o ubicaciones que son peligrosas y consideradas de alto riesgo. (D.S. N° 024, 2016)

#### **3) Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control (IPERC)**

Proceso sistemático utilizado para identificar los peligros, evaluar los riesgos y sus impactos y para implementar los controles adecuados, con el propósito de reducir los riesgos a niveles establecidos según las normas legales vigentes. (D.S. N° 024, 2016)



#### **4) Procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS)**

Documento que contiene la descripción específica de la forma cómo llevar a cabo o desarrollar una tarea de manera correcta desde el comienzo hasta el final, dividida en un conjunto de pasos consecutivos o sistemáticos. Resuelve la pregunta: ¿Cómo hacer el trabajo/tarea de manera correcta y segura? (D.S. N° 024, 2016)

#### **5) Análisis de trabajo seguro (ATS)**

Es una herramienta de gestión de seguridad y salud ocupacional que permite determinar el procedimiento de trabajo seguro, mediante la determinación de los riesgos potenciales y definición de sus controles para la realización de las tareas. (D.S. N° 024, 2016)

#### **6) Incidente de trabajo.**

Suceso con potencial de pérdidas acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales. (D.S. N° 024, 2016).

#### **7) Alto riesgo.**

Es aquella tarea cuya realización implica un alto potencial de pérdida, con consecuencia potencial de muerte de la persona y/o daño de alta severidad a los equipos, material y ambiente, que requiere de controles específicos (D.S. N° 024, 2016).



### **8) Control de pérdidas.**

Se refiere a todos aquellos esfuerzos para prevenir todas las formas de pérdidas personales, equipos, materiales, procesos y medio ambiente (D.S. N° 024, 2016).

### **9) IPERC continuo.**

Herramienta de gestión a realizarse en forma permanente antes y durante las actividades y tareas diarias (D.S. N° 024, 2016).

### **10) IPERC base.**

Herramienta de gestión a realizarse al inicio de un proceso o cuando sufra cambios, determinando los riesgos y estableciendo las acciones para su control (D.S. N° 024, 2016).

### **11) Permiso de trabajo.**

Es la autorización que da el responsable del área de trabajo al ejecutante, verificando que todas las situaciones de riesgos estén controladas, los cuales son atípicas y/o son realizadas en áreas de trabajo no rutinarias. Hay casos especiales en donde labores rutinarias requieren un permiso de trabajo por su alto potencial (D.S. N° 024, 2016).

### **12) Reglas.**

Son normas o prescripciones de una conducta o acción deseada que se deben cumplir en todo momento y lugar, incluyen reglas de oro (D.S. N° 024, 2016).



### **13) Reglas de oro.**

Normas desarrolladas en función a los riesgos más significativos en la historia de la organización las cuales dan pautas de seguridad para situaciones comunes que deben cumplirse (D.S. N° 024, 2016).

### **14) Material peligroso.**

Sustancias sólidas, líquidas y/o gaseosas que, por su característica física, química, biológicas, radioactivas son capaces de causar daños a la persona, equipo, material y medio ambiente, si son liberadas de su contenedor (D.S. N° 024, 2016).

### **15) MSDS.**

Hoja de datos de seguridad de materiales, por sus siglas en inglés: Material Safety Data Sheet (D.S. N° 024, 2016).

### **16) FDS.**

Fichas de datos de seguridad – sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos – SGA. Argentina.

### **17) Tarea crítica.**

Tarea que luego de la evaluación de riesgos de la matriz IPERC obtiene un riesgo alto (Valores del 1 al 8) y/o Medio (valores del 9 al 15). Muchas de estas tareas se controlarán con PETAR/Permiso de trabajo. La tarea crítica se compone de varios pasos, algunos de ellos no necesariamente de alta criticidad (plc, 2019).



### **18) Estándar de trabajo operativo.**

El estándar es definido como el modelo, pauta y patrón que contiene los parámetros y los requisitos mínimos aceptables, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento. Satisface las siguientes preguntas: ¿qué hacer?, ¿Quién lo hará?, ¿Cuándo se hará? (plc, 2019)

### **19) Procedimiento de trabajo operativo.**

Documento que contiene la descripción específica de la forma como llevar a cabo o desarrollar una tarea de manera correcta desde el comienzo hasta el final, dividida en un conjunto de pasos consecutivos o sistemáticos. Resuelve la pregunta: ¿Cómo hacer el trabajo/ tarea de manera segura y correcta? (plc, 2019)

### **20) Acarreo.**

Traslado de materiales hacia un destino señalado (D.S. N° 024, 2016).

### **21) Ambiente de trabajo.**

Es el lugar donde los trabajadores desempeñan las labores encomendadas o asignadas (D.S. N° 024, 2016).

### **22) Capacitación.**

Que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de aptitudes, conocimientos, habilidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud ocupacional de los trabajadores (D.S. N° 024, 2016).





### **23) Carretera de alivio o rampas de emergencia.**

Vía o carril adicional que se construye para ayudar a la reducción de la velocidad de la maquinaria y controlarla hasta detenerla en una situación de emergencia (plc, 2019).

### **24) Centro de trabajo o unidad de producción o unidad minera.**

Es el conjunto de instalaciones y lugares en el que los trabajadores desempeñan sus labores relacionadas con las actividades mineras o conexas. Está ubicado dentro de una Unidad Económica Administrativa o concesión minera o concesión de beneficio o labor general o transporte minero (D.S. N° 024, 2016).

En el caso que la concesión de beneficio y concesión de transporte minero se encuentren fuera de la Unidad Económica Administrativa o de la concesión minera, las fiscalizaciones podrán efectuarse en forma independiente.

### **25) Control de riesgos.**

Es el proceso de toma de decisión, basado en la información obtenida de la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos, a través de propuestas de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia (D.S. N° 024, 2016).

### **26) Evaluación de riesgos.**

Es un proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de aquéllos, proporcionando la información necesaria para que el titular de actividad minera, empresas contratistas, trabajadores y visitantes estén en condiciones de tomar una decisión apropiada



sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que deben adoptar, con la finalidad de eliminar la contingencia o la proximidad de un daño (D.S. N° 024, 2016).

**27) Material peligroso.**

Aquél que por sus características físico-químicas y biológicas o por el manejo al que es o va a ser sometido, puede generar o desprender polvos, humos, gases, líquidos, vapores o fibras infecciosos, irritantes, inflamables, explosivos, corrosivos, asfixiantes, tóxicos o de otra naturaleza peligrosa o radiaciones ionizantes en cantidades que representen un riesgo significativo para la salud, el ambiente y/o a la propiedad. En esta definición están comprendidos el mercurio, cianuro, ácido sulfúrico, entre otros (D.S. N° 024, 2016).

**28) Peligro.**

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente (D.S. N° 024, 2016).

**29) Prevención de accidentes.**

Combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece el empleador con el fin de prevenir los riesgos en el trabajo y alcanzar los objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional. (D.S. N° 024, 2016).



### **30) Rampa.**

En Pallancata estas labores tienen una sección 4.50 x 4.50 m, con gradiente de - 12%. La sección está diseñada para permitir el paso de volquetes de capacidad 27 a 30 TM, para el transporte de material (mineral – desmonte). Los equipos usados para realizar la rampa son el jumbo Rocket Boomer 282 Atlas Copco, Jumbo Raptor 55 Xp y Jumbos marca sandvik dd210 estas utilizadas por contratistas que laboran en la unidad. En Pallancata el gradiente estándar para una rampa es (+-12%) teniendo como antecedente de más de 8 km, de rampas desarrollados en la mina, en la cual no se tuvo problemas para la maniobra de equipos. Su radio de curvatura tiene que ser el mayor tamaño de equipo que trabajara en este Proyecto Pablo es de scoop de 6 yd<sup>3</sup>, se diseñó con un radio interno de 7m. para darle mayor velocidad seguridad en operaciones (Huanca Choquehuanca, 2019).

### **31) Top soil o suelo orgánico superficial**

Material orgánico que cubre la superficie del terreno donde se construirá obras superficiales propias de una operación minera (como relaveras, pads, desmonteras u otras) y que es extraído y almacenado para su posterior uso (D.S. N° 024, 2016).

## **2.4 ASPECTOS GEOLÓGICOS DE LA MINA PALLANCATA**

### **2.4.1 Geología regional**

Regionalmente el Proyecto Pallancata se encuentra en la cordillera occidental de los andes del sur del Perú, en donde se presentan afloramientos rocosos de rocas volcánicas y secuencias sedimentarias, desde el Jurásico hasta el Cuaternario.



El yacimiento está conformado por las Vetas Pallancata Oeste, Centro y Este, que constituyen un sistema epitermal de baja Sulfuración, caracterizado por vetas de cuarzo brechoso de coloración lechoso a cuarzo hialino con contenido de Plata (Ag) y Oro (Au).

Las rocas volcánicas del Terciario Medio que pertenecen a las Formaciones Aniso y Saycata, tienen afloramiento local en el área de Pallancata. Las formaciones Aniso y Saycata se han subdividido en Pre-Hatun, Tobas Hatun, Post-Hatun e Intrusivos (Warren Pratt, 2004).

#### **2.4.2 Geología local**

Localmente, en toda el área de Pallancata predominan las brechas, tobas brechosas, brechas de flujo, lavas andesíticas y dacíticas, con alternancia de sedimentos clásticos lacustres, todos instruidos por cuerpos y domos de dacitas y pórfidos dacíticos.

En superficie, en el área ubicada sobre la Veta Pallancata Oeste, se presentan afloramientos rocosos de tobas brechosas de gran extensión, de coloración gris anquecina, de potentes capas de sedimentación, con rumbo N15oE y buzamiento subhorizontal (5oNW). Hacia el NE de la citada área se presentan afloramientos locales de tobas areniscosas, estas rocas están mayormente cubiertas por los materiales cuaternarios, por lo que solo se les puede observar en los cortes de la carretera Campamento - Bocamina; esta roca tiene textura porfirítica, con presencia de clastos de tamaño medio a pequeño de coloración grisáceo a parduzco.



Las lavas andesíticas de coloración gris negrusca, de textura fina a granular, afloran en la parte Sur de la Veta Pallancata Oeste, lo cual se puede ver por ejemplo en el área de la entrada a la Rampa; por otro lado, afloran aisladamente hacia el NE de la Veta Pallancata Oeste. En la dirección del alineamiento de la Veta Pallancata Oeste en superficie (NW) se presentan también afloramientos de pequeña extensión de volcánicos recientes, conformados por lava volcánica de textura fina a granular en capas delgadas y medianas, de coloración grisáceo con tonalidades verduscas a gris negruscas. En este mismo alineamiento, se tiene también un afloramiento rocoso de “brecha de cuarzo” (cuarzo masivo con presencia de oxidaciones y cuarzo lixiviado, poroso), debajo del cual se encuentra la Veta Pallancata Oeste. En este afloramiento se han realizado el mapeo Geomecánicas para determinar la estabilidad de las labores.

### **2.4.3 Estratigrafía**

Del más antiguo al más reciente, la estratigrafía de la zona de estudio es como sigue:

#### **a) Pre – Hatun**

Conformada por rocas volcanoclasticas redepositadas, incluye tobas de lapilli, tobas de cristales, brechas volcánicas, con intercalaciones de flujos de lavas andesíticas que muestran autobrechamiento y bandeamiento de flujo, y sills de alto nivel de andesitas afaníticas y porfíricas.

#### **b) Tobas Hatun**

Caracterizadas por presentar afloramientos blanquecinos masivos, ricas en pomez, con abundantes cristales de cuarzo y biotitas euhedrales, a veces alteradas



a cloritas o en zonas cercanas a las vetas a moscovitas. Esta toba riolítica es el resultado de una gran erupción ignimbrítica que descansa discordantemente sobre la secuencia Pre-Hatun. El espesor de esta unidad es muy variable en el área del Proyecto Pallancata, y rellena paleosuperficies de valles y montañas. La superficie de la secuencia Pre-Hatun, fue oxidada antes de la depositación de la toba Hatun. Capas delgadas de carbón indican que las condiciones fueron algunas veces pantanosas.

### **c) Post – Hatun**

Compuestas por lavas andesíticas y sills de la formación Saycata. Estas andesitas afaníticas a débilmente porfíricas tienen un espesor de 50 - 75 m y frecuentemente tienen una foliación de flujo fuerte. Pueden haber sido el resultado de un solo flujo o intrusión y forman la elevación más alta en el área del Proyecto Pallancata.

### **d) Intrusivos**

En el área de estudio existe tres intrusiones post-minerales: San Javier, Cerro Suyamarca y Samahuri. Estos intrusivos son de stocks de riolitas, con contactos, los cuales se emplazaron en superficie para formar domos. En profundidad, debajo de la estructura de la veta de Pallancata, hay un gran cuerpo de andesita porfírica caracterizada por presentar feldespatos euhedrales, anfíboles y biotitas. La naturaleza de este cuerpo no es entendida totalmente, pero lo más probable es que sea de un lacolito con dedos dispersos de incrustamientos, como se observan en los sondajes DLPL correspondiente a los taladros de la Veta Pallancata Oeste.



## e) Depósitos Cuaternarios

En la zona de estudio se presentan depósitos cuaternarios de gran extensión y con espesores variables desde 0.50 m hasta más de 2.0 m aproximadamente, que cubren el basamento rocoso en toda el área de Pallancata. En algunos sectores se tienen depósitos de bofedales constituidos por material orgánico de coloración pardo negrusca en estado saturado con presencia de raicillas.

En gran extensión en toda el área del proyecto, la capa superficial está constituida por topsoil, caracterizada por presentar suelo orgánico de coloración negrusca con presencia de raicillas y que tiene espesores entre 30 a 50 cm, textura limosa a arcillosa con ligera presencia de gravas y gravillas. El material de mayor extensión y espesor está conformado generalmente por morrenas, que tienen espesores entre 0.50 hasta más de 2.0 m, conformadas por gravas, arenas y matriz arena limosa a arcillosa, con inclusiones de fragmentos sub-redondeados a subangulosos, en algunos casos bloques rocosos aislados.

### 2.4.4 Geomorfología

El área del Proyecto Pallancata se ubica en la Zona Alto Andina del Sur del Perú, formada por colinas y montañas. La fisiografía geomorfológica presenta valles glaciales, siendo las rocas predominantes de origen volcánico. Sobresalen las cadenas de montañas de laderas empinadas que llegan a elevaciones entre 4300 y 4500 msnm. La unidad climática es de tierras frías a húmedas. La Cordillera Andina tiene una forma alargada en dirección NW-SE, y forma una impresionante barrera montañosa, que se alinea siguiendo las orientaciones tectónicas generales de los Andes. Debido a la considerable altitud se tiene una zona fría y húmeda, ya que la cordillera de los andes está expuesta a acciones morfo climáticas nivales,



periglaciares y glaciares, donde los glaciares modelaron el relieve montañoso en valles en forma de U, relieves aborregados y decenas de lagunas de variadas formas y dimensiones, como se puede observar al pasar hacia el Proyecto de Pallancata. La gran mayoría de los grandes volcanes fueron fuertemente erosionados.

En el área del proyecto se tiene una vertiente occidental de la cordillera. Se trata de un relieve muy escarpado, de forma irregular y de fuerte desnivel y pendiente; en esta zona tienen su origen los ríos que forman parte de la cuenca del río Ocoña, es decir: los ríos Suyamarca, Pallancata, Pacapausa, Marán y Ocoña. Al cortar las rocas antiguas forman profundas vertientes (laderas empinadas) o valles escarpados en forma de V.

#### **2.4.5 Geología estructural**

Los volcánicos pertenecientes al Terciario Medio fueron depositados en un ambiente tectónico muy activo. La mineralización pertenece a un sistema de baja sulfuración de contenidos de plata y oro, en un sistema complejo de vetas, brechas y zona silicificadas.

Las principales fallas tienen una orientación similar a la estructura Pallancata NW-SE, pero muchas otras tienen orientación N-S. En los alrededores de la veta Pallancata se observan evidencias de inestabilidad, probablemente la estructura estuvo en una gran zona de colapso, siendo parte de una margen de caldera o de un graben lineal principal. En la falla Pallancata, el bloque Sur ha caído con un desplazamiento de por lo menos 50m verticales. La estructura de Pallancata ha sido cortada por una falla con dirección N-S, formando la quebrada Suyamarca, el bloque caído de esta falla está hacia el Este, con un desplazamiento





probable de unos pocos metros. Otra estructura principal es la falla Ranichico con dirección NE-SW, tiene una naturaleza sinuosa y un aparente bloque caído hacia el NW, sin embargo, la exposición pobre de esta falla la hace difícil de establecer una historia. Las fallas y vetas tienen una naturaleza muy sinuosa vistas en planta. Estas son estructuras sub-verticales, las cuales tienen direcciones entre ESE y NE, la similitud entre las orientaciones de falla y veta, sugieren que estuvieron probablemente activos durante el mismo tiempo. Existe una evidencia fuerte de movimiento sinextral a lo largo de toda el área del Proyecto.

#### **2.4.6 Formación del Yacimiento**

El yacimiento Pallancata conforma un sistema epitermal de baja sulfuración, caracterizado por presentar cuarzo con contenidos de plata (Ag) y oro (Au). La mineralización se distribuye en vetas y brechas, siendo la Veta Pallancata, la estructura más importante reconocida hasta ahora. Estructuras de menor envergadura corresponden al sistema Noreste, representada por las vetas Mariana, Virgen del Carmen, Mercedes y el sistema “Diagonales”.

La Veta Pallancata tiene aproximadamente 1.6 km, comprendiendo tres sectores: Oeste, Centro y Este, siendo de mayor interés para el proyecto la Veta Pallancata Oeste. Las potencias de la Veta Pallancata varían desde 1.0 m hasta de 20.0 m y en algunos casos algo más, principalmente en el sector NW como consecuencia de las intersecciones estructurales del sistema NW. Las rocas encajonantes son generalmente tobas y en algunos casos interdigitaciones de rocas de lavas andesíticas que se presentan moderadamente silicificadas. Las zonas de veta comprenden brechas de cuarzo blanco lechoso a semitraslucido, de grano



grueso, con clastos, con texturas de reemplazamiento de carbonatos y lixiviación parcial. Se aprecian múltiples eventos de venilleo y brechamiento.

El relleno mineralizante está constituido de cuarzo blanquecino, asociado a sílice gris, con diseminación de sulfuros y sulfosales de plata, escasa cantidad de pirita y débil presencia de óxidos de hierro (menor del 2%). Los minerales portadores de plata son la argentita y platas rojas (pirargirita-proustita), mientras que los minerales portadores de oro (Au) son el electrum y oro nativo. Según la información proporcionada por los testigos rocosos de los sondeos diamantinos, las venas de cuarzo con plata y oro, se encuentran marcadas por halos de fuerte alteración limonitizada, después de pirita diseminada, alteración argílica y silidificación. Es muy difícil identificar los minerales de alteración argílica por haber ocurrido una fuerte intemperización supergénica. La estructura principal (Veta Pallancata) se encuentra identificada por un halo de fuerte solidificación.

La alteración argílica avanzada ocurre en la caja techo, a lo largo de la estructura de la veta; en ocasiones, las lavas andesíticas que se presentan en forma de interdigitaciones tienen alteración argílica moderada. Exposiciones pequeñas de rocas con alteración de sílice y alunita están en la periferia de este cuerpo. La alunita es comúnmente cristalina e hipógena.

#### **2.4.7 Geología económica**

##### **a) Características del Yacimiento.**

El yacimiento Pallancata conforma un sistema epitermal de baja sulfuración, caracterizado por presentar cuarzo con contenidos de plata (Ag) y oro (Au). La mineralización se distribuye en vetas y brechas, siendo la Veta Pallancata, la estructura más importante reconocida hasta ahora. Estructuras de



menor envergadura corresponden al sistema Noreste, representada por las vetas Mariana, Virgen del Carmen, Mercedes y el sistema “Diagonales”. El relleno mineral se constituye de cuarzo blanquecino, asociado a sílice gris, con diseminación de sulfuros y sulfosales de plata, escasa cantidad de pirita y débil presencia de óxidos de hierro con menos del 2%.

#### **b) Mineralogía.**

La mineralización se distribuye en Vetas y Brechas; siendo la Veta Pallancata, la estructura más importante reconocida hasta ahora; estructuras de menor envergadura corresponden al sistema Noreste y están representadas por las Vetas Mariana, Virgen del Carmen, Mercedes y “el Sistema Diagonales”. Los minerales portadores de plata, mayormente corresponde a argentita y platas rojas (pirargirita/proustita); mientras que los minerales portadores de oro son electrum y oro nativo.

La Veta Pallancata en interior mina ha sido reconocida como una estructura de reemplazamiento y relleno mineral de aspecto brechado y bandeado, constituida por cuarzo lechoso-hialino asociado a diseminación, nódulos, bandas y venillas de sílice gris con sulfuros y sulfosales de Ag (proustita, pirargirita),  $OxFe$  en patinas e impregnaciones y arcillas (Kaolinita y Dickita) relleno de cavidades.

Según la información proporcionada por los testigos rocosos de los sondeos diamantinos, las venas de cuarzo con plata y oro, se encuentran marcadas por halos de fuerte alteración limonitizada, después de pirita diseminada, alteración argílica y solidificación. Es muy difícil identificar los minerales de alteración argílica por haber ocurrido una fuerte intemperización supergénica. La



estructura principal (Veta Pallancata) se encuentra identificada por un halo de fuerte silidificación. La alteración argílica avanzada ocurre en la caja techo, a lo largo de la estructura de la veta; en ocasiones, las lavas andesíticas que se presentan en forma de interdigitaciones tienen alteración argílica

moderada. Exposiciones pequeñas de rocas con alteración de sílice y alunita están en la periferia de este cuerpo. La alunita es comúnmente cristalina e hipógena.

En Pallancata Oeste se observa movimiento Normal y Siniestral, mientras que en Pallancata Central se observa movimiento Normal y Destral. Esta estructura principal presenta cimoides y tensionales mineralizadas principalmente a la caja piso en Pallancata Oeste y en Pallancata central tanto al piso como al techo. Múltiples eventos de mineralización están a la vista es muy posible que las principales etapas de mineralización de metales se sobren impongan a etapas anteriores. De acuerdo a estudios Mineragráficos y de Difracción de Rayos "X" se tiene los siguientes minerales de Mena: Oro nativo en formas granulares asociado a la argentita, relleno de cavidades en la pirita y diseminado en cuarzo; Argentita reemplazando a galena y calcopirita; Platas Rojas (Proustita y Pirargirita) se encuentra asociada a argentita relleno de micro fracturas y cavidades en cuarzo y pirita, reemplazando a galena y calcopirita. Minerales de Ganga:

Esfalerita se encuentra relleno de micro fracturas y cavidades en cuarzo, reemplazando pirita y marcasita, está siendo reemplazada por galena, calcopirita y cuarzo; Covelita reemplazando calcopirita y argentita; Cuarzo, Microclima, Ortoclasa, Anortita, Dragonita, Moscovita, Kaolinita, Dickita, Calcita, Sanidina,



Jarosita; Los minerales oxidados como Hematita y Limonitas se encuentran rellenando fracturas, intersticios y cavidades, tiñendo con una coloración amarillenta.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 UBICACIÓN.

La concesión de U.O. Pallancata, se ubica en el distrito de Coronel Castañeda, provincia de Parinacochas, departamento de Ayacucho y anexo de la comunidad campesina de Pallancata; aproximadamente a 520 km. al SE de Lima y 180 km. al SW del Cusco, con coordenadas DATUM WGS 84 que se muestra en la Tabla 1. Así mismo, se tiene la ubicación más cercana a la unidad operativa Selene (planta de beneficio) que dista 15 Km. al NE que pertenece a la Compañía Minera Ares hasta donde se realiza el acarreo y transporte de mineral, desmante y relleno.

**Tabla 1.**

*Coordenadas UTM de la unidad operativa Pallancata y Selene*

Lugar	Vértice	Norte	Este
Unidad Minera Pallancata	1	8 369 556.33	695974.18
Unidad Operativa Selene	2	8 378 613.48	700722.67

#### 3.2 ACCESIBILIDAD

Se puede acceder a la unidad operativa Pallancata por 02 vías, la primera vía es desde la ciudad de Lima hasta la ciudad de Cuzco (vía aérea) y desde la ciudad de Cuzco hasta la ciudad de Abancay, Challhuanca e Izcahuaca a través de 510 km. de carretera asfaltada y de allí 50 km. de trocha carrozable hasta la propiedad, el viaje dura aproximadamente 09 horas.

La segunda vía es desde la ciudad de Lima hasta la ciudad de Nazca, pasando por la ciudad de Puquio, Challhuanca e Izcahuaca a través de 770 Km. de carretera asfaltada y de allí 50 km. de carretera de trocha carrozable hasta la propiedad de Pallancata, donde está ubicado la unidad operativa Pallancata. El viaje dura aproximadamente 14 horas hasta las instalaciones de la Unidad Minera. Ver Figura 12 y Tabla 2.



**Figura 12.** Plano de ubicación y accesibilidad a la unidad operativa Pallancata.

**Tabla 2.**

*Ruta de accesibilidad a la unidad operativa Pallancata*

Ruta	Lugar	Distancia (Km)	Via
Ruta 1	Lima – Cuzco	584	Aérea
	Cuzco – Abancay	320	Asfaltado
	Abancay – Challhuanca	80	Asfaltado
	Challhuanca – Izcahuaca	110	Asfaltado
	Izcahuaca – Pallancata	50	Trocha carrozable
Ruta 2	Lima – Nazca	460	Asfaltado
	Nazca – Puquio	160	Asfaltado
	Puquio – Izcahuaca	150	Asfaltado
	Izcahuaca – Pallancata	50	Trocha carrozable

El mayor centro de población más cercano a Pallancata es el pueblo de Izcahuaca, a unos 50 kilómetros al noroeste de Pallancata, con una población de aproximadamente 500 personas, sus instalaciones son muy limitadas de precaria condición como son construidas de material de adobe en su gran mayoría de la población.

### **3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

Consideramos a la presente investigación de tipo descriptivo porque se basa en la búsqueda de información relevante del contexto y recolección de datos, propiedades y rasgos más importantes, para identificar y definir las características del proceso. Así mismo, se considera a la investigación como un diseño no experimental de tipo transversal y dentro del enfoque cuantitativo, en razón a las variables desarrolladas en la investigación.





### 3.4 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

Los trabajos realizados comprendieron la ejecución de investigaciones de campo y labores de gabinete, utilizando todos los criterios definidos en esta investigación de tesis.

En el campo se realizaron las siguientes actividades:

- Revisión y análisis de la información disponible.
- Revisión de herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional.
- Revisión de equipos de emergencia y primeros auxilios en cada volquete.
- Check list de pre uso de volquetes.
- Revisión de quipos y herramientas de taller de mantenimiento de volquetes.
- Recopilación de información adicional (planos, informes, etc.), de interés para el estudio.

En gabinete se llevó a cabo lo siguiente:

- Revisión de literatura especializada e información concernientes al sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL y Software Safety Hoc.
- Elaboración de los planes de trabajo, referentes a los detalles prácticos de la ejecución del estudio.
- Procesamiento y análisis de la información registrada del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL y estadística convencional.
- Evaluación con Software Safety Hoc, la información registrada por guardia de los reportes de incidentes, actos y condiciones subestándares.
- Redacción de la tesis.



### **3.5 POBLACIÓN.**

La población está representada por las actividades que realiza la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la Mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining.

### **3.6 MUESTRA.**

La muestra del presente trabajo de investigación es la aplicación del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV – GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09: control de riesgos en la actividad de transporte de mineral y desmonte desde la U.O. Pallancata hasta la U.O. Selene (planta de beneficio).

### **3.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.**

El sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09: control de riesgos, serán operacionalizadas, según la data de hallazgos del reporte de incidentes, actos y condiciones subestándares.

#### **3.7.1 Variable independiente**

Sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc.

#### **3.7.2 Variable dependiente**

Control de riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

### **3.8 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

#### **3.8.1 Técnicas de investigación**

Para obtener los datos, se recopiló información de las investigaciones de gabinete y campo que constituyeron la parte esencial del estudio del control de



riesgos presentes en el entorno laboral de la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining – Ayacucho.

### **3.8.2 Instrumentos de investigación**

Los instrumentos utilizados en el presente trabajo de investigación son, todos los reportes de incidentes, actos y condiciones subestándares que se reportaron en cada guardia, informe diario, semanales, mensuales y anuales de seguridad y salud ocupacional.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS HOC DNV-GL CON EL SOFTWARE SAFETY HOC EN EL PROCESO 09: CONTROL DE RIESGOS

La gestión de riesgos de la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. es alineado al sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL, para cumplir los requisitos legales en seguridad y salud ocupacional para la prevención de incidentes y accidentes, y establece los lineamientos necesarios para la implementación sistemática y eficiente de los controles, basados en una jerarquía de control de riesgos, aplicada a la seguridad y salud ocupacional en las actividades de la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la mina Pallancata de Cía. minera Hochschild Mining -Ayacucho.

Por otro lado, se recogieron datos de los reportes de incidentes, actos y condiciones subestándares mediante el sistema de gestión de riesgos Hoc DNV – GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09: control de riesgos, con la finalidad de identificar y controlar los riesgos de seguridad y salud ocupacional en la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. en la Mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining – Ayacucho. Así mismo, para la investigación se hizo el análisis de: indicadores de seguridad, incidentes y accidentes, cumplimiento del programa de capacitaciones, control de indicadores proactivos (CPI), cumplimiento de permisos escritos para trabajos de alto riesgo, Pareto y reporte de desvíos de actos y condiciones subestándares.



## 4.2 DESVÍOS DE ACTOS Y CONDICIONES SUBESTÁNDARES

Los datos de reportes de incidentes, actos y condiciones subestándares fueron recogidos en diferentes áreas involucradas en las operaciones de transporte y acarreo de mineral de interior mina con dirección a planta de beneficio - Unidad Operativa Selene. Donde se analizó datos exportados del Software Safety Hoc por cada semana durante 2 meses y todo el año 2019, los actos y condiciones subestándares (Ver Anexo 2).

### 4.2.1 Hallazgo de desvíos de actos y condiciones subestándares por semana

A partir de las muestras recogidas de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares; las mismas fueron recogidas de operaciones de forma diaria de turno noche/ día, siguiendo los métodos de análisis de hallazgos en Software Safety Hoc, los valores de nivel de riesgo obtenidos para la semana 01 hasta la semana 09 se muestran en el anexo 02, con los respectivos planes de acción según el nivel de riesgo y su respectivo seguimiento de su ejecución; en donde se muestra como cerrado; si el riesgo está controlado y abierto; si el riesgo está en proceso de control.

Así mismo, luego de ser exportado los datos del Software Safety Hoc al formato (.xlsx.), son evaluados de forma minuciosa, de tal forma que, si se encuentra hallazgos de nivel de riesgo alto, se realiza de inmediato el plan de acción para su ejecución en la guardia siguiente, el resto de los hallazgos de nivel de riesgo medio y bajo son analizados con el diagrama de Pareto semanalmente para la toma de decisiones de manera oportuna.

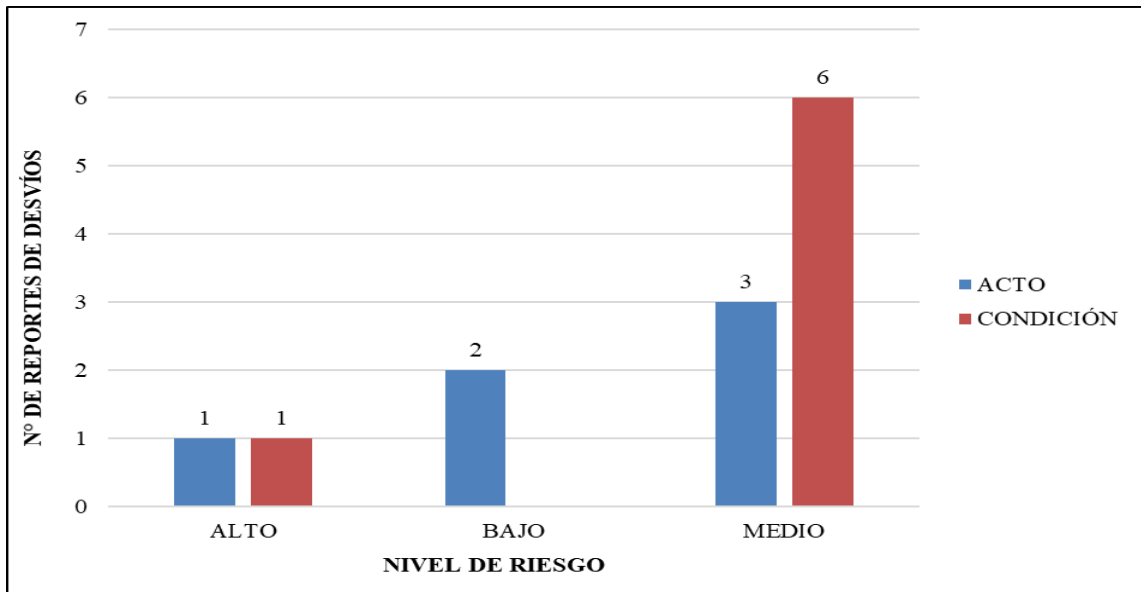
Para la realización de los planes de acción, se toma en cuenta la jerarquía de controles del proceso 09: control de riesgos, del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL. Así mismo, para la ejecución de los planes de acción se toma en cuenta los estándares y procedimientos operativos que tiene la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A., propias de las actividades que realiza.

A continuación, se muestra los datos de los hallazgos extraídos del Software Safety Hoc según nivel riesgo y las tablas de planes de acción para hallazgos de nivel de riesgo alto desde la semana 01 hasta la semana 09, para fines de su descripción y análisis respectivo:

**Tabla 3.**

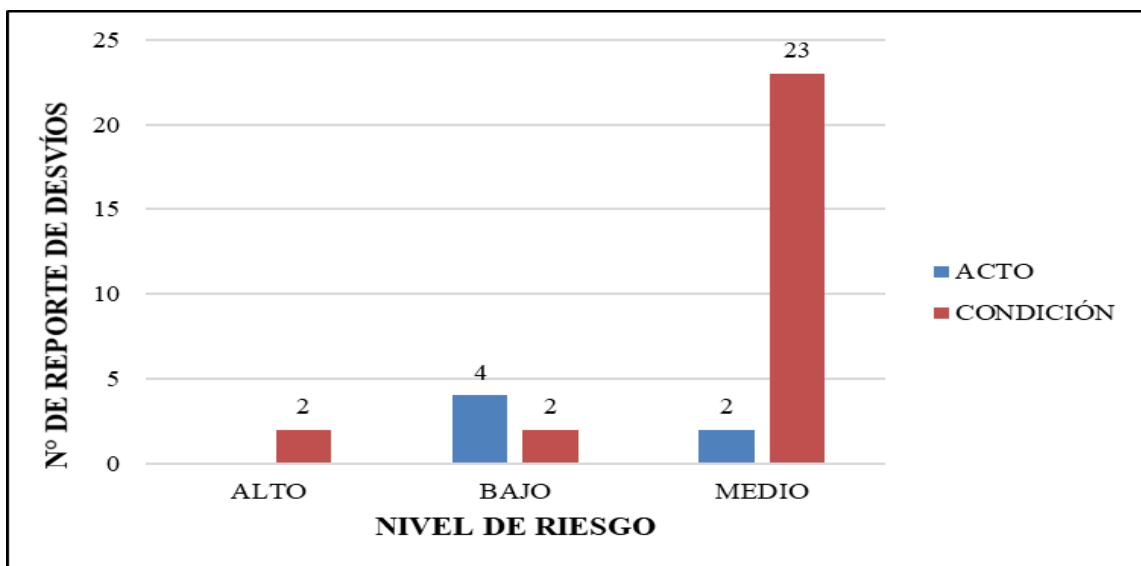
*Plan de acción del reporte de actos y condiciones subestándares para niveles de alto riesgo de la semana 01*

<b>N°</b>	<b>Tipo de evento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Causas según tipo</b>	<b>Plan de Acción</b>
01	Acto	Se evidencia que las parrillas de los piques no se encuentran en su lugar. Como no se encuentran cubiertas las personas transitan por el lugar.	Caída de personas.	Se hace tapar el pique.
01	Condición	Se evidencia cable eléctrico colgado, que roza a los volquetes cargados.	Exposición o contacto con energía eléctrica.	Estandarizar cable.



**Figura 13.** Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 01

En la Figura 13, se observa según nivel de riesgo alto; un (01) reporte de hallazgos de acto subestándar y un (01) reporte de condición subestándar, para los cuales se tiene el plan de acción que se muestra en la Tabla 3.



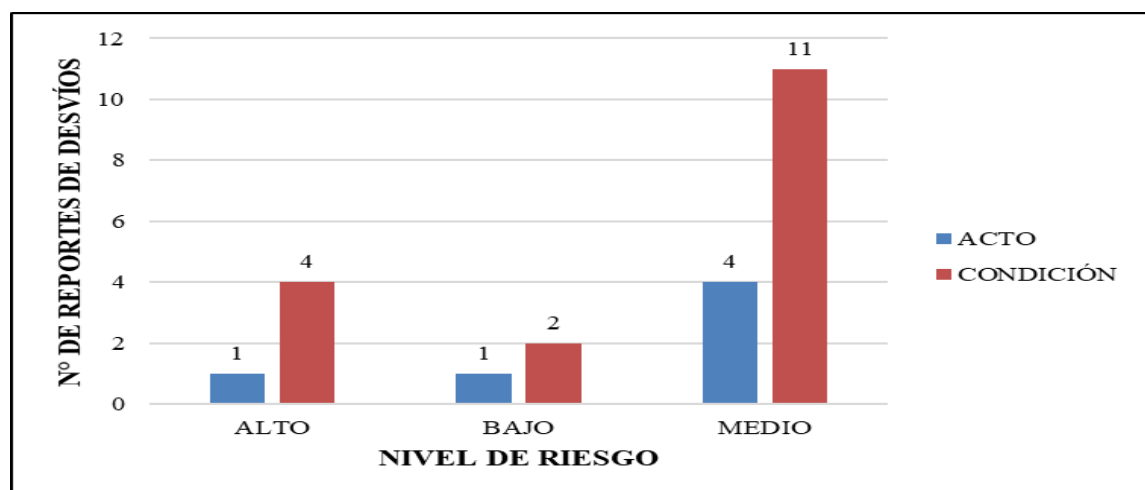
**Figura 14.** Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 02

**Tabla 4.**

*Plan de acción del reporte de actos y condiciones subestándares para niveles de alto riesgo de la semana 02*

N°	Tipo de evento	Descripción	Causas según tipo	Plan de Acción
01	Acto	Se evidencia que la zona de toldeo se encuentra chocado al mismo tiempo debilitado parte de la infraestructura.	Caída de personas.	Se requiere reforzar la zona de toldeo.
01	Condición	Pasando el óvalo se encuentra cable de 440 Volt. Descolgado con riesgo a jaladura.	Exposición o contacto con energía eléctrica.	Se hace el reporte a mantenimiento eléctrico.

De los datos recogidos durante la semana 02, se tiene 2 reportes de incidentes de condiciones subestándares de alto riesgo, la estabilidad de la infraestructura de zona de toldeo y cable descolgado de 440 volt., los cuales se detallan en la Figura 14 y el plan de acción en la Tabla 4.



**Figura 15.** Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 03



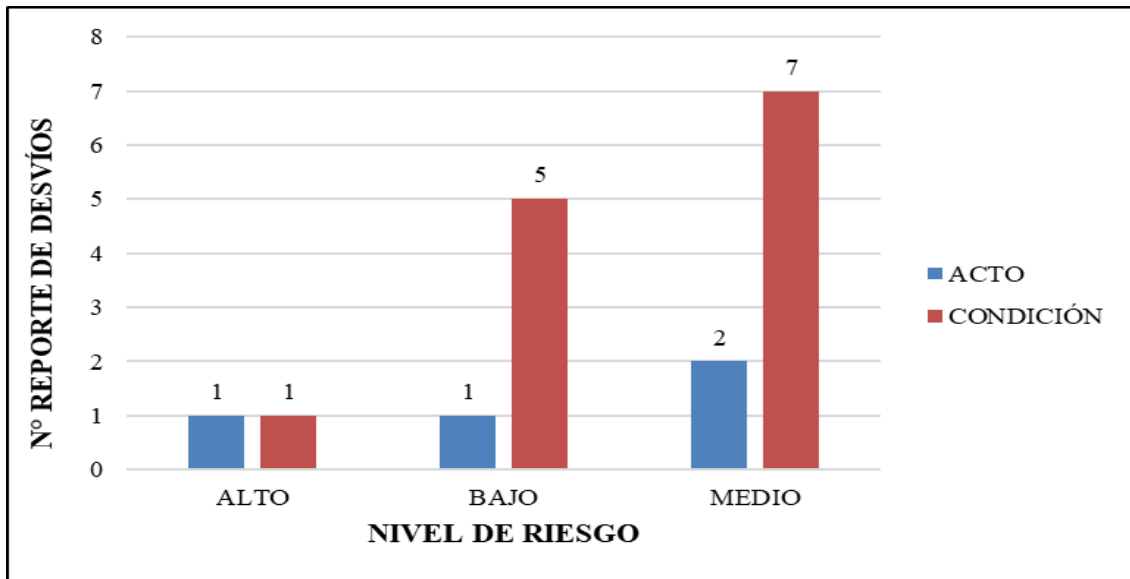


Durante la semana 03, se encontraron 5 hallazgos de reporte de incidentes de alto riesgo los cuales 4 son por condición subestándar y 1 es de acto subestándar, tal y como se detallan en la Figura 15 y los planes acción en la Tabla 5.

**Tabla 5.**

*Plan de acción del reporte de actos y condiciones subestándares para niveles de alto riesgo de la semana 03*

N°	Tipo de evento	Descripción	Causas según tipo	Plan de Acción
01	Condición	Del óvalo al carguío 7, frente al almacén se evidencia cable de 440 volt. Descolgado.	Exposición o contacto con energía eléctrica.	se reporta sobre el desvío del cable.
01	Condición	Se evidencia cable de comunicación descolgado.	Exposición o contacto con energía eléctrica.	Estandarizar cable.
01	Condición	Se evidencia cable de 220 volt. Colgado.	Exposición o contacto con energía eléctrica	Estandarizar cable.
01	Acto	Se evidencia que los volquetes que retornan de Selene no paralizan en alerta roja.	Exposición a, o contacto con tormentas eléctricas (caída de rayo).	Se retroalimenta sobre protocolo de respuesta de emergencias.
01	Condición	Falta de puesta tierra en la oficina.	Exposición a, o contacto con tormentas eléctricas (caída de rayo).	Se hace llevar la observación al cliente.



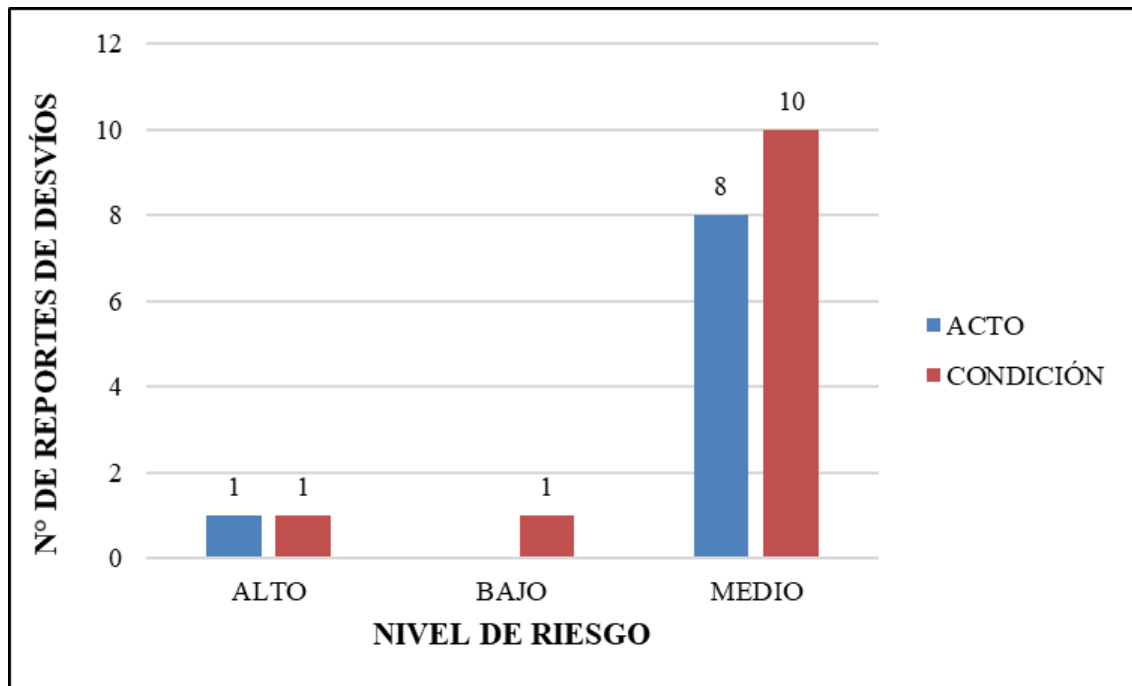
**Figura 16.** Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 04

**Tabla 6.**

*Plan de acción del reporte de actos y condiciones subestándares para niveles de alto riesgo de la Semana 04*

N°	Tipo de evento	Descripción	Causas según tipo	Plan de Acción
01	Acto	Se evidencia personal transitando en alerta roja.	Exposición a, o contacto con tormentas eléctricas (caída de rayo).	Se converso con el personal para que no caminen en alerta roja.
01	Condición	Entre la C.A. # 17 y C.A. # 18 hay un cable de 440 voltios pelado chocando al techo de la cabina de los volquetes.	Exposición o contacto con energía eléctrica.	Se verifica y reporta al cliente.

Durante la semana 04 se encontraron 2 reportes de desvíos de incidentes de actos y condiciones de alto riesgo, exposición a/o contacto con tormentas eléctricas (caída de rayo) y en el C.A. # 17 y C.A. # 18 exposición de cable de 440 voltios. Así como se muestra en la Figura 16 y sus respectivos planes de acción en la Tabla 6.



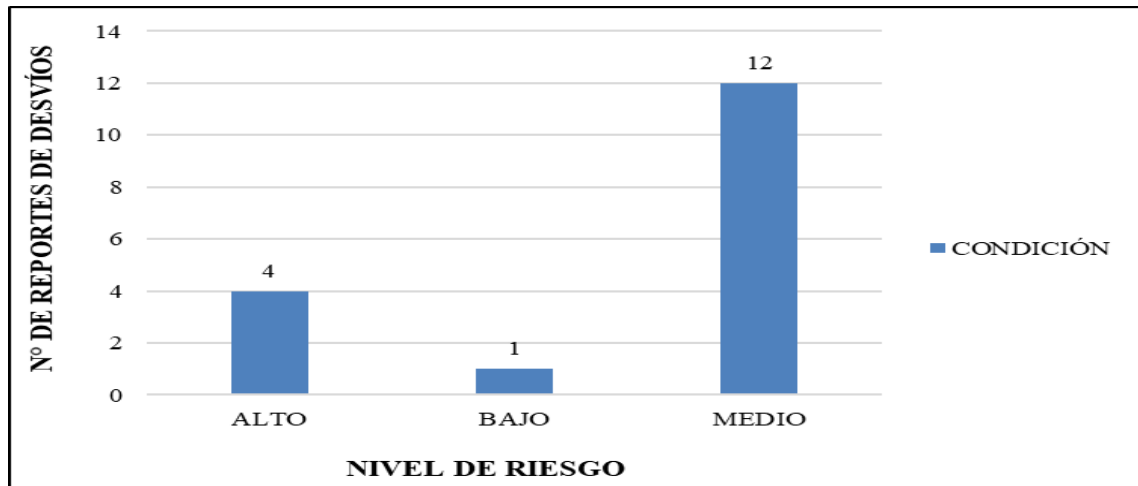
**Figura 17.** Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 05

**Tabla 7.**

*Plan de acción de reporte de actos y condiciones subestándares para niveles de alto riesgo de la semana 05*

N°	Tipo de evento	Descripción	Causas según tipo	Plan de Acción
01	Acto	Se sigue observando el tránsito de volquetes en plena alerta roja.	Exposición a, o contacto con tormentas eléctricas (caída de rayo).	Se hará seguimiento constante a los conductores que incumplan.
01	Condición	Se evidencia cables colgados de energía en la salida de la tolva.	Exposición o contacto con energía eléctrica.	Se coordina con T-7.

En la Figura 17, se encontró 2 reportes de hallazgos de incidentes, actos y condiciones, los cuales son: 1 acto subestándar y 1 condición subestándar de alto riesgo, que son recurrentes.



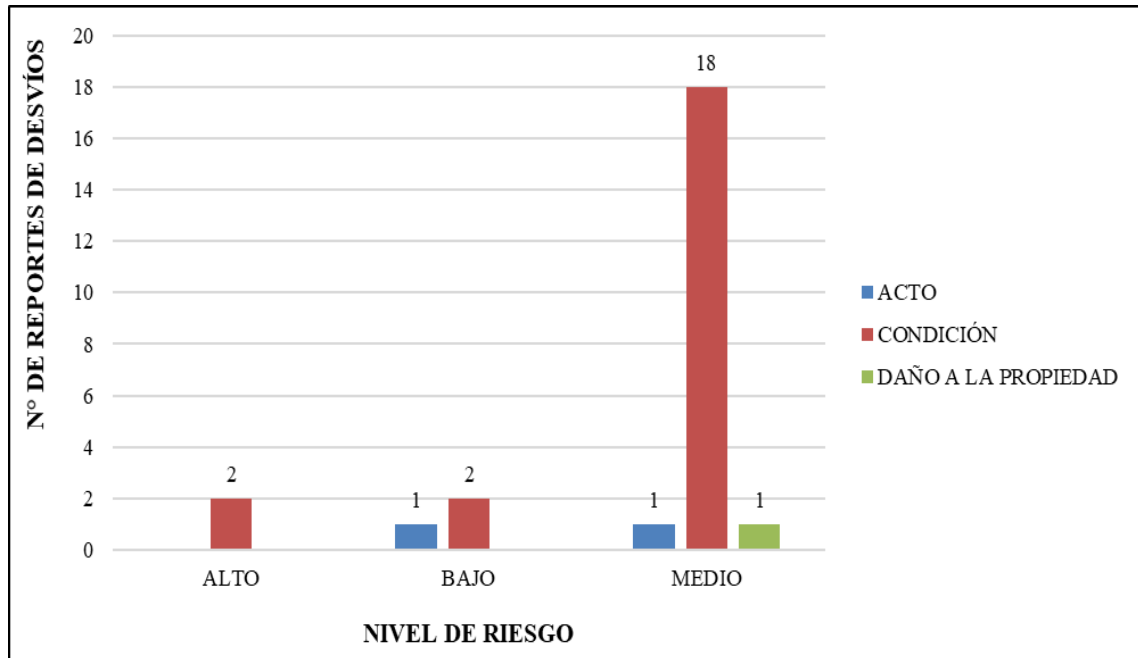
**Figura 18.** Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 06

**Tabla 8.**

*Plan de acción de reporte de actos y condiciones subestándares niveles de alto riesgo de la semana 06*

Nº	Tipo de evento	Descripción	Causas según tipo	Plan de Acción
01	Condición	Siendo las 5:45 a.m. se procedió a cargar mineral en cámara 4354 cuando retrocedí para el carguío una piedra se quedó atrapado en la llanta y se sacó en el Nv. 4338.	Falta/Falla/Mantenimiento de vías.	Se reporta la condición al cliente.
01	Condición	El container del almacén no cuenta con puesta a tierra.	Exposición a, o contacto con tormentas eléctricas (caída de rayo).	Se requiere la puesta a tierra al container.
01	Condición	Se encontró llanta con cortada de la posición 6 y 10 del volquete N° 81 por la parte lateral.	Explosión de llantas	Se comunica a auxilio mecánico para su evaluación
01	Condición	Desde carguío 15 al 23 acolchonamiento de humo por la rampa principal.	Exposición a, o contacto por inhalación con gases tóxicos/asfixiantes (ventilación deficiente).	Se espera la confirmación por higiene industrial.

En la Figura 18, se observa 4 reportes de condición subestándar de nivel de riesgo alto, los cuales se detalla en su descripción en la Tabla 8.



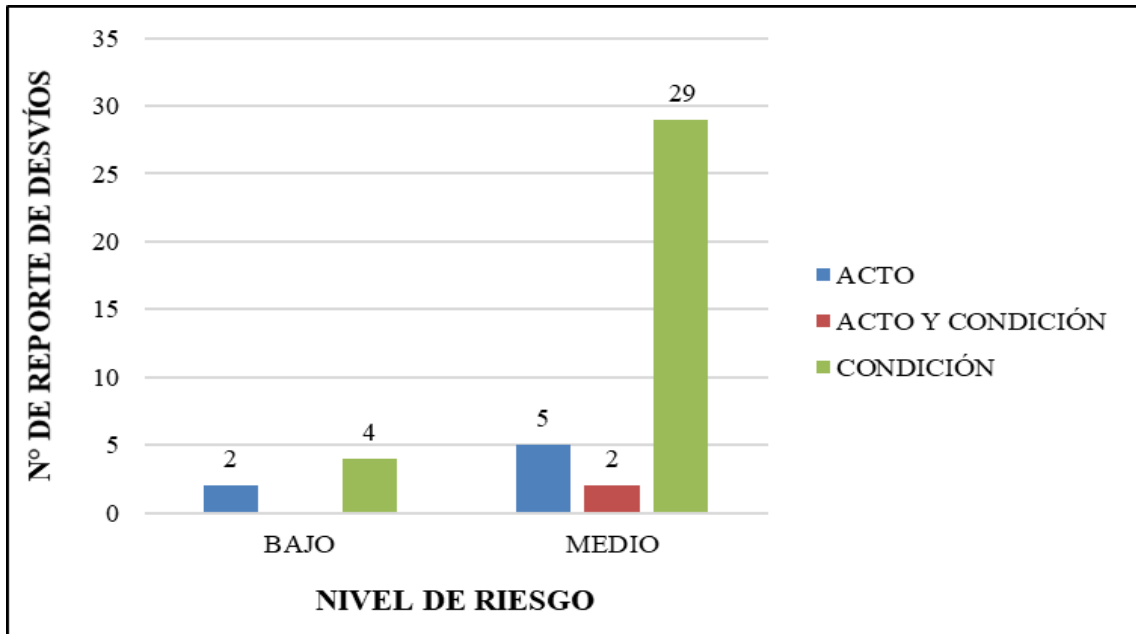
**Figura 19.** Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 07

**Tabla 9.**

*Plan de acción de reporte de actos y condiciones subestándares niveles de alto riesgo de la semana 07*

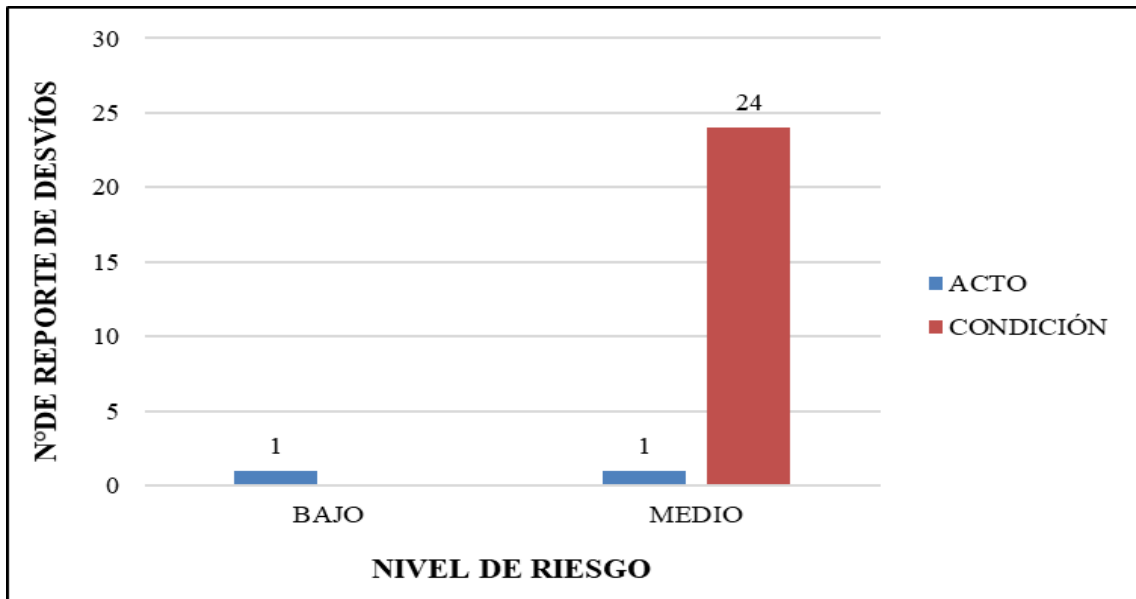
N°	Tipo de evento	Descripción	Causas según tipo	Plan de Acción
01	Condición	Se evidencia cable de 440 voltios en el carguío con riesgo a ser seccionado.	Exposición o contacto con energía eléctrica.	Se reporta el desvío a mantenimiento eléctrico.
01	Condición	Se evidencia cable de 440 voltios a 80 metros de las cámaras de descarga de relave.	Exposición o contacto con energía eléctrica.	Se reporta el desvío a mantenimiento eléctrico.

En la semana 07, se registraron 2 reportes de hallazgos de condición subestándar de alto riesgo que se muestra en la Figura 19, lo cual por su descripción es: Exposición o contacto con energía eléctrica, en consecuencia, se muestra el plan de acción en la Tabla 9.



**Figura 20.** Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 08

En la Figura 20, se observa que en la semana 08, no se encontraron reportes de desvíos de actos y condiciones subestándares de alto riesgo, por lo tanto; no hubo ningún plan de acción. (Ver Anexo 2).



**Figura 21.** Histograma de reporte de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares de la semana 09

En la semana 09, no se encontraron reportes de desvíos de actos y condiciones subestándares de alto riesgo, así como se muestra en la Figura 21. por tal razón, no hubo ningún plan de acción.

En síntesis, se puede contabilizar que durante las 9 semanas se registraron 4 actos subestándares y 15 condiciones subestándares, ambos de nivel de riesgo alto; que necesitaron planes de acción de inmediato para su ejecución, de tal forma controlar los riesgos de manera oportuna. Así mismo, se contabiliza 169 reportes de actos y condiciones subestándares de nivel de riesgo medio y 29 reportes de actos y condiciones de nivel bajo, los cuales son analizados por el diagrama de Pareto, para la toma de decisiones de manera oportuna.

### 4.3 ANÁLISIS DE PARETO.

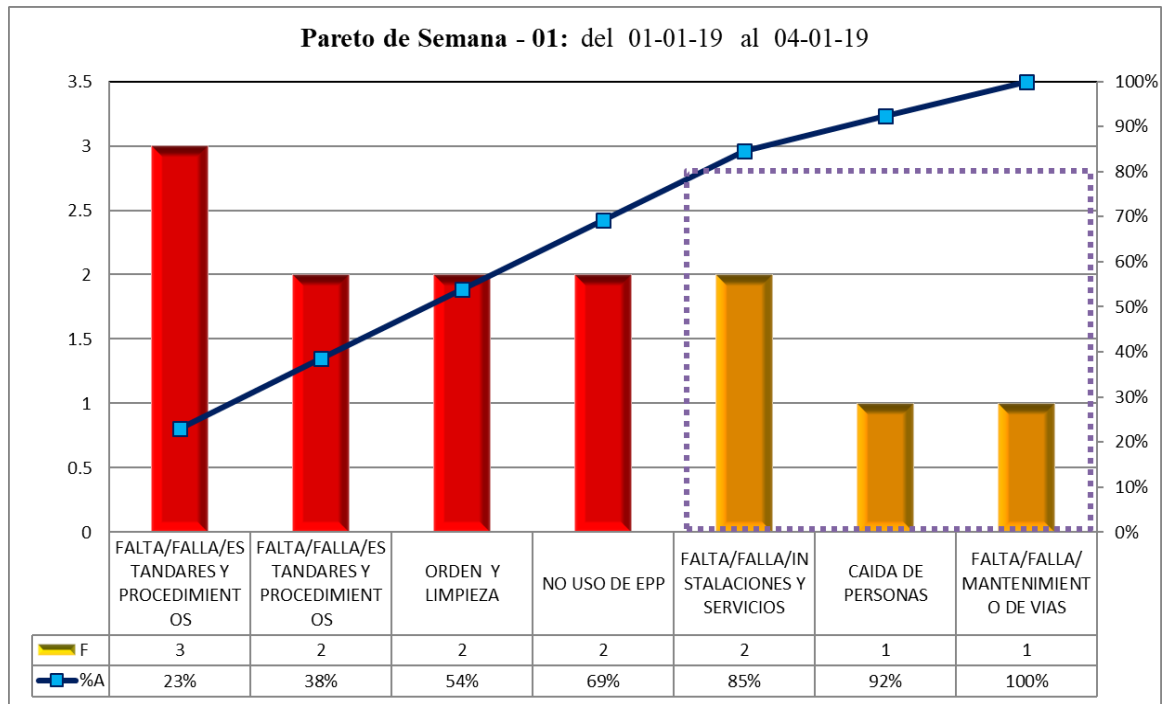
El diagrama o principio de Pareto es una técnica que permite clasificar gráficamente la información de mayor a menor relevancia, con el objetivo de reconocer los problemas más importantes en los que se debería enfocar y solucionarlos.

También técnicamente se basa en el principio de Pareto o regla 80/20, la cual establece una relación de correspondencia entre los grupos 80-20, donde el 80 % de las consecuencias provienen del 20 % de las causas.

Así mismo, para poder prevenir incidentes y accidentes de manera eficiente y oportuna se realiza el análisis de los desvíos con la ayuda del histograma de Pareto, con el objetivo de tomar la mejor decisión en realizar el plan de acción y destinar recursos para su control respectivo. se muestra los histogramas de Pareto desde la semana 01 hasta la semana 09, con sus respectivo descripción y análisis:

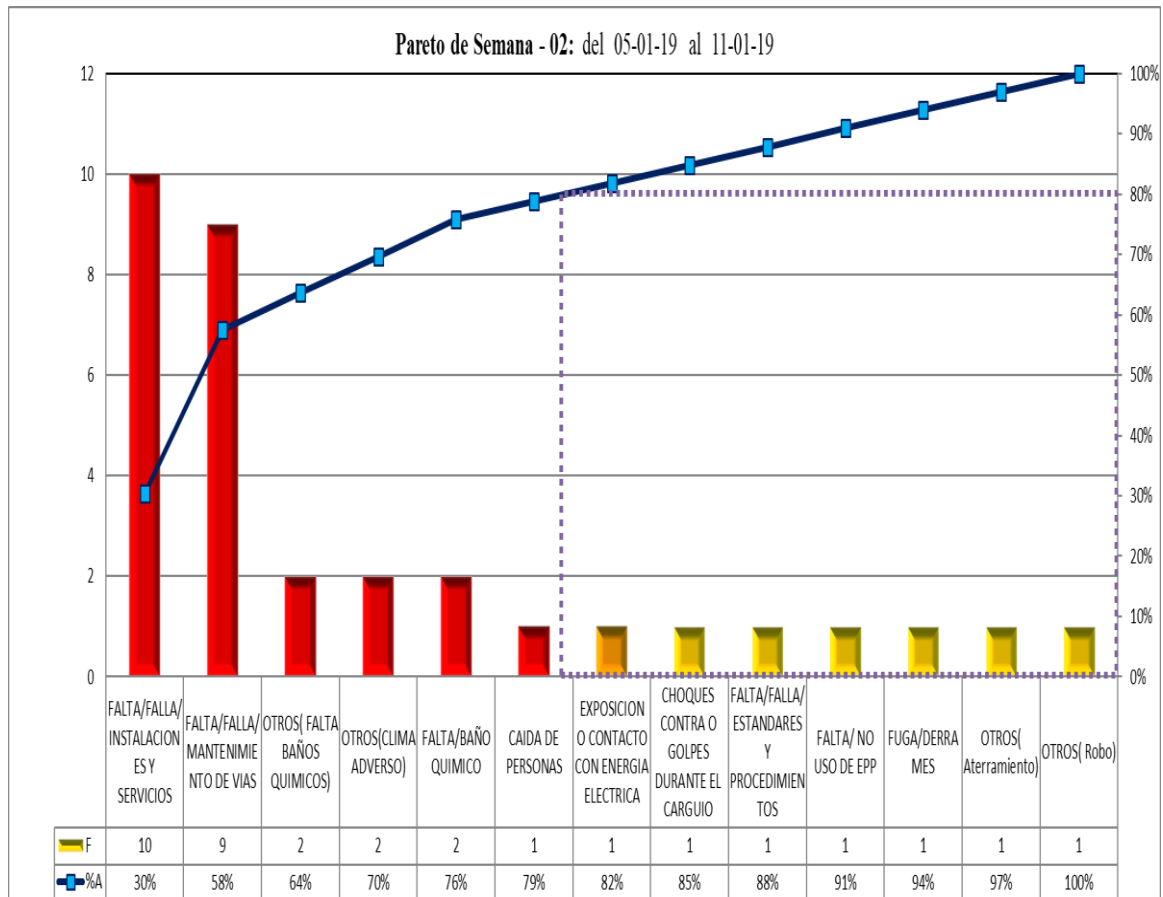
Durante la semana 01, 02 y 03 que se muestran en las Figuras 22, 23 y 24. El principio del Pareto, muestra la relevancia del 80% de las consecuencias de reporte de hallazgos de actos y condiciones subestándares que nos muestra el Software Safety Hoc se solucionan atendiendo el 20 % de las causas según tipo de riesgo. En la semana 01 se encontró 8 hallazgos de incidentes, en la semana 02 se encontró 18 hallazgos de incidentes y la semana 03 se encontró 11 reporte de hallazgos de incidentes entre actos y condiciones subestándares.





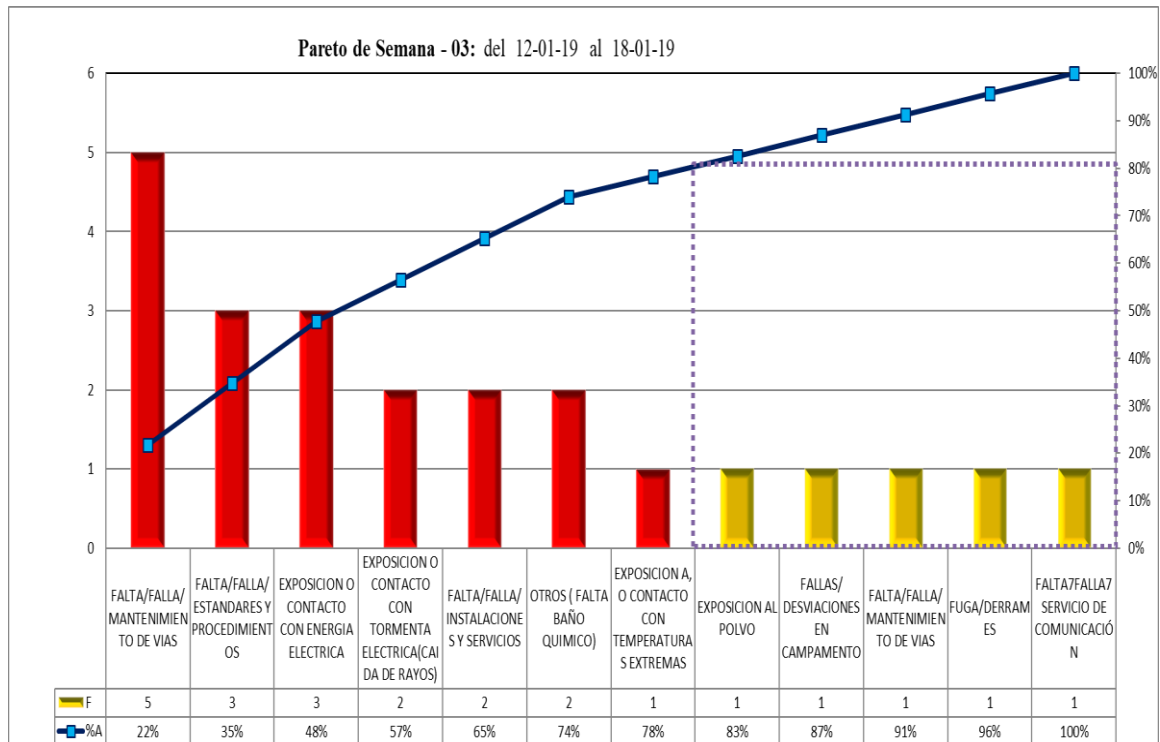
**Figura 22.** Histograma de Pareto de la semana 01

Para la semana 01, en la Figura 22 se observa que hubo 31 reporte de desvíos equivalentes a 7 causas según tipo, de los cuales como prioridad se destina recursos y planes de acción a 4 causas que es el 51,7%, de esta forma se soluciona el 69% de los desvíos.



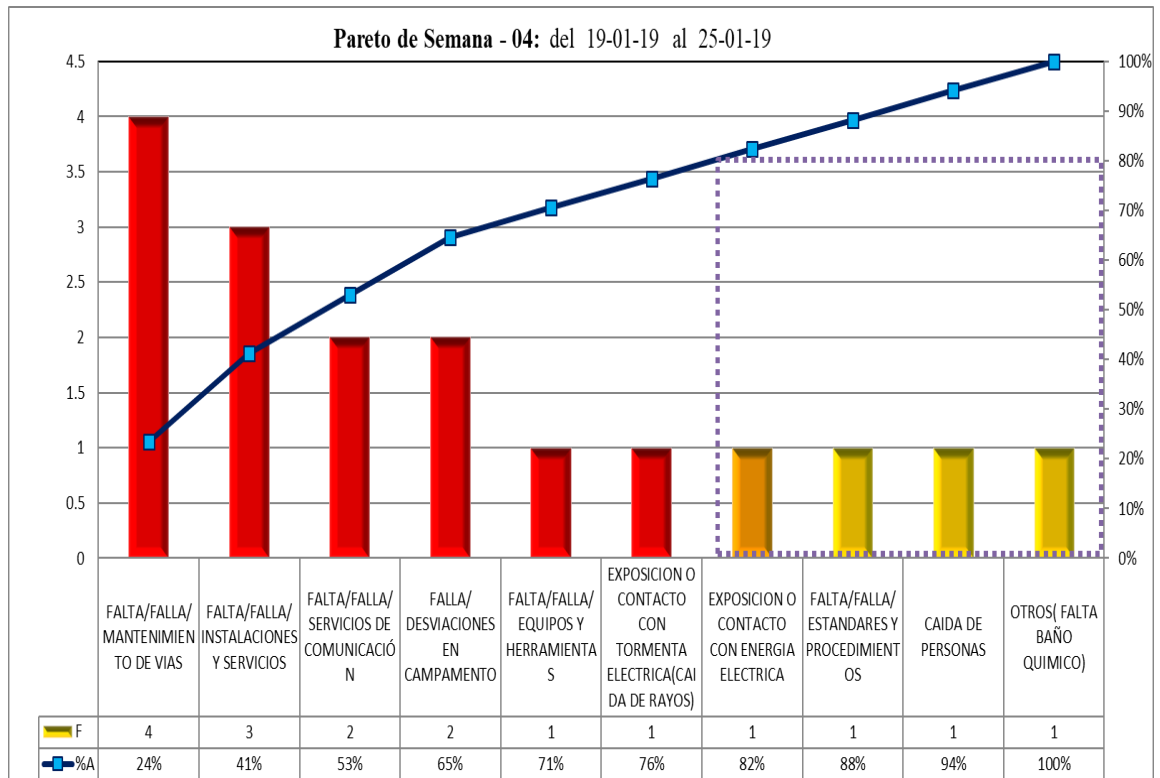
**Figura 23.** Histograma de Pareto de la semana 02

En la semana 02 se tuvo 33 reportes de desvíos de actos y condiciones subestándares con un total de 13 causas según tipo, de los cuales se atiende con prioridad 6 causas que significa el 42,2% para dar solución al 79% de los desvíos. según la Figura 23.



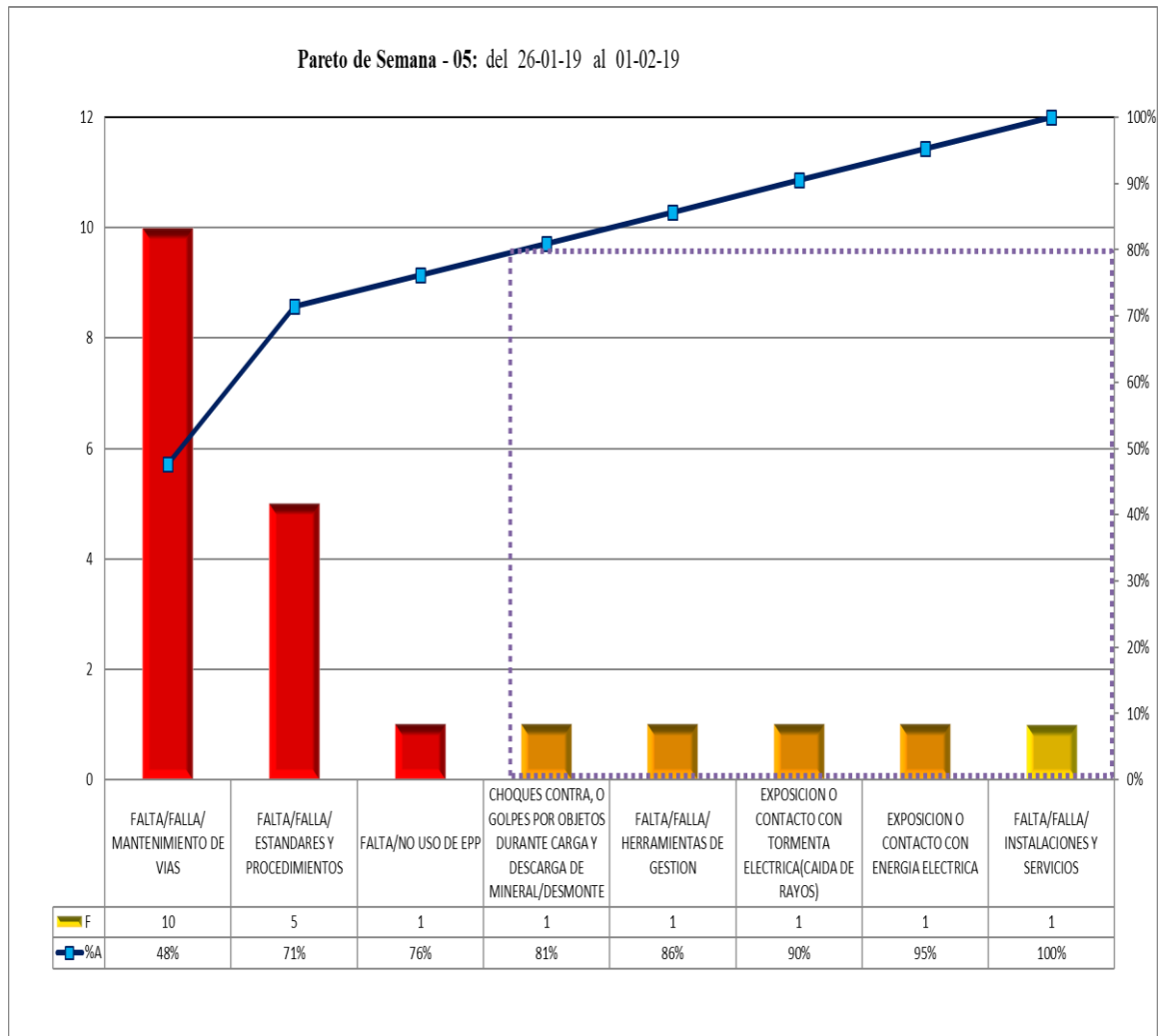
**Figura 24.** Histograma de Pareto de la semana 03

En la Figura 24, se muestra el análisis para la semana 03 que es el siguiente: el 58,3% de las causas de reportes representa el 78% del total de reportes realizados, esto significa que, al enfocar los recursos y los planes de acción en 7 de las causas según tipo en los reportes de incidentes, actos y condiciones subestándares, se estarían atendiendo el 78% de los riesgos reportados.



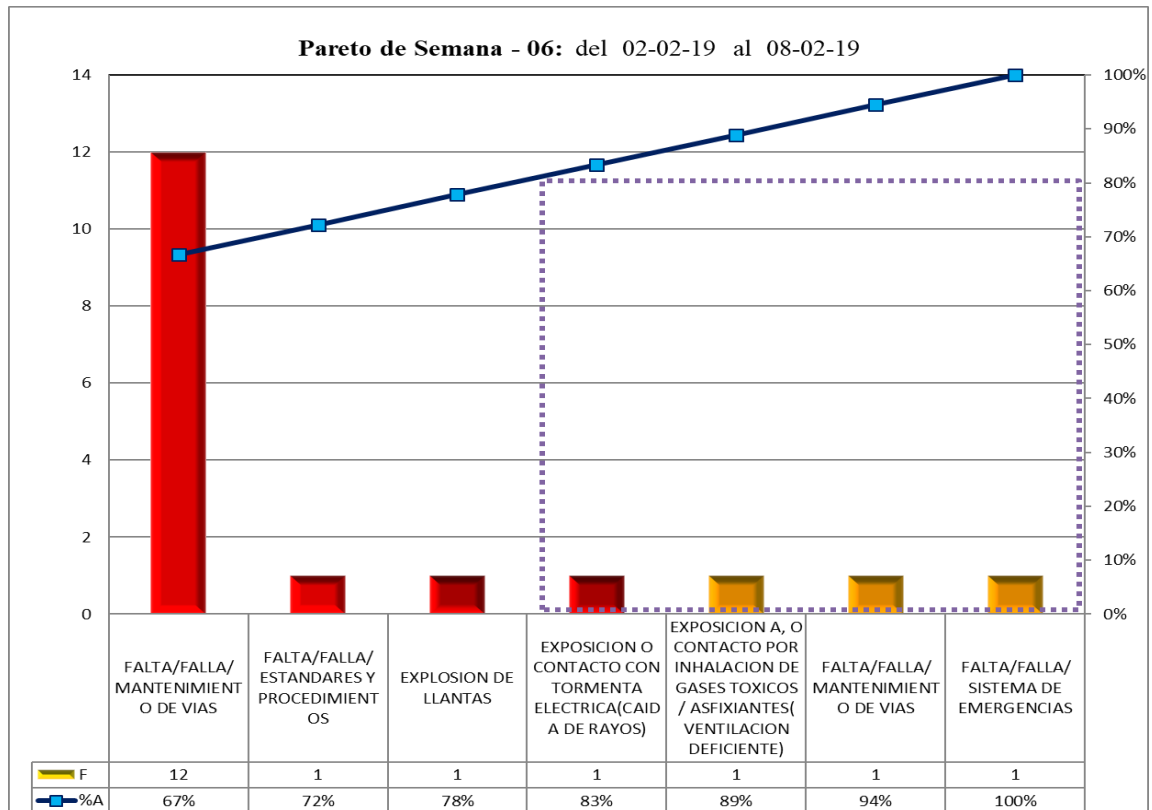
**Figura 25.** Histograma de Pareto de la semana 04

Análisis para la semana 04 se tiene: según la Figura 25, se observa que se tuvo 17 reportes de desvíos, los cuales se debe atender 6 causas según tipo marcados de color rojo, para solucionar el 76% de los reportes.



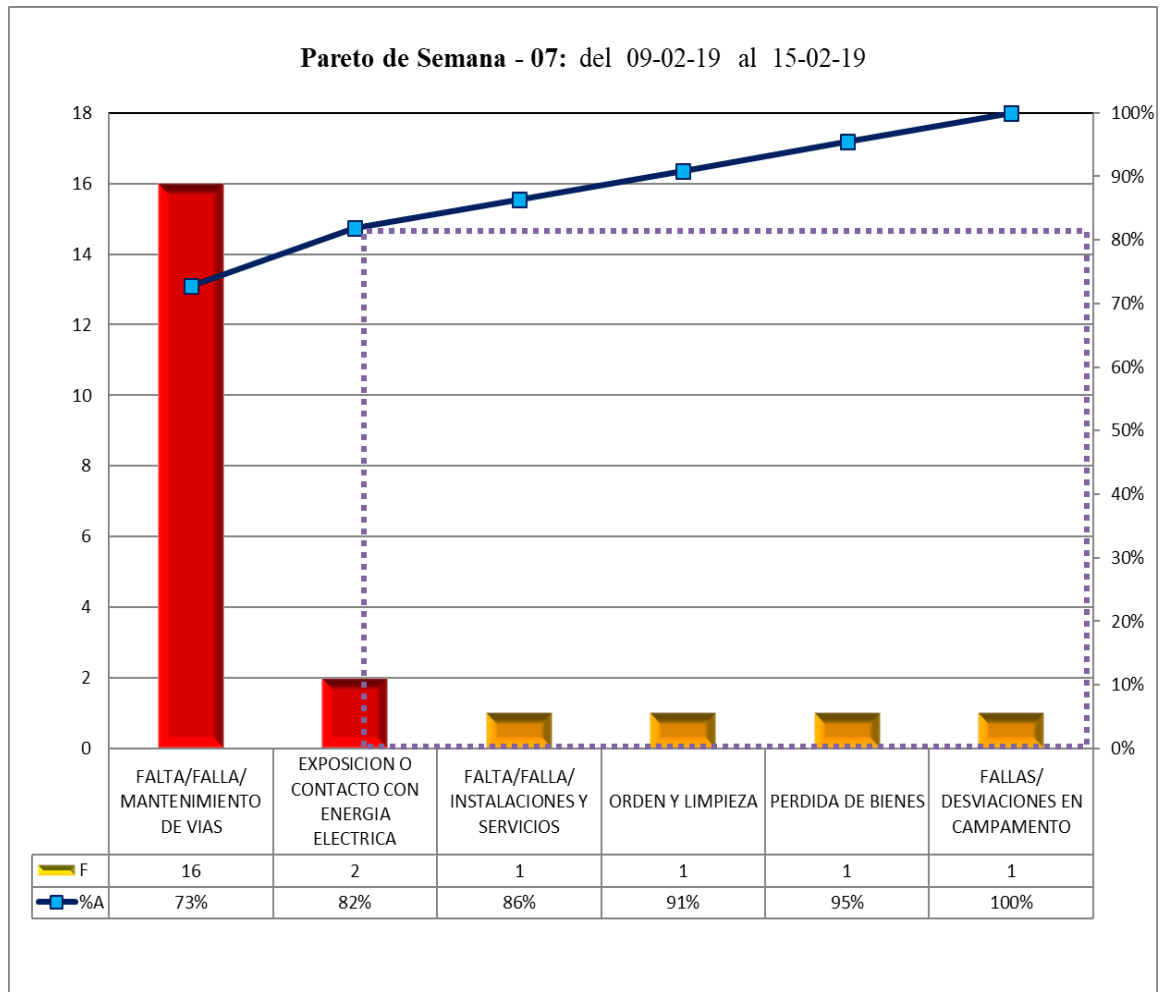
**Figura 26.** Histograma de Pareto de la semana 05

En la Figura 26, se muestra que en la semana 05 se tuvo 8 causas según tipo de riesgo; de los cuales se enfoca recursos y planes de acción a los siguientes desvíos: Falta/Falla/ mantenimiento de vías, Falta/Falla/ Estándares y procedimientos y Falta/ No uso de EPP, de esa forma se soluciona el 76% de los desvíos.



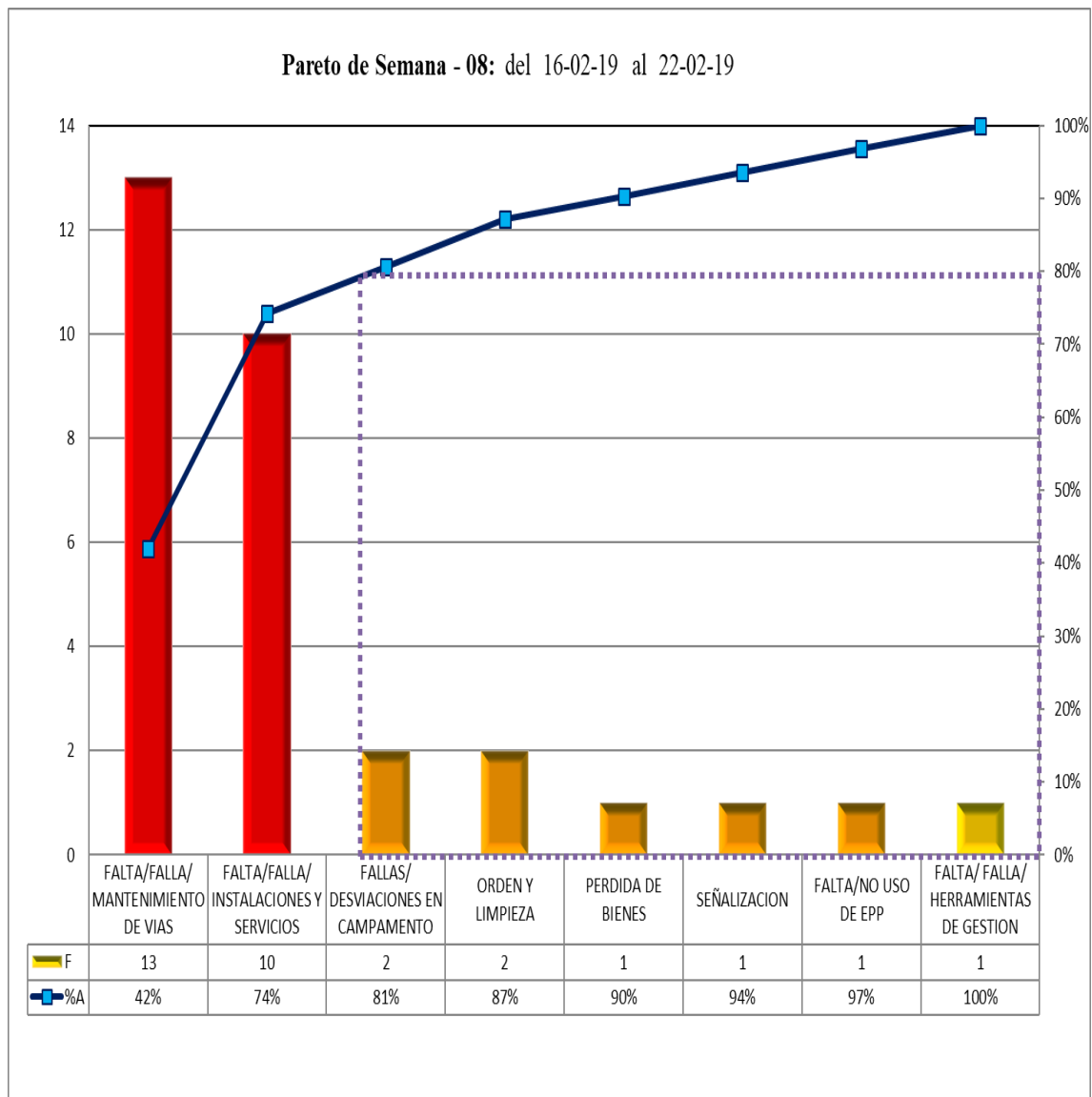
**Figura 27.** Histograma de Pareto de la semana 06

Según la Figura 27, en la semana 06 se encontró 7 causas según tipo, de los cuales se debe atender a: Falta/Falla/Mantenimiento de vías, Falta/Falla/Estándares y procedimientos, y explosión de llantas, para solucionar 14 desvíos.



**Figura 28.** Histograma de Pareto de la semana 07

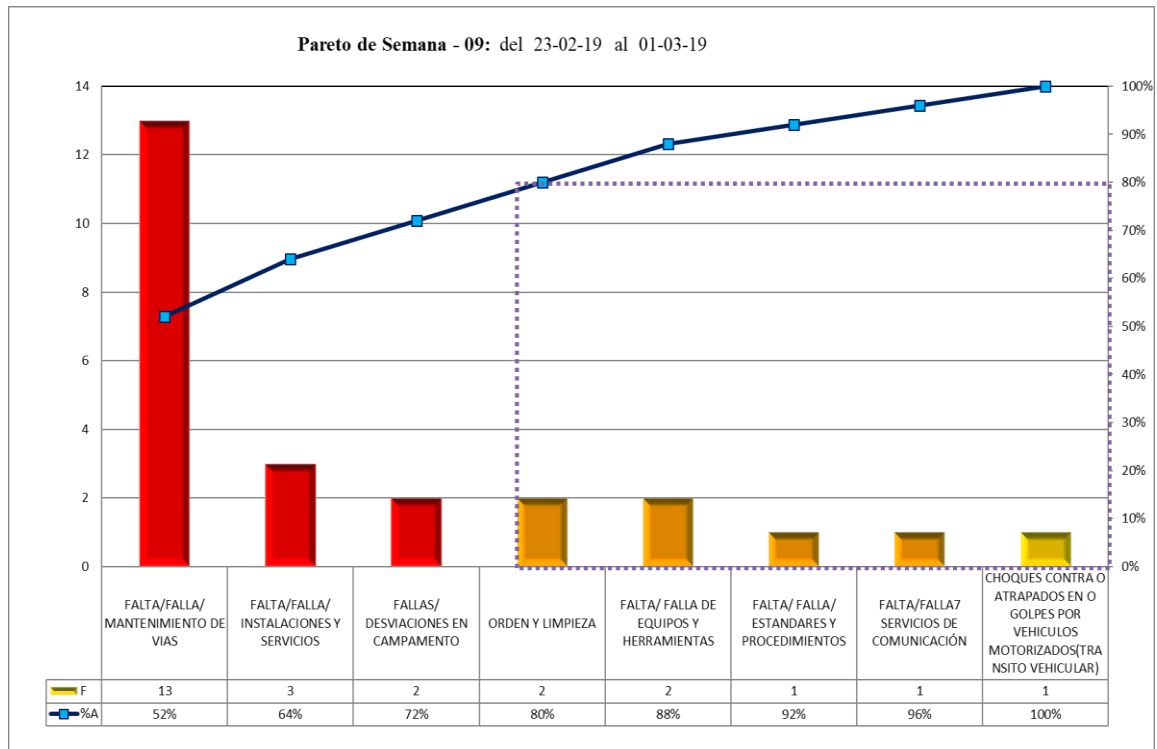
Para la semana 07 según la Figura 28, se destina recursos y planes de acción según la las siguientes causas según tipo: Falta/Falla/Mantenimiento de vías y exposición o contacto con energía eléctrica, para poder solucionar el 82 % de los reportes.



**Figura 29.** Histograma de Pareto de la semana 08

En la Figura 29, se observa que el 25% de las causas, soluciona el 74% de los desvíos de los reportes, ya que se llega atender 23 reportes de un total de 31 reportes.





**Figura 30.** Histograma de Pareto de la semana 09

En la Figura 30, se observa que el 37,5% de las causas según tipo representa el 72% del total de reportes realizados.

Finalmente, del análisis con el histograma de Pareto de los reportes de actos y condiciones subestándares, nos ayuda a la toma de decisiones más eficaces para el control de riesgos, ya que dichos desvíos han sido inmediatamente difundidos y levantadas cada una de ellas con planes de acción detallados según se puede observar en el Anexo 2: reporte de desvíos de actos y condiciones subestándares.

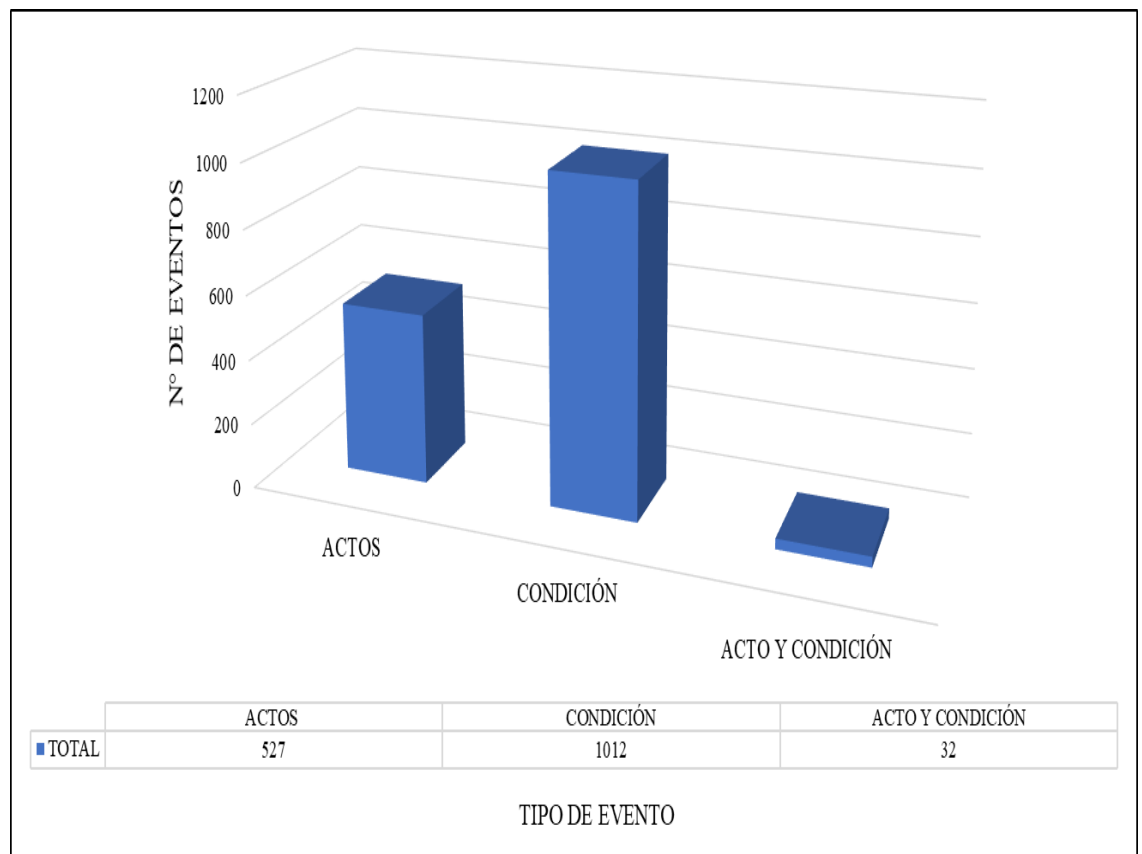
#### 4.4 ANÁLISIS COMPARATIVO DE REPORTES DEL AÑO 2018 - 2019

En la Figura 31, se observa que la cantidad de hallazgos de reportes ingresados al Software Safety Hoc, el cual es de 1571 durante el año 2018 y se

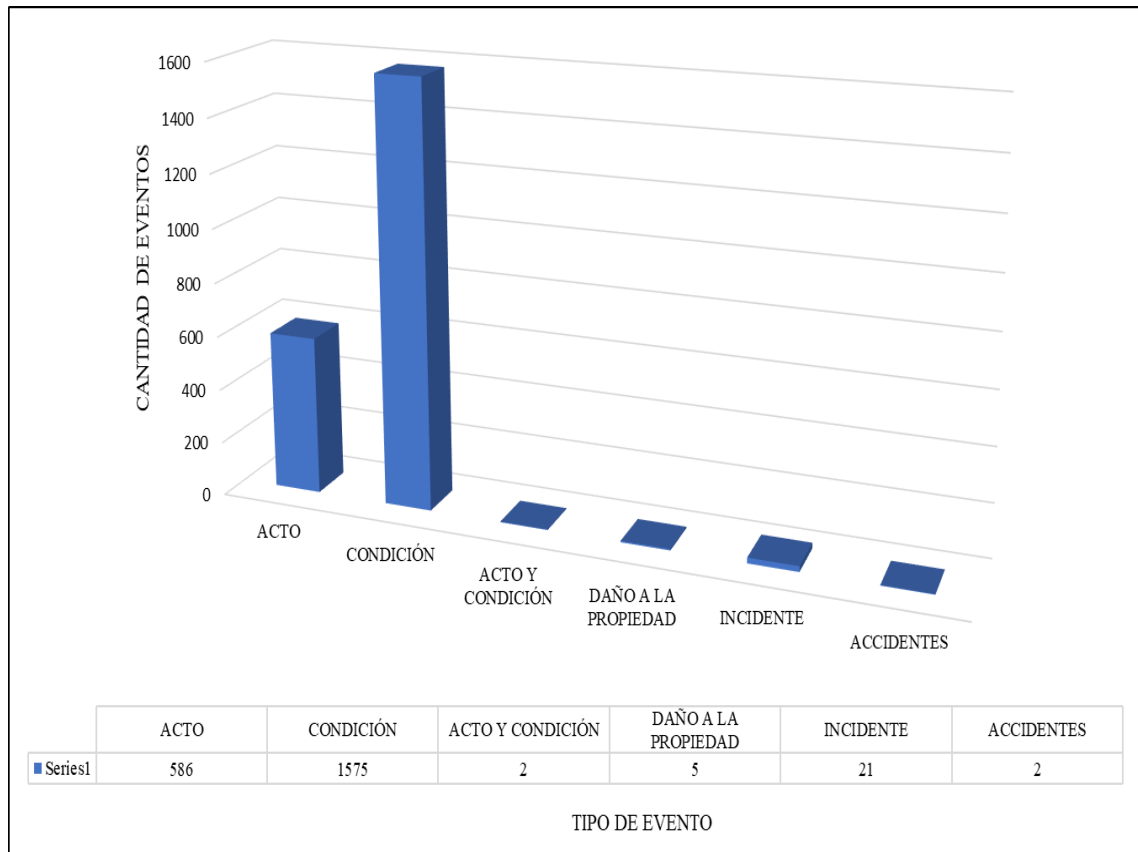
evidencia que hubo 527 actos subestándares, 1012 condiciones subestándares y 32 actos y condiciones subestándares.

Análogamente, en la Figura 32, se muestra un total de 2189 hallazgos de reportes ingresados al Software Safety Hoc durante el año 2019, en el cual se ha encontrado 586 actos subestándares, 1575 condiciones subestándares, 2 actos y condiciones subestándares, 21 incidentes y 5 daños a la propiedad.

En síntesis, es evidente el incremento notable del ingreso de reporte de incidentes, actos y condiciones subestándares al Software Safety Hoc, de manera que en el año 2019 se tuvo un incremento de 39,34% más que el año 2018.



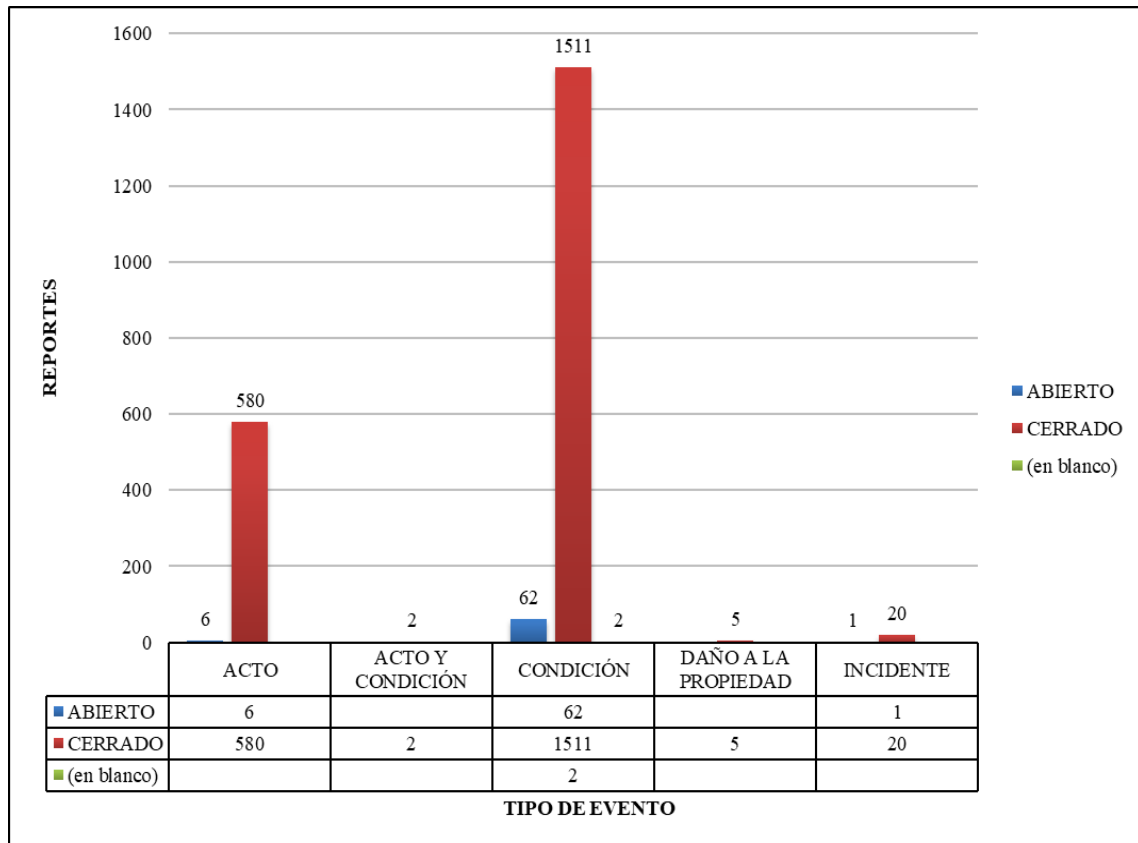
**Figura 31.** Reporte de incidentes, actos y condiciones subestándares de QUICKSA del año 2018



**Figura 32.** Reporte de incidentes, actos y condiciones subestándares de QUICKSA del año 2019

#### 4.4.1 Ejecución de planes de acción reportados al Software Safety Hoc

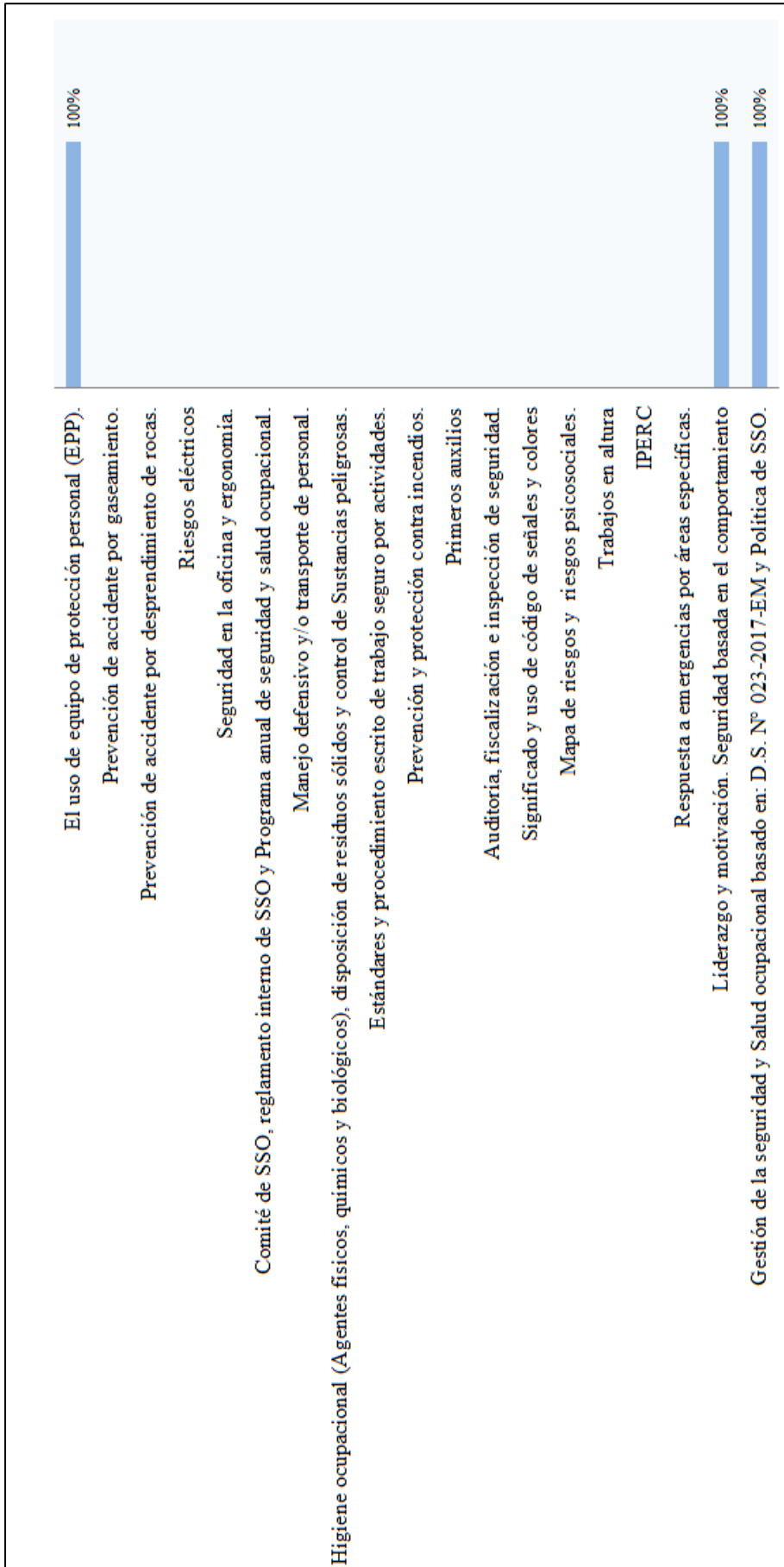
Según la Figura 33, se muestra la ejecución de los planes de acción, en donde se controló un total de 2118 reportes de hallazgos, que aparece en el módulo de incidentes/accidentes/hallazgos del Software Safety Hoc como cerrado; que es equivalente al 96,76% de los riesgos. así mismo, se reportó que 69 reportes no se han controlado y que se muestra como abierto; el cual es el 3,15 % y 2 reportes que no han sido tratados que se encuentran en blanco; que se estima el 0,09%. para verificar el estado de los reportes verificar el Anexo N°3.



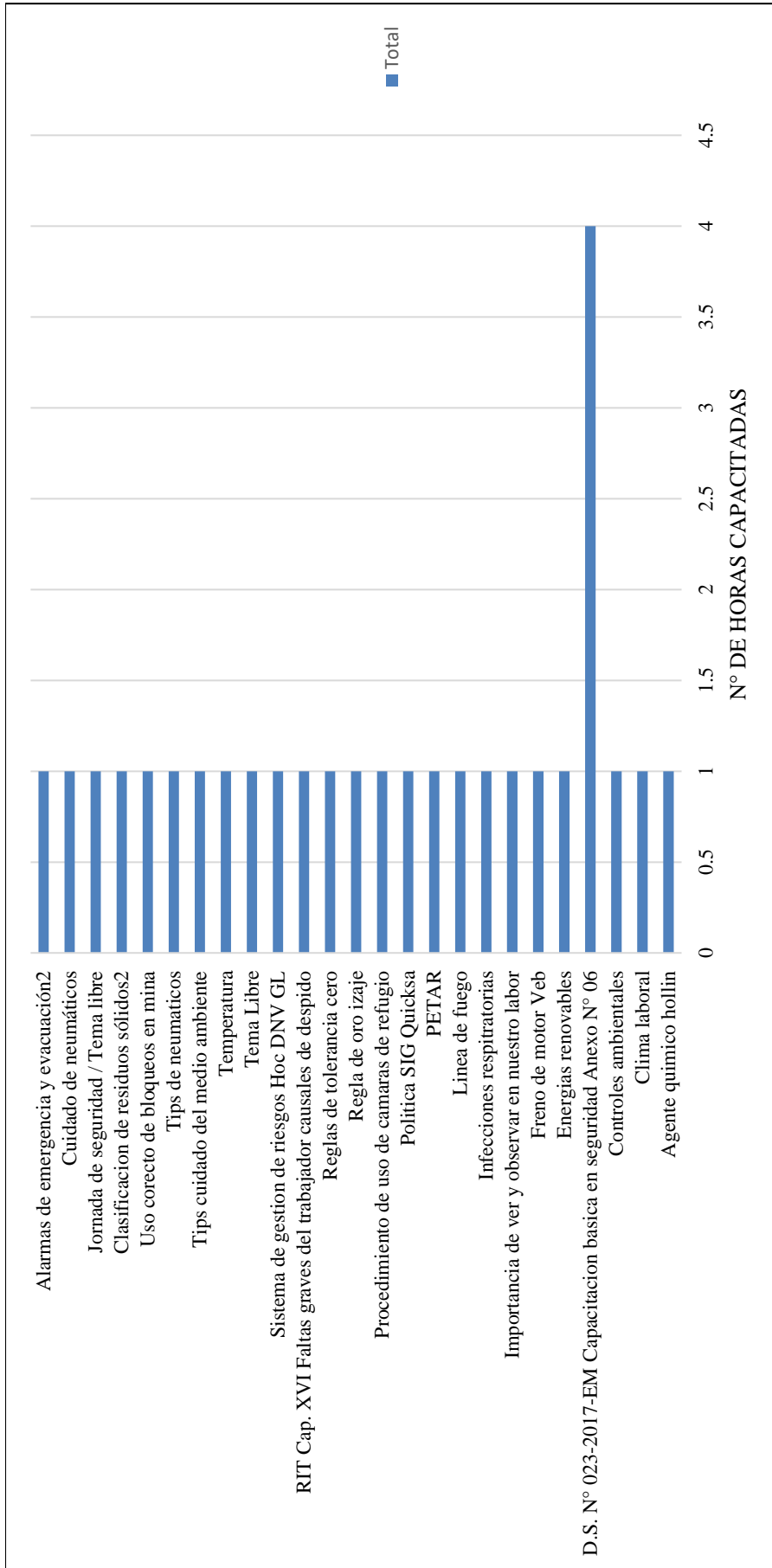
**Figura 33.** Reporte de hallazgos de incidentes, actos y condiciones subestándares cerrados y abiertos del año 2019

#### 4.5 CUMPLIMIENTO DE PROGRAMA DE CAPACITACIONES DEL (PASSO)

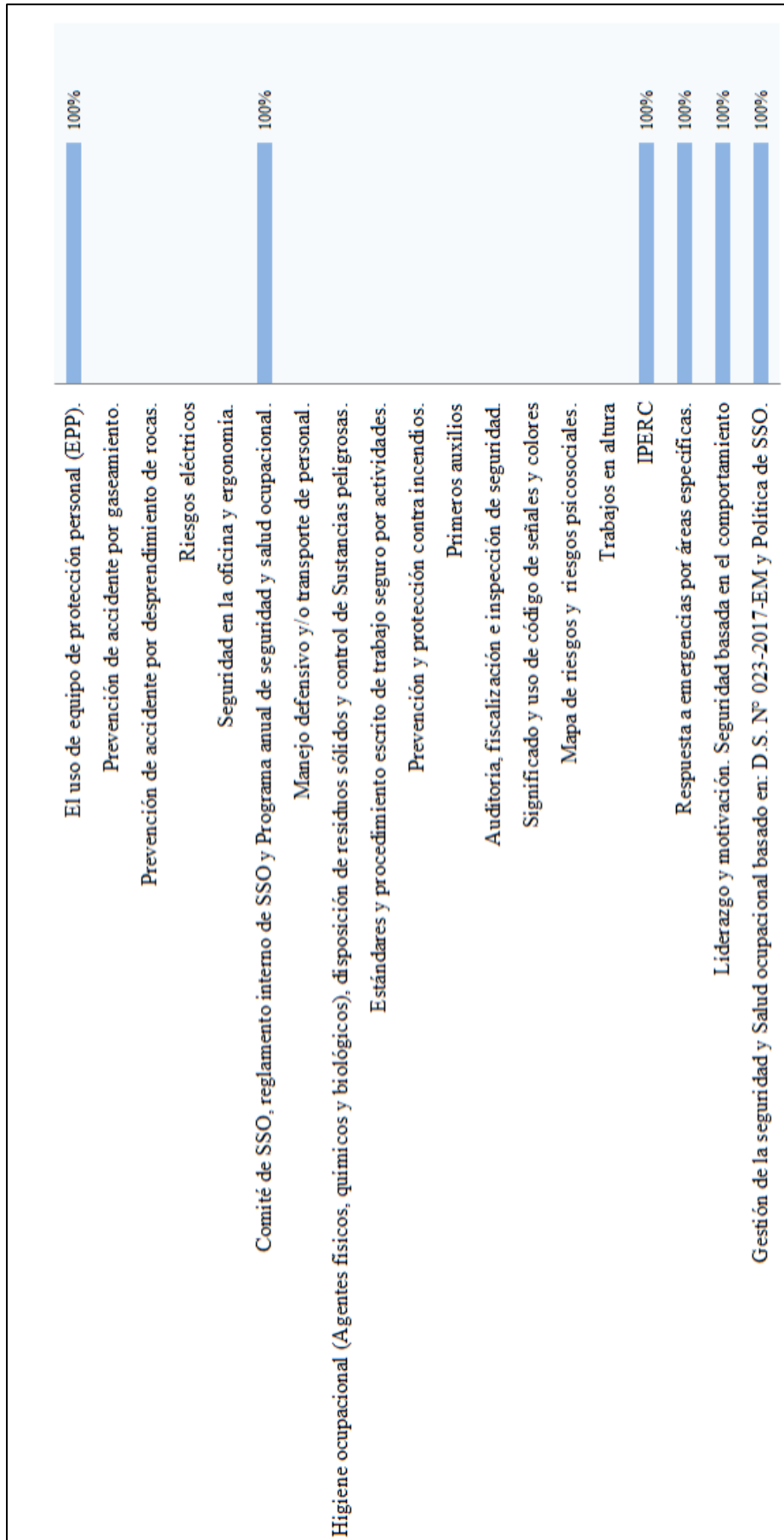
Las capacitaciones de programa anual de seguridad y salud ocupacional (PASSO) es un documento de gestión, mediante el cual Quicksa contratistas generales S.A. tiene desarrollado la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST), el cual es elaborado en base a los resultados de la evaluación inicial o de evaluaciones posteriores a ello o de otros datos disponibles, con la participación de los trabajadores y sus representantes, en el programa anual de capacitación por puesto de trabajo 2019 (Ver Anexo N°5), se muestra el cumplimiento de programa de capacitaciones del mes de enero y febrero del año 2019 en las Figuras 34, 35, 36 y 37.



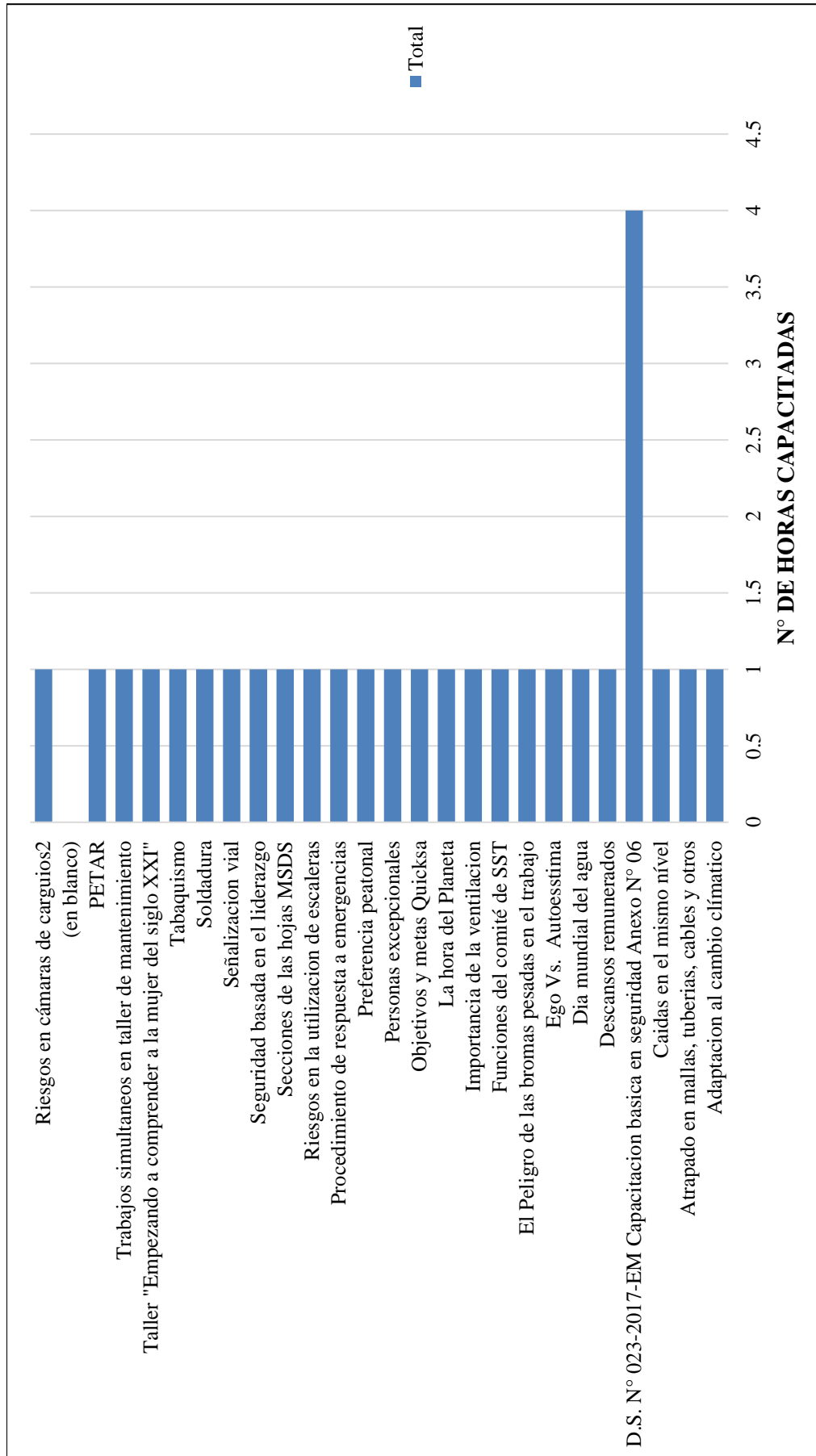
**Figura 34.** Histograma de cumplimiento de programa de capacitaciones según Anexo 06 del D.S. N° 023-2017-EM del mes de enero 2019



**Figura 35.** Histograma de cumplimiento de instructivos y capacitaciones diarias del mes de enero 2019



**Figura 36.** Histograma de cumplimiento de programa de capacitaciones según Anexo 06 del D.S. N° 023-2017-EM del mes de febrero 2019



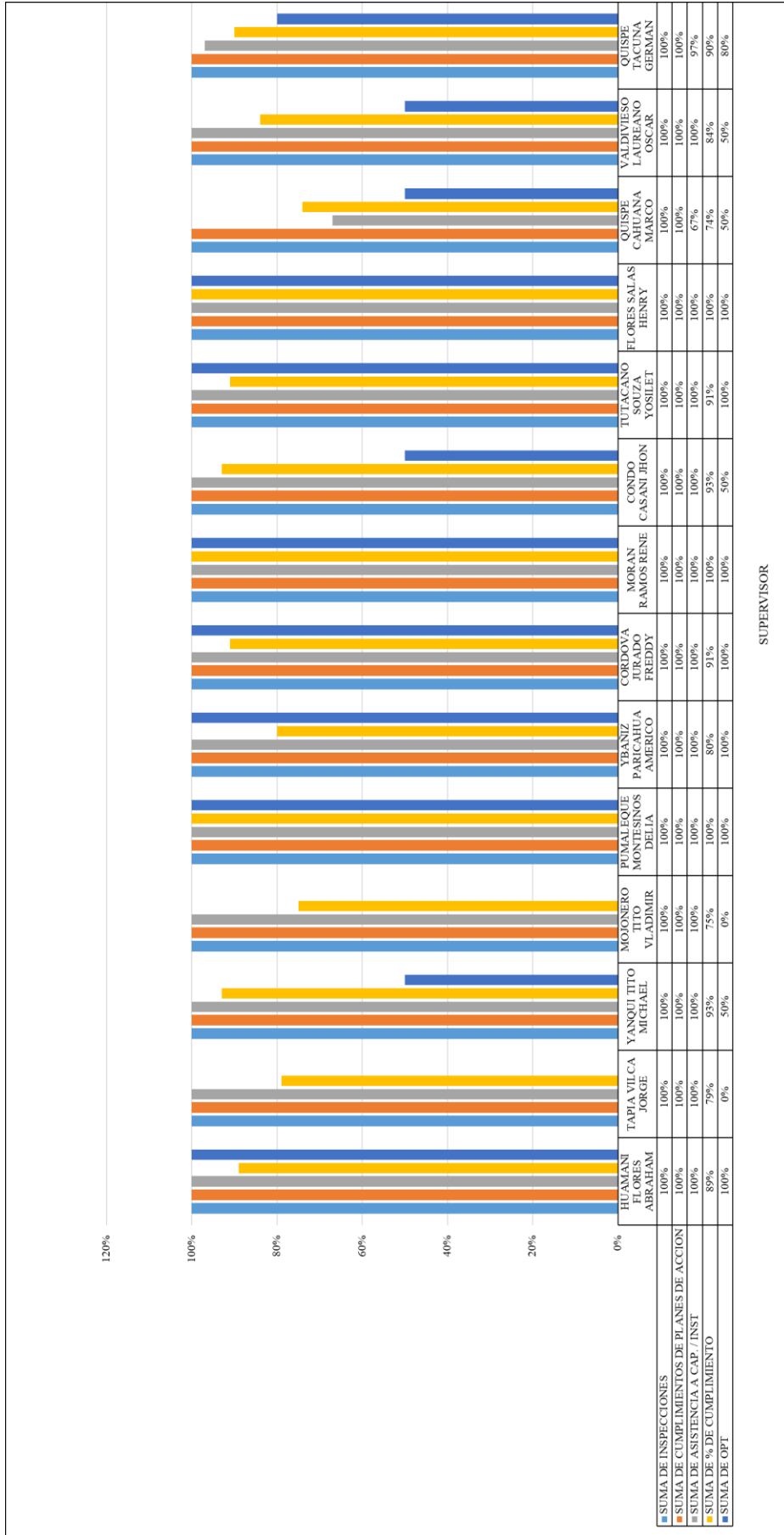
**Figura 37.** Histograma de cumplimiento de programa de instructivos y capacitaciones diarias del mes de febrero 2019





#### **4.6 DESEMPEÑO DE SUPERVISIÓN EN LA GESTIÓN DE SEGURIDAD**

Se muestra en la Figura 38, el cumplimiento de índice de desempeño de seguridad de línea de supervisión en las cuales se realizan de manera inopinada las inspecciones en diferentes áreas de operación, de esta forma se hace el seguimiento del cumplimiento de estándares y procedimientos de manera eficiente, de igual forma los desvíos encontrados de hallazgos de incidentes de actos y condiciones subestándares, haciendo el seguimiento del cumplimiento de su plan de acción.



**Figura 38.** Histograma de cumplimiento del índice del desempeño de supervisión mensual del mes de enero del 2019

Fuente: Área de seguridad y salud ocupacional - QUICKSA



#### 4.7 CONTROL DE INDICADORES PROACTIVOS (CPI)

El control de indicadores proactivos (CPI) es un proceso que mide la aplicación del sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL, a través de la medición de indicadores de seguridad que es realizada por el cliente de manera mensual e inopinada, está a cargo del analista del sistema de gestión de seguridad. Así mismo, en este proceso la evaluación es muestral y se realiza prioritariamente en campo.

Indicadores de seguridad que se miden son los siguientes:

##### a) **Cumplimiento de controles (30%)**

En este proceso se verifica:

- El cumplimiento de los estándares y procedimientos
- Autorizaciones de trabajo; que son permisos de trabajo
- Inspección de uso correcto, higiene y almacenamiento de los EPP.
- Cumplimiento de IPERC Continuo
- Orden, limpieza y condiciones físicas de los activos

##### b) **Entrevista a los colaboradores y supervisores (20%)**

Se evalúa:

- Sistema de gestión de seguridad.
- Conocimientos sobre el plan de emergencia.

##### c) **Revisión documentaria (20%)**

Se revisa:

- El registro de capacitaciones

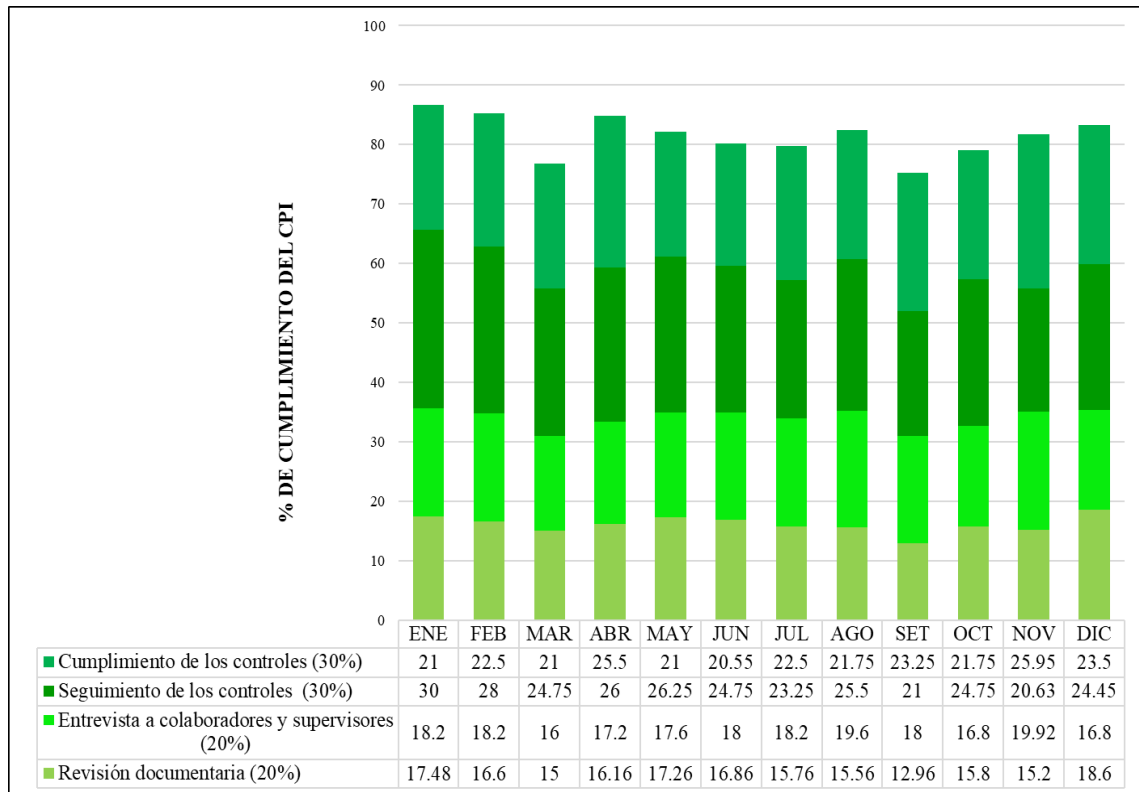


- Las herramientas de gestión; IPERC Continuo, permisos de trabajo, check list, orden de trabajo y actualización de documentos.
- IPERC de línea base y gestión del cambio.
- Entrega de EPP mediante el CARDEX y su correcto llenado.

**d) Seguimiento de los controles (30%)**

Se realiza:

- Control de Hallazgos de actos y condiciones subestándares en campo, identificados en el Software Safety Hoc. Que han sido cerrados(controlados) o están en condición de abiertos (pendientes fuera de plazo).
- Verificación en campo el cumplimiento de los planes de acción de los incidentes y accidentes.
- Verificación en campo de las inspecciones que han sido cerradas y pendientes fuera de plazo.



**Figura 39.** Histograma de evaluación del CPI del año 2019 de QUICKSA

Fuente: Área de seguridad industrial U.O. Pallancata.

En la Figura 39, se observa los puntajes obtenidos según la evaluación del CPI, cabe mencionar que, en los meses de marzo, septiembre y octubre se evidencia el descenso por debajo del objetivo corporativo; que debe ser mayor a 80%. El resultado final nos muestra un promedio anual equivalente a 81,45. por tal razón, se cumplió los objetivos programados en el programa anual de seguridad y salud ocupacional (PASSO) para el año 2019.

#### 4.8 CUMPLIMIENTO DE PERMISO ESCRITO DE TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR)

El cumplimiento y seguimiento del PETAR documento de autorización firmado para cada turno en el lugar de trabajo por el Ingeniero supervisor



ejecutante y el jefe de área donde se ejecutará el trabajo, mediante el cual se autoriza efectuar trabajos en zonas o ubicaciones que son peligrosas y consideradas de alto riesgo, se muestra el control de cumplimiento de eficacia de la dicha herramienta.

Se realiza la inspección y abordaje diaria por parte del área de seguridad de Quicksa Contratistas Generales S.A. a todos los vehículos (volquetes) en operación y taller de mantenimiento mecánico, seguimiento efectivo de identificación de peligros y cumplimiento de dichas herramientas de gestión, se muestra en la Figura 40 y 41. En turno noche no se ejecutó 01 PETAR, por cambio de vehículo (volquete) en operación, turno día se ejecutaron al 100% de cumplimiento de PETAR.

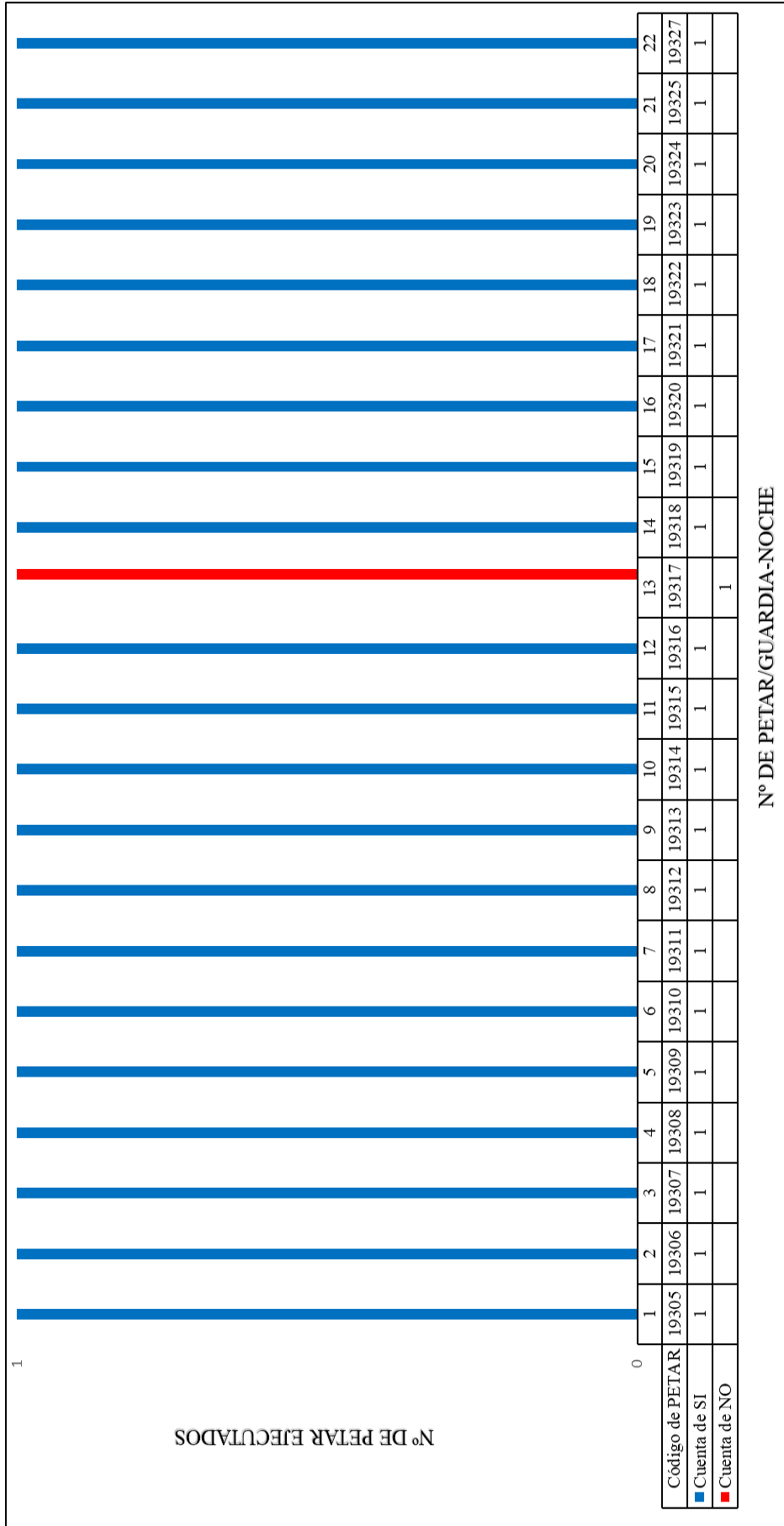


Figura 40. Histograma de control y seguimiento del PETAR por turno noche

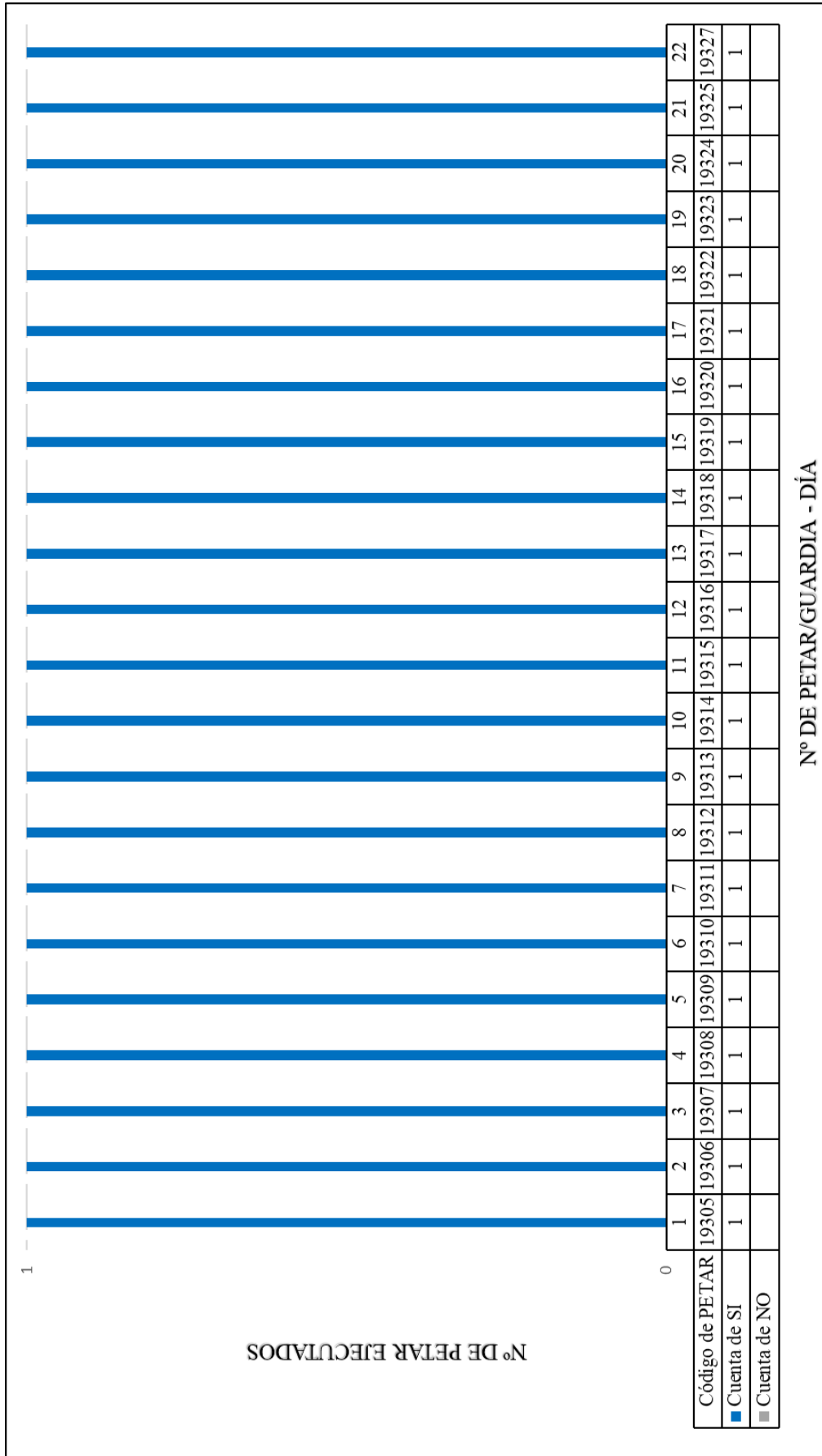


Figura 41. Histograma de control y seguimiento del PETAR turno día



## 4.9 ANÁLISIS DE INDICADORES DE SEGURIDAD

### 4.9.1 Objetivos de seguridad

En la empresa especializada Quicksa contratistas generales S.A. se tuvo los objetivos de seguridad, según el programa anual de seguridad y salud ocupacional para el año 2019, lo siguiente:

**Tabla 10.**

*Objetivos y metas de accidentes 2019*

<b>Accidentes</b>	<b>Semanal</b>	<b>Mensual</b>	<b>Acumulado</b>	<b>Límite anual</b>
LEVES	0	0	0	1
INCAPACITANTES	0	0	0	0
MORTALES	0	0	0	0

Fuente: Área de seguridad y salud ocupacional – QUICKSA

**Tabla 11.**

*Objetivos y metas de incidentes 2019*

<b>Incidentes</b>	<b>Semanal</b>	<b>Mensual</b>	<b>Acumulado</b>	<b>Límite anual</b>
LEVES	0	0	0	20

Fuente: Área de seguridad y salud ocupacional – QUICKSA

**Tabla 12.**

*Objetivos, metas de índices de seguridad para el año 2019*

<b>Indicador</b>	<b>Semanal</b>	<b>Mensual</b>	<b>Límite anual</b>
IF	0	0	0
IS	0	0	0
IA	0	0	0

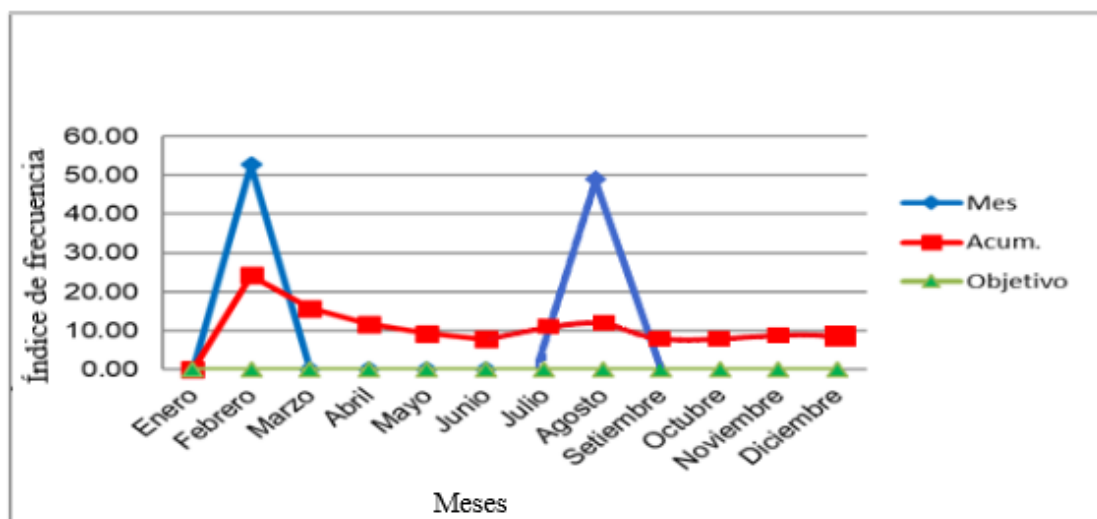
Fuente: Área de seguridad y salud ocupacional – QUICKSA

#### 4.9.2 Índices de seguridad del año 2019

En la empresa especializada Quicksa Contratistas Generales S.A. se tuvo los siguientes índices de seguridad para el año 2019:

##### a) Índice de frecuencia de accidentes (IF)

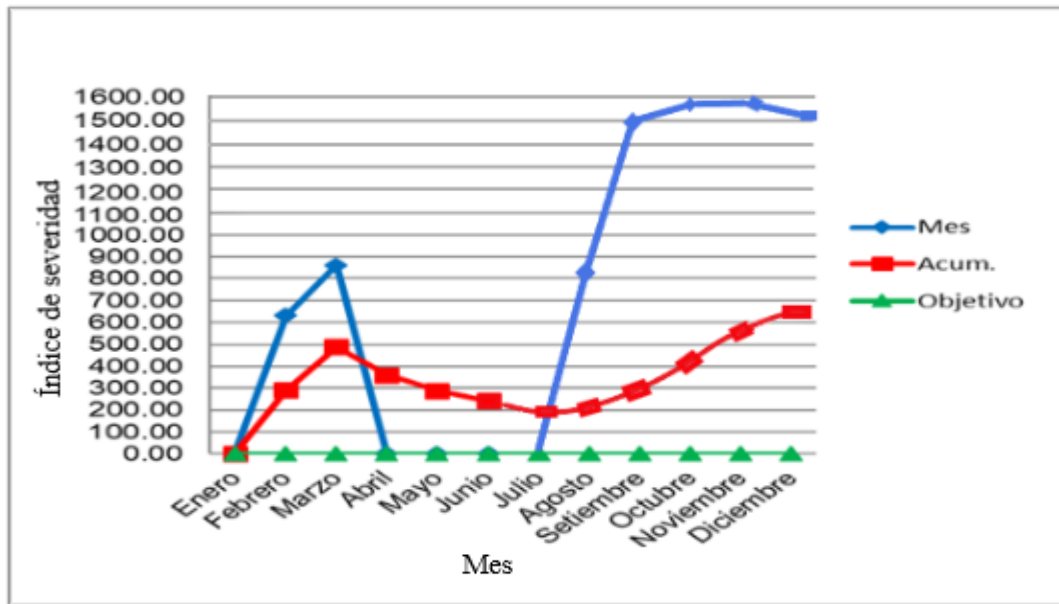
Se evidencia en el Figura 42, el índice de frecuencia acumulado igual a 8,14, este indicador está en función de las horas hombre trabajadas hasta finales de diciembre, por cada millón de horas hombre trabajadas ocurre 2,7 eventos, este indicador guarda relación con la estadística de 2 accidentes incapacitantes, por semestre a razón de 2 eventos.



*Figura 42.* Índice de frecuencia de accidentes de QUICKSA del año 2019

##### b) Índice de severidad de accidentes (IS)

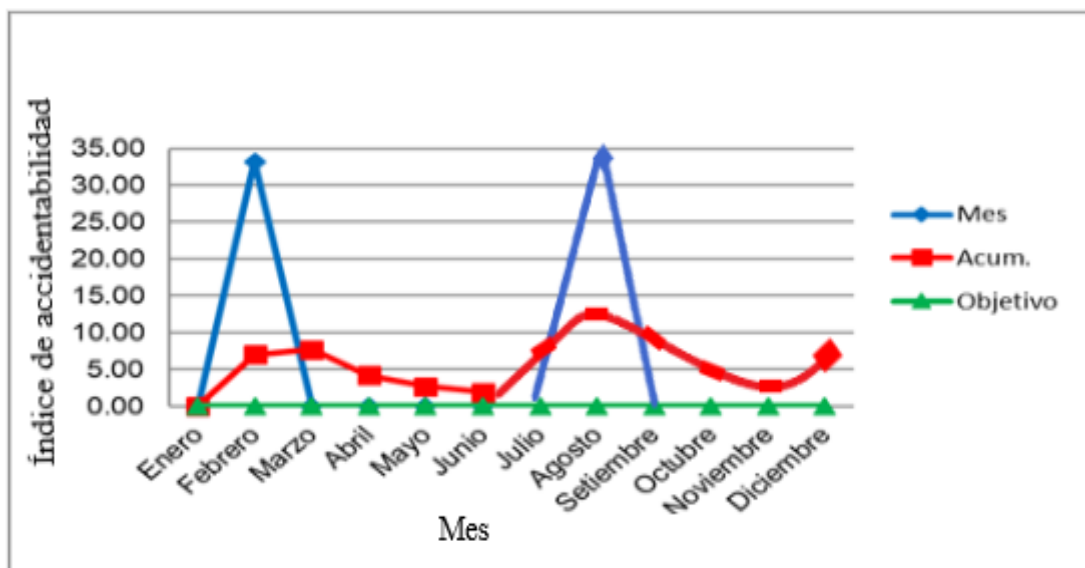
Se evidencia en el Figura 43, la comparación del índice de severidad dentro del año 2019, teniendo 667,60 días cargados equivalente a 166 días perdidos hasta fines de diciembre por los 02 accidentes incapacitantes; este indicador va en función de la cantidad de días perdidos y/o cargados por cada 1'000000.



**Figura 43.** Índice de severidad de accidentes de QUICKSA del año 2019

**c) Índice de accidentabilidad (IA)**

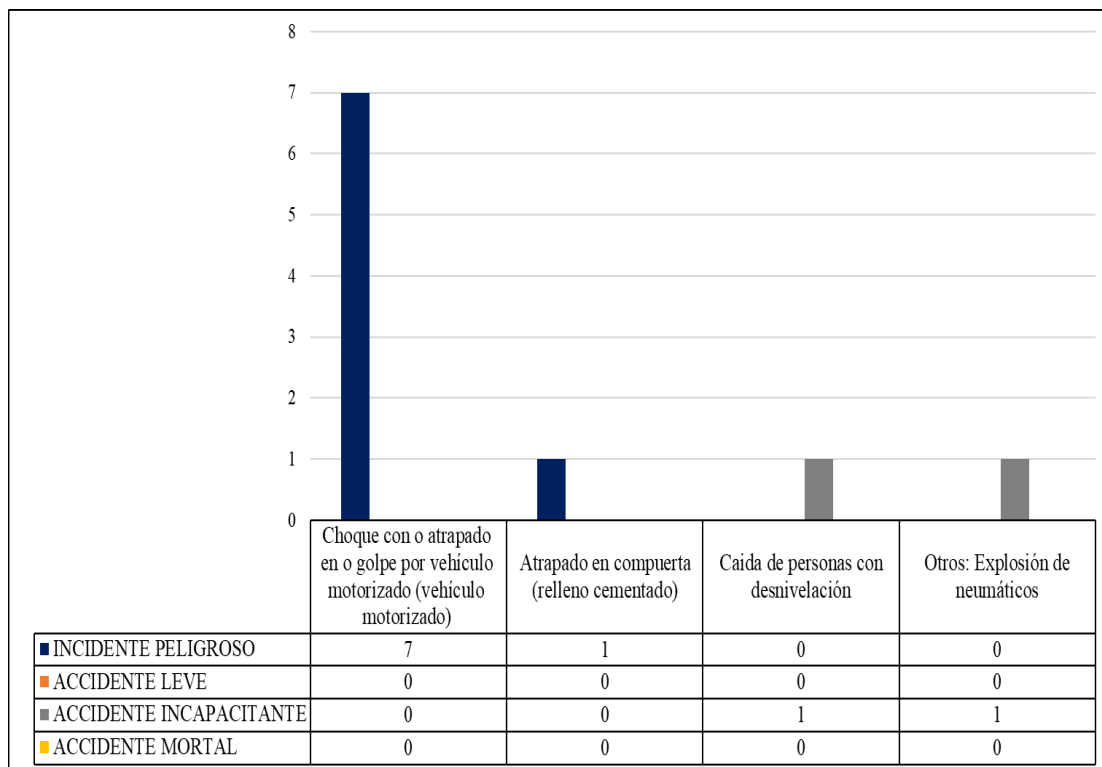
Se observa en el Figura 44, la comparación del índice de accidentabilidad acumulado de 5,44 dentro del año 2019, debido a que se tuvo 2 accidentes incapacitantes.



**Figura 44.** Índice de accidentabilidad de QUICKSA del año 2019

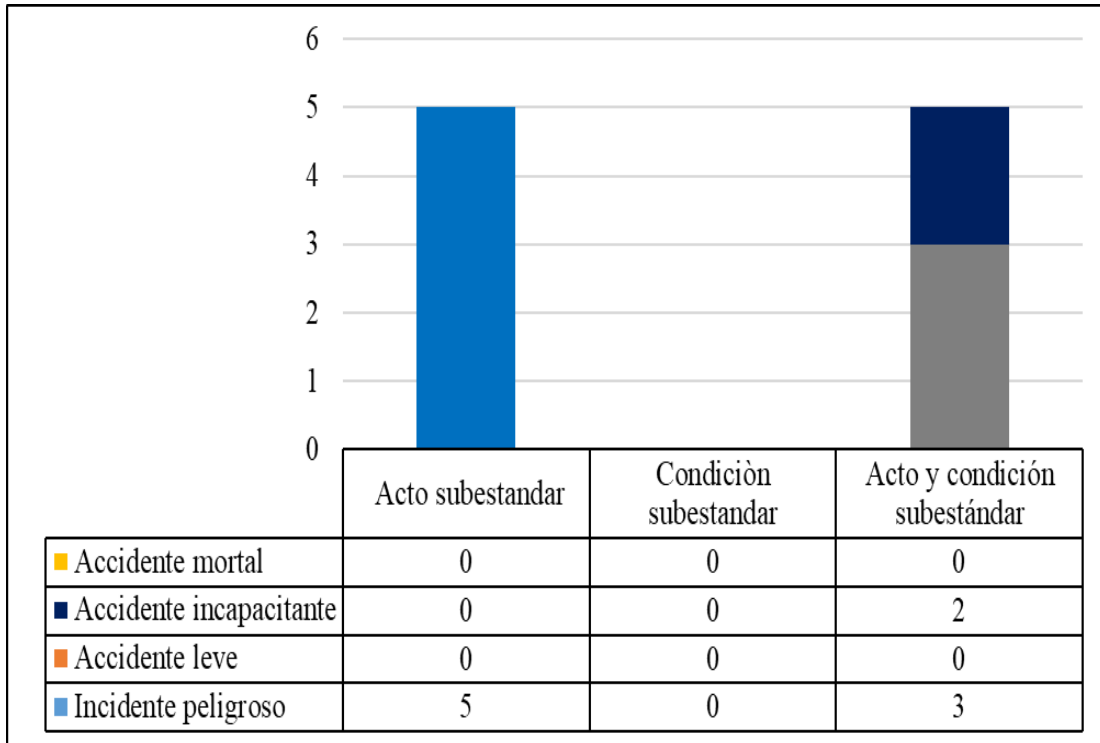
#### 4.10 INCIDENTES Y ACCIDENTES OCURRIDOS DEL AÑO 2019

En el año 2019 la empresa especializada QUICKSA ha tenido una accidentabilidad de 2 eventos con incapacidad parcial temporal y 8 incidentes peligrosos, los cuales se han realizado las respectivas investigaciones y se ha determinado que los 2 accidentes fueron por acto y condición subestándar (ver Figura 45).



**Figura 45.** Incidentes y accidentes ocurridos del año 2019

Según su origen y tipo de contacto, la mayor parte de eventos ocurre por acto y condición sub estándar, eventos previsible por el mismo trabajador, como se muestra en la Figura 46.



**Figura 46.** Eventos por acto y condición subestándar del año 2019.



## V. CONCLUSIONES

Mediante el sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09 de control de riesgos, se identificó 2 accidentes incapacitantes y 2189 riesgos de seguridad y salud ocupacional, de los cuales se controló 2118 desvíos equivalente a 96,76%, en la empresa especializada Quicksa Contratistas Generales S.A. en la mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining – Ayacucho.

Mediante el sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09 de control de riesgos se identificó 2 accidentes incapacitantes y un total de 2189 riesgos de seguridad y salud ocupacional, de los cuales 1575 riesgos corresponden a condiciones subestándares, 586 a actos subestándares, 21 a incidentes, 5 a daños a la propiedad y 2 a actos y condiciones subestándares, con datos obtenidos de las herramientas de gestión en seguridad y salud ocupacional en la empresa especializada Quicksa Contratistas Generales S.A. en la mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining – Ayacucho.

Mediante el sistema de gestión de riesgos Hoc DNV-GL con el Software Safety Hoc en el proceso 09 de control de riesgos, se controló el 96,76 % de los riesgos de seguridad y salud ocupacional, de los cuales el 69,03% corresponden a condiciones subestándares, 26,50 % a actos subestándares, 0,91% a incidentes, 0,23% a daños a la propiedad y 0,09 % a actos y condiciones subestándares, con la ejecución de planes de acción y seguimiento de su cumplimiento por los supervisores. Así mismo se realizó el análisis de los riesgos recurrentes con el histograma de Pareto, para la toma de decisiones de manera oportuna para el control del riesgo, en la empresa especializada Quicksa Contratistas Generales S.A. en la mina Pallancata de Cía. Minera Hochschild Mining – Ayacucho.



## VI. RECOMENDACIONES

Es necesario la continuidad e implementación del Software Safety Hoc en diferentes Unidades Operativas de la Cía. Minera Hochschild Mining, ya que se encuentran expuestos a diferentes niveles de riesgos de pérdida, debido de que estos sistemas de aplicación de Software nos ayudan de forma óptima al seguimiento de los riesgos de seguridad y salud ocupacional encontrados de forma diaria en las operaciones mineras, para poder así; controlar los riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

Realizar la introducción de datos, análisis y seguimientos de los riesgos de seguridad y salud ocupacional en el Software Safety Hoc antes del reparto de guardia para destinar recursos y ejecutar los planes de acción para evitar los accidentes en las operaciones de transporte y acarreo de mineral, y realizar el seguimiento del cumplimiento por los especialistas del área de seguridad y salud ocupacional.

Se recomienda usar el diagrama de Pareto para el análisis de los riesgos de seguridad y salud ocupacional, para una mejor toma de decisiones sobre los riesgos recurrentes y realizar esfuerzos en destinar recursos y planes de acción de manera efectiva. Así mismo, se debe atender a los riesgos más recurrentes que se reportaron en el año 2019 como son: Falta/Falla en mantenimiento de vías, Falta/Falla en instalaciones y servicios, Falta/Falla de estándares y procedimientos, falta o no uso de EPPs y otros.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asfahl, R. (2000). *Seguridad Industrial y Salud*.
- Ccopacondori, C. (2018). *Gestión de riesgos aplicando el sistema internacional Safety Rating Sistem (ISRS) Mediante el Proceso 9: control de riesgos y sus Sub Procesos en DCR Míneria y construcción S.A.C. Unidad minera immaculada* . Arequipa.
- Centeno, H. (2015). *Metodología para la implantación del sistema de gestión de riesgos Hoghschild Mining DNV para la empresa especializad IESA en la unidad ecológica administrativa Pallancata - 2014*.
- Coaquira, R. (2017). *Mejoramamiento continuo de sistema de gestión de riesgos mediante la aplicación correcta del IPERC de la unidad minera Tacaza*. Puno: Biblioteca Especializada UNA-PUNO.
- Decreto Supremo N° 024. (2016). Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Míneria. *Diario el Peruano*, 74.
- Diaz, L. (2013). *Sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional y control de pérdidas aplicando DNV en mina Arcata S.A.C*.
- González, I. (2017). *Control de riesgos ocupacionales en prácticas formativas en salud*. Cali: Universidad Santiago de Cali.
- Huanca, Ch. (2019). *Labores de preparación subterranea en la unidad operativa Pallancata*. Puno.
- INSHT. (2019). Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.
- Javier, M. (2011). Seguridad Minera. *Fraternidad Muprespa*, 15.
- Jimenes, F. (2011). *Implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en CIA Minera Caravelí S.A.C*.





- Lima, Q. (2019). *Implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en base a los lineamientos de la norma ISO 45001:2018 para minimizar la ocurrencia de accidentes en la E.C. ROBOCON SERVICIOS S.A.C. en la unidad minera Uchuchacua Buenaventura Oyon*. Lima.
- Manrique, E. (2014). *Aplicación del sistema integrado de gestión de riesgos DNV y propuesta de mejora para contratista en el sector minero*. Arequipa.
- Manuel, B (2011). *Seguridad en el Trabajo*. Madrid: INSHT.
- Mining, G. (2017). *Software Safety Hoc*. Lima.
- Neyra, M. (2018). *Aplicación del Software Safety Hoc en el proceso 13: aprender de los eventos del sistema DNV-GL, para la gestión de riesgos en CIA Minera Ares S.A.C. - U.O. Arcata*.
- OIT, O. (1998). *Introducción a la salud y la seguridad laborales*. 10-11.
- plc, H. (2019). *Sistema de gestión de riesgos Hoc DNV -GL ISRS 7ma. versión*. Lima.
- República, C. (2011). *Ley de seguridad y salud en el trabajo ley N° 29783. Poder Legislativo, 1*.
- República, E. (2011). *Ley de seguridad y salud en el trabajo. Ley N° 29783, 8*.
- Sevillano, H. (2018). *Implementación del sistema integrado de gestión de riesgos DNV en la administración para el control de pérdidas - el Arabe S.A. Compañía Minera Ares*.
- Yucra, L. (2020). *Mejora del sistema de gestión de riesgos Hochschild DNV con la migración al nuevo sistema de gestión de riesgos Hochschil DNV -GL ISRS 7ma, en la E. E. Zevallos C.G. SAC de la U.M. Inmaculada*. Arequipa.
- Ramón, F. (2014). *CIDES Corpotraining*. Chile.



## ANEXOS