

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**



**TESIS**

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL IPERC LÍNEA BASE EN LA  
EMPRESA CALERA EL ZASAL S.A.C. - BAMBAMARCA - HUALGAYOC**

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

**AUTOR:**

**Bach. MALAVER RODRÍGUEZ, VICTOR**

**ASESOR:**

**M.CS. Ing. GONZALES YANA, ROBERTO SEVERINO**

**CAJAMARCA - PERÚ**

**2026**

## **CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD**

### **- FACULTAD DE INGENIERÍA -**

1. **Investigador:** VICTOR MALAVER RODRÍGUEZ

**DNI:** 71603795

**Escuela Profesional:** ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

2. **Asesor:** M. Cs. Ing. Gonzales Yana Roberto Severino

**Facultad:** Ingeniería

3. **Grado académico o título profesional**

☐ Bachiller

☒ Título profesional

☐ Segunda especialidad

☐ Maestro

☐ Doctor

4. **Tipo de Investigación:**

☒ Tesis

☐ Trabajo de investigación

☐ Trabajo de suficiencia profesional

☐ Trabajo académico

5. **Título de Trabajo de Investigación:**

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL IPERC LÍNEA BASE EN LA EMPRESA CALERA EL ZASAL  
S.A.C. - BAMBAMARCA – HUALGAYOC

**Fecha de evaluación:** 20/01/2026

6. **Software antiplagio:**

☒ TURNITIN

☐ URKUND (OURIGINAL) (\*)

7. **Porcentaje de Informe de Similitud:** 5%

8. **Código Documento:** Oide:3117: 547702451

9. **Resultado de la Evaluación de Similitud:**

☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 20/01/2026



**FIRMA DEL ASESOR**  
**Roberto Severino Gonzales Yana**



Firmado digitalmente por:  
BAZAN DIAZ Laura Sofia  
FAU 20148258801 soft  
Motivo: En señal de  
conformidad  
Fecha: 20/01/2026 21:53:31-0500

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI**

\* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023



Universidad Nacional de Cajamarca

"Norte de la Universidad Peruana"

Fundada por Ley 14015 del 13 de Febrero de 1962

FACULTAD DE INGENIERÍA

Teléf. N° 365976 Anexo N° 1129-1130



## ACTA DE SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS.

### ACTA N° 0010-2026

TITULO : *PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL IPERC LÍNEA BASE EN LA EMPRESA CALERA EL ZASAL S.A.C. - BAMBAMARCA - HUALGAYOC.*

ASESOR : *M.Cs. Ing. Roberto Severino Gonzales Yana.*

En la ciudad de Cajamarca, dando cumplimiento a lo dispuesto por el Reglamento de Grados y Títulos, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería, da a conocer que a los **treinta días del mes de enero de 2026**, siendo las diez horas (10:00 a.m.) en el Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica (Ambiente 4J - 210) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, se reunieron los Señores Miembros del Jurado Evaluador:

Presidente : Dr. Ing. Segundo Reinaldo Rodríguez Cruzado.  
Vocal : M.Cs. Ing. Elmer Ovidio Luque Luque.  
Secretario : M.Cs. Ing. César Fabiano Lobe Jinez.

Para proceder a escuchar y evaluar la sustentación pública de la tesis titulada *PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL IPERC LÍNEA BASE EN LA EMPRESA CALERA EL ZASAL S.A.C. - BAMBAMARCA - HUALGAYOC*, presentado por el egresado de Ingeniería de Minas *VICTOR MALAVER RODRÍGUEZ*, asesorado por el M.Cs. Ing. Roberto Severino Gonzales Yana, para la obtención del Título Profesional

Los Señores Miembros del Jurado replicaron al sustentante debatieron entre sí en forma libre y reservada y lo evaluaron de la siguiente manera:

EVALUACIÓN PRIVADA : .....<sup>4</sup>..... PTS.

EVALUACIÓN PÚBLICA : .....<sup>8</sup>..... PTS.

EVALUACIÓN FINAL : .....<sup>12</sup>..... PTS

.....<sup>Doce</sup>..... (En letras)

En consecuencia, se lo declara *APROBADO* con el calificativo de .....<sup>12</sup>..... acto seguido, el presidente del jurado hizo saber el resultado de la sustentación, levantándose la presente a las .....<sup>11:00 am</sup>..... horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el acto, para constancia se firmó por quintuplicado.

Dr. Ing. Segundo Reinaldo Rodríguez Cruzado.  
Presidente

M.Cs. Ing. Elmer Ovidio Luque Luque.  
Vocal

M.Cs. Ing. César Fabiano Lobe Jinez.  
Secretario

M.Cs. Ing. Roberto Severino Gonzales Yana.  
Asesor

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por haberme dado la vida, salud, fuerza, sabiduría y permitir de haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A los encargados de la Empresa Calera El Zasal S.A.C., por brindarme todas las facilidades para desarrollar la presente investigación.

A mi alma mater Universidad Nacional de Cajamarca y docentes, A mi asesor Ing. Roberto Gonzales Yana, por guiarme y hacer realidad esta investigación.

***V.M.R.***



## **DEDICATORIA**

Esta investigación dedico a mis padres, por ser los pilares fundamentales para el desarrollo de mi vida profesional, quienes me inculcaron con sus valores, principios, responsabilidad y honestidad, mostrándome su apoyo incondicional en todo momento.

***V.M.R.***

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>i</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABREVIATURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiii</b>

### CAPÍTULO I

#### INTRODUCCIÓN

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

<b>2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1. Internacionales.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.2. Nacionales.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. BASES TEÓRICAS .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.1. Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Medidas de Control (IPERC).....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.2. IPERC Línea Base.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.3. IPERC Específico .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.4. IPERC Continuo.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.5. Etapas Para Elaborar un IPERC Base .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.6. Factores Accidentales.....</b>	<b>16</b>

2.2.7.	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N°29783 .....	18
2.2.8.	Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (DS. 024 –2016 y su Modificatoria 023-2017).....	19
2.2.9.	Liderazgo y Seguridad .....	19
2.2.10.	Voladura Controlada .....	20
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	20
2.3.1.	Incidente .....	20
2.3.2.	Accidente de Trabajo .....	20
2.3.3.	Lugar de Trabajo .....	20
2.3.4.	Peligro.....	20
2.3.5.	Riesgo.....	21
2.3.6.	Fuentes de Energía .....	21
2.3.7.	Identificación de Peligros.....	21
2.3.8.	Evaluación de Riesgos .....	21
2.3.9.	Blancos.....	21
2.3.10.	Medios de Control .....	21
2.3.11.	Seguridad .....	21

### CAPÍTULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
3.1.1.	Ubicación Geográfica .....	22
3.1.2.	Accesibilidad .....	23
3.1.3.	Clima.....	24
3.2.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	24

	Pág.
3.2.1. Tipo de Investigación .....	24
3.2.2. Nivel de Investigación .....	24
3.2.3. Diseño de Investigación.....	24
3.2.4. Método de Investigación .....	24
3.2.5. Población de Estudio .....	25
3.2.6. Muestra.....	25
3.2.7. Unidad de Análisis.....	25
3.2.8. Definición de Variables .....	25
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	26
3.3.1. Técnicas .....	26
3.3.2. Instrumentos y Equipos .....	27
3.4. PROCEDIMIENTO .....	27
3.4.1. Etapa Preliminar .....	27
3.4.2. Etapa de Campo .....	27
3.4.3. Etapa de Gabinete .....	27
3.5. GEOLOGÍA.....	28
3.5.1. Geología Regional.....	28
3.5.2. Geología Local .....	29
3.5.3. Geología Estructural .....	29
3.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE ACTIVIDADES PRINCIPALES PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CAL - CALERA ZASAL S.A.C.....	30
3.6.1. Extracción .....	30
3.6.2. Carguío y Acarreo .....	33
3.6.3. Chancado.....	34
3.6.4. Zarandeo .....	34
3.6.5. Alimentación a los Hornos y Calcinación.....	35

	Pág.
3.6.6. Descarga de Cal .....	36
3.6.7. Escogida Manual .....	36
3.6.8. Molienda y Envasado.....	37
3.6.9. Calidad del Macizo Rocoso.....	38
3.6.10. Prácticas de Liderazgo en Seguridad y Salud Ocupacional – Calera Zasal..	39
3.6.11. Preparación y Respuestas Para Emergencias – Calera Zasal.....	40
3.6.12. Comité de Emergencias y sus Responsabilidades.....	41
3.6.13. Recursos Humanos .....	42
3.7. PROCESO PARA ELABORACIÓN DEL IPERC BASE - EMPRESA CALERA EL ZASAL S.A.C. ....	42
3.7.1. Identificación de Etapas y Sub Etapas .....	43
3.7.2. Identificación de Peligros.....	44
3.7.3. Evaluación de Riesgos.....	44
3.7.4. Evaluación de Riesgo Inicial.....	44
3.7.5. Clasificación del Riesgo.....	45
3.7.6. Aceptabilidad del Riesgo.....	45
3.7.7. Determinación de Medidas de Control.....	46
3.7.8. Tratamiento del Riesgo Residual .....	47
3.7.9. Propuesta de Acciones de Mejora .....	47
 CAPÍTULO IV.....	 48
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	48
 4.1. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	 48
4.1.1. Listado de Actividades, Subactividades y Tipos de Peligro.....	48
4.1.2. Modelo para Determinar los Niveles de Riesgo .....	49

	Pág.
4.1.3. Peligros Identificados y Medidas Correctivas Realizadas .....	50
4.1.4. Propuesta de la Matriz IPERC Línea Base – Calera el Zasal.....	57
4.1.5. Evaluación de Riesgos Mediante la Matriz IPERC de Línea Base.....	97
4.1.6. Resultado de Nivel de riesgo Inicial por Actividad .....	98
4.1.7. Resultado de Nivel de Riesgo Residual por Actividad .....	99
4.1.8. Comparación de Niveles de Riesgo Inicial vs Riesgo Residual .....	99
4.1.9. Índice de Accidentabilidad .....	101
4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	102
4.3. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	102

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.....	103
5.2. RECOMENDACIONES.....	104
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	105
ANEXOS .....	107
Anexo A: Política de Seguridad y Salud en la Empresa .....	108
Anexo B: Cuadro de Seguridad 2024.....	109
Anexo C: Formato IPERC Línea Base.....	110
Anexo D: Álbum Fotográfico .....	111

## ABREVIATURAS

ATS	:	Análisis de Trabajo Seguro
DB	:	Número de Decibelios
DS-EM-023-2017	:	Decreto Supremo de Energía y Minas año 2017
EPP	:	Equipo de Protección Personal
IF	:	Índice de Frecuencia
IPERC	:	Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control
IS	:	Índice de Severidad
ISO	:	Organización Internacional de Normalización
$\sigma_{ci}$	:	Resistencia a la Compresión Uniaxial
MEM	:	Ministerio de Energía de Minas
OPT	:	Observación Planeada de Tareas
PETAR	:	Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo
PETS	:	Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro
RISST	:	Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo
SST	:	Seguridad y Salud en el Trabajo
RQD	:	Índice de Calidad de Roca
RMR	:	Valoración de la Masa Rocosa

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Metodología para Elaborar un IPERC .....	5
<b>Figura 2.</b> Formato IPERC Continuo Anexo N°07 .....	8
<b>Figura 3.</b> Tipos de Peligro Según su Fuente.....	10
<b>Figura 4.</b> Determinación del Nivel Riesgo .....	11
<b>Figura 5.</b> Criterio de Evaluación de Riesgo Probabilidad y/o Frecuencia .....	12
<b>Figura 6.</b> Evaluación del Riesgo – Severidad.....	13
<b>Figura 7.</b> Evaluación de Tolerabilidad de Riesgo .....	14
<b>Figura 8.</b> Rango Numérico de Nivel de Riesgo.....	14
<b>Figura 9.</b> Modelo de Evaluación y Tolerabilidad del Riesgo .....	16
<b>Figura 10.</b> Factores de Accidentabilidad .....	16
<b>Figura 11.</b> Actos Subestándares .....	17
<b>Figura 12.</b> Condiciones Subestándares.....	17
<b>Figura 13.</b> Ubicación Geográfica de la Planta de Producción Calera Zasal.....	22
<b>Figura 14.</b> Carretera de Accesibilidad a la Zona de Estudio .....	23
<b>Figura 15.</b> Datos Hidrometeorológicos Bambamarca .....	24
<b>Figura 16.</b> Columna estratigráfica Generalizada de Cajamarca .....	28
<b>Figura 17.</b> Afloramiento de Roca Caliza Kárstica.....	29
<b>Figura 18.</b> Perforadora Track Drill .....	31
<b>Figura 19.</b> Cargado de Taladros .....	32
<b>Figura 20.</b> Carguío de Roca Caliza.....	33
<b>Figura 21.</b> Chancado con Martillo Hidráulico.....	33
<b>Figura 22.</b> Fajas Transportadoras (Selección de Material).....	34
<b>Figura 23.</b> Actividad de Zarandeo de Roca Caliza.....	34
<b>Figura 24.</b> Alimentación a los Hornos con Roca Caliza .....	35
<b>Figura 25.</b> Alimentación a los Hornos con Carbón Antracita .....	35
<b>Figura 26.</b> Descarga de Cal .....	36
<b>Figura 27.</b> Escogida de Impurezas.....	36
<b>Figura 28.</b> Almacenamiento de Big Bags.....	37
<b>Figura 29.</b> Envasado de cal en Big Bags .....	37
<b>Figura 30.</b> Clasificación de Riesgo.....	45
<b>Figura 31.</b> Niveles de Riesgos .....	46



	Pág.
<b>Figura 32.</b> Modelo para Determinar los Niveles de Riesgo .....	49
<b>Figura 33.</b> Frente de Voladura.....	50
<b>Figura 34.</b> Bocina de Altavoz para Voladura .....	50
<b>Figura 35.</b> Equipos de Perforación en Talud .....	51
<b>Figura 36.</b> Cargado de Material a Camión Volquete.....	51
<b>Figura 37.</b> Personal Realizando Trabajos Cerca al Pie del Talud .....	52
<b>Figura 38.</b> Chancado de Material en Área Segura.....	52
<b>Figura 39.</b> Carretilla y Personal en el Límite del Horno .....	53
<b>Figura 40.</b> Llenado del Horno con Maquinaria .....	53
<b>Figura 41.</b> Personal no Cuenta con Respirador .....	54
<b>Figura 42.</b> Personal con el Uso Correcto de EPP .....	54
<b>Figura 43.</b> Personal Realizando Trabajos con Equipo en movimiento.....	55
<b>Figura 44.</b> Personal Realizando Escogida de Cal en Área Segura .....	55
<b>Figura 45.</b> Personal no Cuenta con Arnés de Seguridad .....	56
<b>Figura 46.</b> Reunión de Pre Inicio de Actividades.....	56
<b>Figura 47.</b> Niveles de Riesgo Inicial por Actividad .....	98
<b>Figura 48.</b> Niveles de Riesgo Residual por Actividad .....	99
<b>Figura 49.</b> Nivel de Riesgo Inicial vs Nivel de Riesgo Residual .....	99
<b>Figura 50.</b> Nivel de Riesgo Inicial en Porcentaje .....	100
<b>Figura 51.</b> Nivel de Riesgo Residual en Porcentaje .....	100
<b>Figura 52.</b> Índice de Accidentabilidad.....	101
<b>Figura 53.</b> Política de Seguridad y Salud en la Empresa.....	108
<b>Figura 54.</b> Cuadro Estadístico de Seguridad .....	109
<b>Figura 55.</b> Anexo N°8 IPERC Línea Base .....	110
<b>Figura 56.</b> Área de Residuos Sólidos .....	111
<b>Figura 57.</b> Chancadora Tipo Quijada .....	111
<b>Figura 58.</b> Implementación de PETS, Hojas MSDS y IPERC Línea Base .....	112
<b>Figura 59.</b> Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo .....	112
<b>Figura 60.</b> Llenado de Roca Caliza a Horno .....	113
<b>Figura 61.</b> Carga de Cal a Bombona .....	113

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Coordenadas UTM de la Planta de Producción - Zasal.....	22
<b>Tabla 2.</b> Distancias al Área de Estudio .....	23
<b>Tabla 3.</b> Variables de Estudio.....	25
<b>Tabla 4.</b> Operacionalización de Variables .....	26
<b>Tabla 5.</b> Equipos de Perforación.....	31
<b>Tabla 6.</b> Volumen por Malla de Perforación .....	32
<b>Tabla 7.</b> Determinación de Calidad del Macizo Rocoso .....	38
<b>Tabla 8.</b> Comité de Emergencias y sus Responsabilidades .....	42
<b>Tabla 9.</b> Actividades y Sub Actividades.....	43
<b>Tabla 10.</b> Listado de Actividades, Subactividades y Tipos de Peligro.....	48
<b>Tabla 11.</b> Niveles de Riesgo por Actividades.....	97
<b>Tabla 12.</b> Cuadro Estadístico de Seguridad Año 2024.....	101

## RESUMEN

Esta investigación, se realiza en la Empresa Calera el Zasal S.A.C., la cual se encuentra laborando, en la concesión minera no metálica “COLQUIRRUMI N°49-A”, ubicada en el Distrito de Bambamarca, Provincia y Departamento de Cajamarca. Donde se tuvo por objetivo principal: Proponer la Implementación del IPERC línea base y como objetivos específicos, describir la situación actual, de las operaciones e identificar los peligros in situ, evaluar los riesgos en el proceso de producción de Oxido de Calcio y establecer controles con la finalidad de prevenir los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales, donde se logro describir e identificar las actividades: Extracción, carguío, acarreo, chancado, zarandeo, alimentación a los hornos, descarga de caliza quemada, selección, molienda, descarga de cal y envasado. Para toda tarea, que involucra una actividad mencionada se realiza su clasificación de riesgos, mediante la relación de probabilidad y severidad, donde registramos, un total de 160 riesgos, el 32% de nivel alto (50 riesgos), el 61% de nivel medio (97 riesgos), y solo un 7% de nivel bajo (11 riesgos). Mediante la Implementación del IPERC Línea Base, y aplicando las medidas de control: Eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y uso de equipos de protección personal, se obtuvo un riesgo residual, logrando eliminar por completo los riesgos de nivel alto al 0% (0), reducir los riesgos de nivel medio al 11% (26) y se incrementó al 84% los riesgos tolerables (134), con estos resultados validamos nuestra hipótesis y se concluye, que la etapa más crítica para el proceso de producción de óxido de cal, en la empresa Calera el Zasal S.A.C., es la Extracción, con 16 riesgos de nivel alto y 16 riesgos de nivel medio.

**Palabras Clave:** IPERC Línea Base, Evaluación de Riesgos, Medidas de Control.

## ABSTRACT

This investigation was conducted at the Calera el Zasal S.A.C. company, which operates within the non-metallic mining concession “COLQUIRRUMI N°49-A,” located in the District of Bambamarca, Province and Department of Cajamarca. The main objective was to propose the implementation of a baseline Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA). Specific objectives included describing the current state of operations, identifying on-site hazards, evaluating risks in the calcium oxide production process, and establishing controls to prevent incidents, accidents, and occupational illnesses. The following activities were described and identified: extraction, loading, hauling, crushing, screening, feeding into kilns, unloading of burnt limestone, selection, grinding, unloading of lime, and packaging. For each task involving the aforementioned activity, a risk classification is performed using the probability-severity relationship. A total of 160 risks were recorded: 32% high-level (50 risks), 61% medium-level (97 risks), and only 7% low-level (11 risks). Through the implementation of the Baseline IPERC (Identification of Hazards and Risk Assessment) and by applying the control measures—elimination, substitution, engineering controls, administrative controls, and the use of personal protective equipment—a residual risk was obtained. High-level risks were completely eliminated to 0% (0), medium-level risks were reduced to 11% (26), and tolerable risks were increased to 84% (134). With these results, we validated our hypothesis and concluded that the most critical stage for the lime oxide production process at Calera el Zasal S.A.C. is Extraction, with 16 high-level risks and 16 medium-level risks.

**Keywords:** IPERC Baseline, Risk Assessment, Control Measures.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

La Empresa Calera el Zasal S.A.C., de rubro de minería no metálica, dedicada a la producción y comercialización de óxido de Calcio, se encuentra laborando en el centro poblado Apan Bajo, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca. Esta empresa, actualmente se encuentra en producción y comercialización de óxido de calcio (CaO), la cual no cuenta con un IPERC Línea Base a detalle en su Operación, por lo tanto, el personal que labora no conoce a profundidad los peligros a lo que está expuesto, trabajando contra su integridad personal, equipos, herramientas y ambiente, por tal motivo, es de vital importancia contar con un IPERC de línea base, para el proceso de producción de óxido de Cal, con la finalidad, de saber que controles aplicar a los peligros identificados y de esta manera desarrollar un trabajo seguro.

Para la investigación, se planteó la siguiente pregunta: ¿Cuál es la propuesta de implementación del IPERC Línea Base en la Empresa Calera el Zasal S.A.C. - Bambamarca - Hualgayoc?,

De acuerdo, a esta pregunta surge la siguiente hipótesis: La propuesta de implementación de IPERC línea base podrá prevenir, los eventos de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales en la Empresa Calera el Zasal S.A.C; Se Cumplirá de acuerdo al DS Nro 024 - 2016-EM y su modificatoria, las normas ISO (14001, 45001, 9001), ley de seguridad y salud en el trabajo 29783 y a otras leyes vigentes en nuestro país.

Esta investigación, se justifica debido a que el IPERC de línea base, es una de las herramientas más utilizadas, para la prevención de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales. Con esta propuesta, buscamos que todo personal, que labore en la empresa Zasal, tenga un mejor ambiente de trabajo, ya que esto nos permitirá que el personal labore con mayor seguridad, porque tendrán presente a los peligros y riesgos que están expuestos diariamente, aplicando sus controles para prevenir; los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales, que se puedan generar producto de sus actividades laborales. Además, con esta propuesta de implementación, la empresa tendrá como base para posteriores actualizaciones que vaya cambiando, en su realidad operativa.

En la investigación, se tiene como objetivo principal: Proponer la Implementación del IPERC línea base en la Empresa Calera el Zasal S.A.C., con la finalidad de prevenir los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales.

Y como objetivos específicos: Describir la situación actual de las operaciones de la Empresa Calera el Zasal S.A.C., Identificar los peligros insitu, evaluar los riesgos en el proceso de producción de Oxido de Calcio y establecer controles para minimizar la ocurrencia de incidentes, accidentes de trabajo. Elaborar el IPERC de línea base para la Empresa Zasal.

#### Descripción de contenidos de capítulos:

En el Capítulo I. Se presenta la introducción. Capítulo II. Esta referido al marco teórico, en donde se encuentra investigaciones previas realizadas sobre el tema de IPERC Línea base, también tratamos de los temas de IPERC continuo, IPERC específico, etapas de elaboración del IPERC, artículos del DS-023-2017-EM, artículos de la ley de seguridad salud en el trabajo, clasificación de riesgos, evaluación de riesgos y definición de términos usados en la tesis. En el Capítulo III. Abordamos sobre materiales y métodos, en donde se describe la ubicación, accesibilidad, la metodología de investigación, descripción general de actividades principales y el proceso de elaboración del IPERC línea base. En el Capítulo IV. Obtuvimos como resultado final la propuesta del IPERC línea base, en base a esto se realizó su respectivo análisis y discusión de resultados a partir de lo cual realizamos nuestra contrastación de hipótesis. Y para finalizar en la Capítulo V. Se realizaron conclusiones a nuestros objetivos y se indican recomendaciones a seguir para la prevención de riesgos laborales.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS**

##### **2.1.1. Internacionales**

**Noriega & Ruda(2018)**, en su investigación: “Análisis del sistema de control de riesgos laborales en la compañía operadora logística XYZ”, concluye que la mayoría de los controles que existen actualmente en la empresa se vinculan con los valores y principios de autocuidado de las personas, y que algunas tareas dirigidas a los trabajadores como: Capacitaciones, reuniones de pre inicio, y la utilización de equipos de protección personal, registrándose el poco control de fuentes y medios. Si bien hoy en día hay muchos procedimientos a seguir para evaluación de riesgos en las áreas laborales y los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, recomienda tener o contratar profesionales con amplia experiencia para tener resultados satisfactorios, para esto la organización debe implementar un presupuesto adicional al área seguridad, con la finalidad de mejorar las condiciones en el entorno laboral.

##### **2.1.2. Nacionales**

**Lliuya (2019)**, En su investigación: “Implementación del IPERC línea base para minimizar incidentes y accidentes en la unidad minera san Hilarión de la corporación minera virgen de la merced SAC-2018”. Indica que las actividades potencialmente de alto riesgo en la mina San Hilarión son las siguientes: Perforación, disparo, manejo de explosivos, remoción de rocas, transporte de minerales, izaje de mineral y desmonte. Su investigación muestra que desde principios de julio de 2018, hay una tasa alta de eventos y con la aplicación del IPERC de línea base a términos de diciembre del año mencionado líneas arriba, se registra que esta tasa ha reducido a eventos considerables, también concluye que es más efectivo aplicar una jerarquía de mayor nivel frente a una jerarquía de menor nivel.

**Chuquilanqui (2020)**, En su investigación: “Mapeo de proceso y mejoramiento del IPERC de línea base para la reducción de accidentes en la Unidad Minera San Rafael - MINSUR S. A”.; Como resultado del mapeo de procesos y mejoras al IPERC de Línea base y su utilización en la compañía de MINSUR, se pueden identificar los siguientes peligros considerables para su gestión: atrapamiento por materiales, equipos, contacto con

electricidad, caída a distinto nivel, máquinas de perforación cerca de un tajo de excavación vacío, equipos en pésimas condiciones y emisiones de partículas. Además, recomienda que el compromiso y la participación de todos los colaboradores del proyecto sean la base esencial para el conocimiento del IPERC de línea Base en las unidades mineras, y que el uso de estos documentos de gestión debe realizarse de manera continua con la capacitación y situarlo esta implementación operativa en ubicaciones estratégicas visibles a la operación.

**Chambi (2022)**, En su investigación: “Elaboración del IPERC línea base con la finalidad de reducir el nivel de criticidad en los procesos de la unidad minera la Mocha–A”; Indica que los bosquejos de las operaciones mineras, son muy importantes para definir procesos, actividades, faenas, procedimientos de trabajo y determinar si una tarea es habitual o no, siendo esta una de las partes más importantes para su realización.

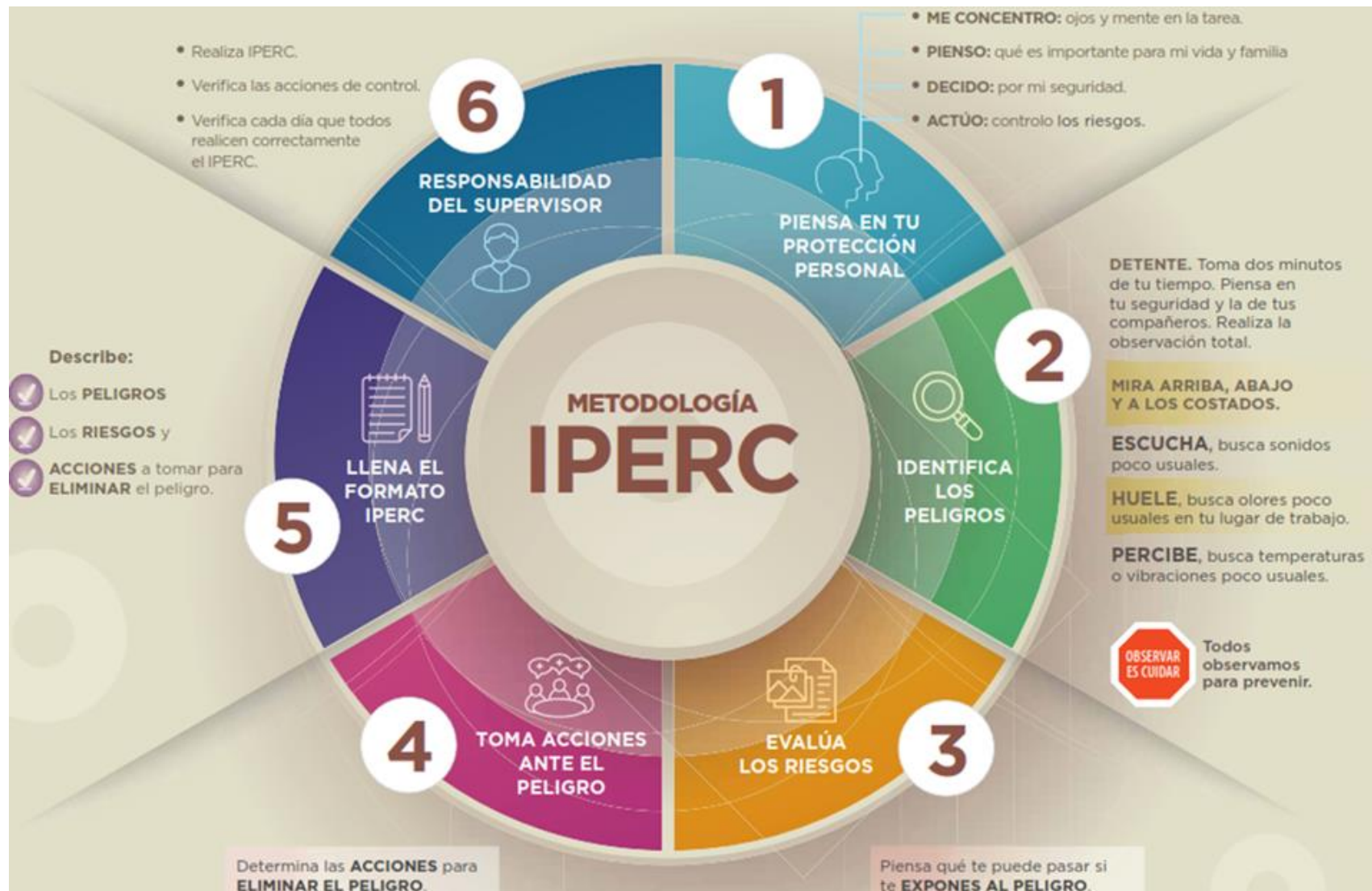
## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Medidas de Control (IPERC)**

El IPERC es una herramienta esencial para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, esta nos permite identificar aspectos claves que fundamentan el desarrollo de acciones y programas dentro del sistema de gestión de seguridad y salud en una organización. En base al IPERC, se realiza programación de exámenes médicos ocupacionales, capacitaciones, procedimientos de prevención de accidentes, respuestas ante emergencias, comunicación y participación de todos los trabajadores. Este documento debe ser actualizado una vez al año o cuando los trabajos difieran a lo planeado. (Coaquira, 2017)

El IPERC mencionado, es un proceso para una correcta identificación de peligros, evaluación riesgos en la cual debemos tener en cuenta los siguiente: Actividad de todas las personas que tenga acceso al lugar de trabajo, actos estándares de los trabajadores, peligros identificados In situ, diseño de los diferentes puestos de trabajo, cambios operaciones, uso de productos químicos en las áreas de trabajo y toda norma legal relacionada a evaluar riesgos.





**Figura 1.** Metodología para Elaborar un IPERC

*Nota.* Fuente Boletín La Poderosa

### **2.2.2. IPERC Línea Base**

Esta herramienta, se lleva a cabo al empezar a realizar todos los documentos de gestión de seguridad y salud ocupacional en la organización, y que posteriormente se tiene como base para posteriores actualizaciones una vez por año o cuando los trabajos difieran a lo planeado, en la cual se establecen los controles a todos los peligros y riesgos identificados en cada etapa del proyecto. (Chuquilanqui, 2020)

**Cairo (2013)**, Indica que para identificar peligros y evaluar riesgos, se tiene que tener en cuenta lo siguiente:

- Determinar, donde se ubican o se encuentran los peligros de mayor rango.
- Determinar, que daños o que puede ser dañado, cuando un peligro se haga realidad.
- Determinar, de qué manera o forma un peligro puede ocasionar perjuicios.
- Determinar, quién o quiénes serán afectados.
- ¿Se logró, identificar todos los peligros?
- Identificar, a que área corresponde tal responsabilidad.
- Determinar, objetivos para realizar un IPERC base.
- Consultar, con especialistas en elaboración de IPERC base. (Cairo, 2013)

### **2.2.3. IPERC Específico**

Este IPERC, está relacionado con el control del cambio. Diariamente trabajamos en un ambiente de trabajo no fijo, con personas, métodos, alternativas de trabajo, condiciones, equipos y maquinaria cambiando todo el tiempo. (Cairo, 2013)

Para este tipo de IPERC, se tiene que considerar lo siguiente:

- Modificaciones en los métodos, formas, alternativas de trabajo.
- Peligro específico in situ de acuerdo a la tarea que ejecute un trabajador.
- Modificaciones en herramientas , equipo y maquinaria.
- Uso de nuevos productos químicos.
- Trabajos que no están planeados o se hacen por primera vez.
- Tareas inusuales, o tareas a realizarse por primera vez, trabajos, procedimientos.
- Ingreso de personal nuevo al proyecto.
- Registros de incidentes. (Cairo, 2013)

#### **2.2.4. IPERC Continuo**

Este IPERC, una continua identificación de peligros y evaluación de riesgos como parte de nuestra rutina diaria. Identifica muchos peligros no cubiertos por los IPERC anteriores. Es el que se realiza como parte de la rutina diaria, mediante reportes (inspecciones, observaciones de tareas, checklist, PETAR, ATS, OPT). También, se dice que es un proceso mental propio de uno mismo, que se realiza dentro del horario y fuera del horario de trabajo. (Cairo, 2013)

IPERC continuo, se realiza por los trabajadores antes de iniciar los trabajos que les son asignados. Está, totalmente prohibido empezar un trabajo, si no cuenta con el análisis del IPERC Continuo, este será llenado por el trabajador o trabajadores a desarrollar la tarea y revisado por el supervisor a cargo . (Chuquilanqui, 2020)

LOGO EMPRESA	ANEXO N° 7 FORMATO IPERC CONTINUO				Código:			
					Versión:			
					Fecha:			
					Página 1 de 1			
FECHA, LUGAR Y DATOS DE TRABAJADORES:								
FECHA	HORA	NIVEL/ÁREA		NOMBRES		FIRMA		
DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN IPER			MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR	EVALUACIÓN RIESGO RESIDUAL		
		A	M	B		A	M	B
SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL RIESGO.								
1.-								
2.-								
3.-								
DATOS DE LOS SUPERVISORES								
HORA	NOMBRE SUPERVISOR		MEDIDA CORRECTIVA			FIRMA		

**Figura 2.** Formato IPERC Continuo Anexo N°07

*Nota.* Tabla que explica el IPERC continuo según Decreto Supremo 023-2017-EM-2017

## **2.2.5. Etapas Para Elaborar un IPERC Base**

### **A. Recopilación de información**

En esta primera etapa, consiste en la revisión de estándares internos, RISST, planes de seguridad, normativas que rigen en nuestro país, relacionada a la seguridad, calidad y medio ambiente; así como también un recorrido general, para conocer todo el proceso de producción de óxido de cal en la empresa Zasal.

### **B. Identificación del Puesto de Trabajo, Actividades y/o Tareas**

- ✓ Se identifica, a la organización a la que pertenece el puesto de trabajo.
- ✓ Determinar, a qué área específica pertenece el puesto de trabajo al cual se realizará la evaluación.
- ✓ Se identifica, todas las etapas del proceso de producción de cal de la empresa Zasal, desde trabajos de oficina, mantenimiento, ciclo de cal, grifo y comedor.

### **C. Identificación de Peligros**

Prevía inspección del área y conjuntamente con personal que realiza las actividades, se identifica todo aquel elemento, capaz de causar daño y observando cómo se desarrollan las actividades; describiendo el detalle del mismo en la columna de descripción del peligro. Para una correcta identificación de peligros, se debe considerar los siguientes tipos de peligros, en las diferentes áreas de trabajo: Mecánicos (Proyección de rocas producto de la voladura, atrapamiento de manos en las fajas), Eléctricos (Contacto con fuentes de energía, arco eléctrico), Ergonómicos (Posturas forzadas del personal en el chancado, selección de cal, movimientos repetitivos de los operadores de los equipos), Físicos (Quemaduras en el horno de calcinación, ruidos, polvo producto de los trabajos de perforación, equipos), Químicos (Quemaduras a la piel producto del contacto directo con Cal), Biológicos (Contacto con bacterias) y psicosociales. (Coaquira, 2017)



**Figura 3.** Tipos de Peligro Según su Fuente

*Nota.* Fuente: SUNAFIL (2022)

#### **D. Evaluación de Riesgos**

##### **❖ La identificación y Estimación de Riesgos:**

Esta es la clave del funcionamiento del Sistema de Gestión de la SST, ya que es aquí donde los riesgos, adquieren una valoración que permitirá definir, las acciones posteriores para su eliminación o reducción. Para este análisis, se debe considerar la idoneidad de los controles existentes. (Coaquira, 2017)

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

**Figura 4.** Determinación del Nivel Riesgo

**Nota.** Tabla que explica el nivel de riesgo según el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería DS-024-2016-EM

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Severidad}$$

✓ **Índice de Frecuencia**

El índice de frecuencia, se interpreta como la probabilidad de tener un número determinado de accidentes incapacitantes o fatales en un millón de horas hombre trabajadas. (D.S. 024-2016-EM, 2016).

Se puede calcular mediante la siguiente ecuación:

$$IF = \left( \frac{\text{Nº accidentes}}{\text{Horas hombre trabajadas}} \right) \times 1\,000\,000$$

Donde:

Número de accidentes = Incapacitantes + Fatales, (D.S. 024-2016-EM, 2016).

De acuerdo al DS-203-EM-2017, establece 5 niveles, para valorar el índice de frecuencia (A, B, C, D y E), esto se determina, mediante un exhaustivo análisis, entre la probabilidad de frecuencia que esta suceda y la frecuencia de exposición de los trabajadores en un día como se observa en la figura 5.

<b>Nivel</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Probabilidad de frecuencia</b>	<b>Frecuencia de exposición</b>
<b>A</b>	<b>Común (muy probable)</b>	Sucede con Demasiada frecuencia.	Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día.
<b>B</b>	<b>Ha sucedido (probable)</b>	Sucede con frecuencia.	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.
<b>C</b>	<b>Podría suceder (posible)</b>	Sucede ocasionalmente.	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente.
<b>D</b>	<b>Raro que suceda (poco probable)</b>	Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra.	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente.
<b>E</b>	<b>Prácticamente imposible que suceda</b>	Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra.	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.

**Figura 5.** Criterio de Evaluación de Riesgo Probabilidad y/o Frecuencia

**Nota.** Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería DS-023-2017-EM.

### ✓ Índice de Severidad

El índice de severidad, también llamado índice de gravedad, se interpreta como la probabilidad de tener un número determinado de días perdidos en un millón de horas hombre trabajados, se evalúa de acuerdo a la figura 6. (D.S. 024-2016-EM, 2016).

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$IS = IG = \left( \frac{\text{Nº días perdidos}}{\text{Horas hombre trabajadas}} \right) \times 1\,000\,000$$



### Criterio de Evaluación

Nivel	Severidad	Lesión personal	Daño a la propiedad	Daño al proceso
1	<b>Catastrófico</b>	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes	Pérdidas por un monto mayor a US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 mes o Paralización definitiva.
2	<b>Mortalidad perdida mayor</b>	Una mortalidad. Estado vegetal.	Pérdidas por un monto entre US\$ 10,001 y US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes.
3	<b>Perdida permanente</b>	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas.	Pérdida por un monto entre US\$ 5,001 y US\$ 10,000	Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana.
4	<b>Perdida temporal</b>	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente.	Pérdida por monto mayor o igual a US\$ 1,000 y menor a US\$ 5,000	Paralización de 1 día.
5	<b>Perdida menor</b>	Lesiones por posición ergonómica. Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves.	Pérdida por monto menor a US\$ 1,000	Paralización menor de 1 día.

**Figura 6.** Evaluación del Riesgo – Severidad

**Nota.** Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería DS-023-2017-EM

❖ **Evaluación de Tolerabilidad de Riesgo:**

Es de vital importancia, la evaluación de riesgos para conocer su tolerabilidad y establecer su plazo de medida correctiva. Para lograr esto, la organización deberá haber establecido, previamente los parámetros que considere aceptables de acuerdo con sus estándares y principios operaciones. (Coaquira, 2017)

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

**Figura 7.** Evaluación de Tolerabilidad de Riesgo

*Nota.* Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería DS-024-2016-EM

Rango Numérico de Nivel de Riesgo: El rango numérico, nos facilita a determinar si un riesgo es aceptable o no. En la siguiente figura 8 se observa, el rango de variación para determinar el nivel de riesgo, siendo del 1 al 8 nivel alto, del 9 al 15 nivel medio y del 16 al 24 nivel bajo.

<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>
1	9	16
2	10	17
3	11	18
4	12	19
5	13	20
6	14	21
7	15	22
8		23
		24
		25

**Figura 8.** Rango Numérico de Nivel de Riesgo

*Nota.* Fuente: DS-024-2016-EM

## E. Gestión de Riesgos

Referido, a la selección e implementación de una o más alternativas de medidas de prevención, con el propósito de reducir la probabilidad de ocurrencia de eventos inesperados y disminuir su impacto en las operaciones y la seguridad del personal. (Sánchez & Tiburcio, 2024)

La gestión de riesgos, implica un proceso cíclico: se evalúa la gestión de riesgos, se determina si es aceptable el nivel de riesgo, de no ser aceptable, se realiza una nueva gestión de riesgos. (Lliuya, 2019)

De acuerdo, a las Normas ISO 45001, luego de la evaluación de riesgos, se deberán establecer controles, considerando la siguiente jerarquía, con el objetivo de aumentar la seguridad y salud en el trabajo, mitigar los peligros, reducir y controlar los riesgos.

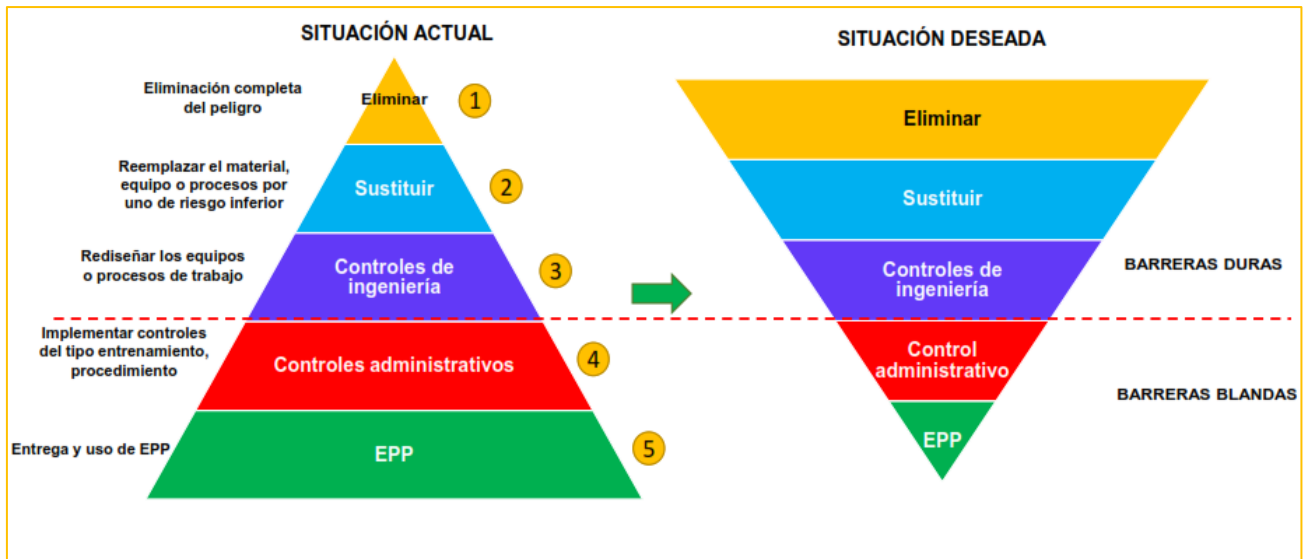
✚ **Eliminación:** Esta, es la primera medida de jerarquía de controles, donde su intención y objetivo es eliminar el riesgo; para ello, se modifica el método o proceso, eliminación de equipos y sustitución de productos. (Bonilla & Bonilla, 2021)

✚ **Sustitución:** En este segundo nivel jerárquico, se busca sustituir los materiales, herramientas y equipos que suponen un mayor rango de riesgo por aquellos que suponen un riesgo de rango menor . (Bonilla & Bonilla, 2021)

✚ **Controles de ingeniería:** Se hace uso de la tecnología, para gestionar riesgos e implementar mejoras (como un sistema de ventiladores, protectores, barreras, etc.), es decir, aislamos al personal de alguna energía, que les pueda causar daños, de tal manera, que estos se encuentren fuera de peligro. (Bonilla & Bonilla, 2021)

✚ **Controles administrativos:** La organización, debe aplicar normas, compromisos, formación y entrenamientos en prácticas de trabajo; de esta manera podemos mitigar los riesgos. (Bonilla & Bonilla, 2021)

✚ **Equipo de protección personal:** Este, es el último control jerárquico; se utiliza, cuando los controles antes mencionados no logran mitigar los riesgos, debiendo utilizarse, el equipo de protección personal (EPP) de forma adecuada, según el tipo de trabajo o tarea específica a realizar. (Bonilla & Bonilla, 2021)



**Figura 9.** Modelo de Evaluación y Tolerabilidad del Riesgo

*Nota.* Fuente Coaquira (2017)

## 2.2.6. Factores Accidentales

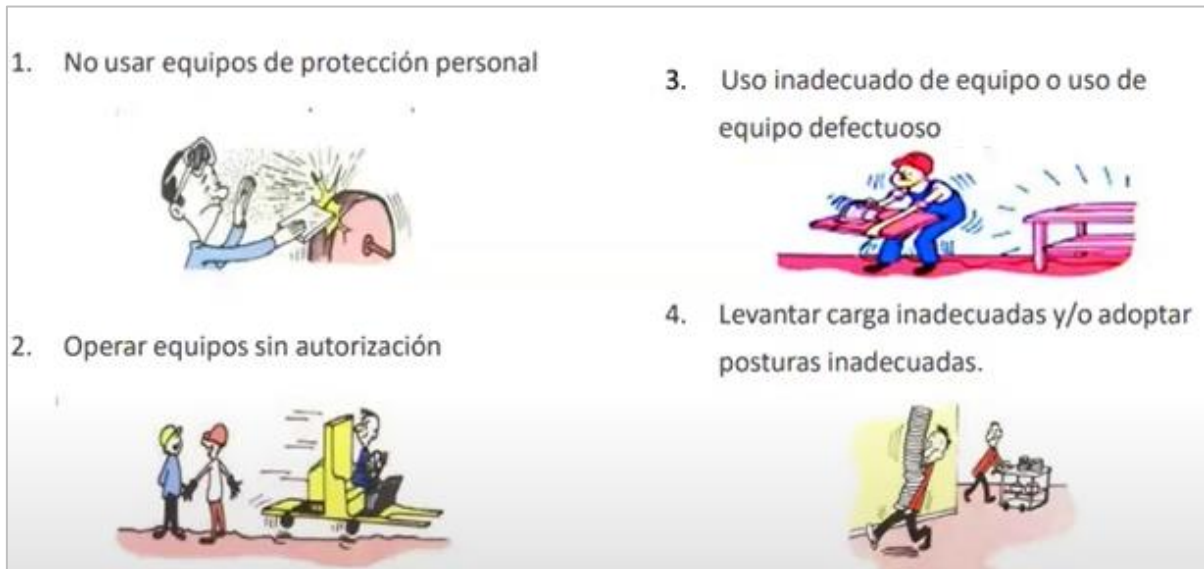
De acuerdo al DS-023-EM-2017, indica que existen, innumerables factores que conllevan a originar accidentes laborales, se dividen en 3 factores; falta de control, causas básicas y causas inmediatas.



**Figura 10.** Factores de Accidentabilidad

*Nota.* Fuente: Choccelahua & Moya (2016)

- **Actos Subestándares:** Referido, a toda mala práctica realizado o ejecutado por un trabajador, es decir no se realiza de acuerdo a nuestros estándares, RISST, normativas, leyes. (DS-023-2017-EM)



**Figura 11.** Actos Subestándares

*Nota.* Fuente: Instituto INTELLECTA

- **Condiciones Subestándares:** Referido, a toda condición en el ámbito de trabajo que puede causar perjuicios. (DS-023-2017-EM)



**Figura 12.** Condiciones Subestándares

*Nota.* Fuente: Instituto INTELLECTA

### **2.2.7. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N°29783**

**En el artículo número 26:** Indica, que el Liderazgo del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo recae en el empleador, quien tiene la responsabilidad de asumir, la dirección y el compromiso para garantizar la implementación y el desarrollo eficaz de las actividades relacionadas dentro de su proyecto.

**En el artículo número 50:** Se menciona, las facultades preventivas del empleador, inciso a, nos indica la necesidad absoluta, de la gestión de riesgos, es decir, la eliminación de los peligros en su origen y la aplicación de medidas de control, a los riesgos restantes o que no hayan podido ser eliminados. Inciso b: Es de vital importancia la organización de los espacios de trabajo, la selección de equipos, metodologías, alternativas de trabajo, para garantizar la integridad y la salud del trabajador. Inciso c: Deben, suprimirse las circunstancias y elementos de riesgo en los distintos puestos de trabajo; si esto no fuera posible, deben sustituirse por alternativas de riesgo de rango menor.

**En el artículo número 57, indica que:** Los encargados, de la organización tienen la obligación y facultad para actualizar, la evaluación de riesgos, al menos una vez al año, y pueden hacerlo además en caso de que las circunstancias, del lugar de trabajo difieran de las previstas o en caso de que se haya reportado un accidente laboral. En el numeral b: indica que se aplicarán medidas preventivas, alternativas de trabajo y producción, para garantizar un alto grado de seguridad al personal.

**De acuerdo al artículo número 63, indica que:** Si los trabajadores observan un peligro incontrolable o de consecuencias mayores, están en su derecho a detener o abandonar las tareas que se les hayan asignado. Si a estos peligros identificados, no se han establecido medidas de control para disminuir el nivel de riesgo, estos no podrán reanudar las actividades o tareas atribuidas.

**De acuerdo al artículo 75, indica que:** En este artículo, se menciona que los encargados del área de seguridad, están en su derecho de saber los resultados de evaluación de riesgos, para lo cual solicitan al área correspondiente de la organización. El área de seguridad mencionada aporta algunas recomendaciones sobre medidas de control; además, realizan su constante seguimiento. Estos podrán recurrir al ministerio de trabajo en caso no tengan respuestas optimas.

### **2.2.8. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (DS. 024 –2016 y su Modificatoria 023-2017).**

**De acuerdo al artículo número 40;** Indica, que todos los trabajadores cuentan con la potestad, de ser informados sobre los peligros y riesgos presentes en sus entornos de trabajo, que puedan afectar a su salud o seguridad. Estos peligros, serán identificados mediante el IPERC línea base, IPERC continuo, también será brindado por el supervisor mediante reuniones, charlas y capacitaciones. Si el personal o trabajadores detectan algún peligro en sus tareas asignadas, estos están en su derecho de abandonar y reportar a supervisión.

**De acuerdo al artículo número 44:** Los empleados, están en la obligación de informar de cualquier incidente, al supervisor en el instante en que se produce el incidente, y deben tomar todas las medidas de control, para prevenir o evitar incidentes, accidentes laborales, en los que se vean afectados ellos mismos o personas ajenas a la operación. Esta totalmente prohibido, operar equipos sin autorización, antes de iniciar cualquier trabajo se debe realizar el llenado correctamente de los documentos de gestión de seguridad (IPERC continuo, orden de trabajo, PETAR, ATS, PETS). Está prohibido tomar bebidas alcohólicas o con síntomas de ebriedad para el ingreso o durante sus labores de trabajo. (Ref. DS-023-2017-EM)

**De acuerdo al artículo número 96:** Para la prevención y mitigación de riesgos, en las diferentes áreas de trabajo, el responsable de la entidad u organización, deberá aplicar la siguiente secuencia de controles: Eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y uso de equipos de protección personal. (Ref. DS-023-2017-EM)

**De acuerdo al artículo número 97:** Toda organización o empresa, debe contar con IPERC línea base en su operación, esta debe ser actualizada de acuerdo a las tareas a desarrollarse a lo largo del proyecto, es decir, debe ser actualizada una vez al año.

### **2.2.9. Liderazgo y Seguridad**

El liderazgo, puede ejercer una influencia favorable en el fortalecimiento del desempeño en materia de seguridad y salud en el trabajo, mediante la implementación de estrategias de motivación orientadas al personal. De esta forma, se promueve un aumento en los niveles de seguridad y se fomenta la participación activa de los trabajadores en los procesos de gestión relacionados con la seguridad y salud laboral. (Carbajal, 2020)

### **2.2.10. Voladura Controlada**

El propósito de la voladura controlada, es prevenir la fractura de la roca más allá de los límites previamente determinados, es decir, evitar la sobre rotura. Este método permite obtener superficies de corte uniformes y bien definidas, a la vez que minimiza el agrietamiento de la roca remanente, contribuyendo así a mantener su estabilidad estructural. Su principio se basa en la utilización de cargas explosivas lineales de baja energía, dispuestas en perforaciones muy cercanas entre sí, las cuales se detonan de manera simultánea con el propósito de generar y controlar la formación de una grieta o plano de fractura continuo que delimite la superficie final del corte o excavación. (Ramos & Tovar , 2021)

## **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

Necesitamos comprender estos términos, ya que nos asegurará entender con mayor facilidad todas las actividades descritas en el IPERC. Esta terminología se emplea cuando se hacen observaciones y compilación de reportes.

### **2.3.1. Incidente**

Un incidente, es un acontecimiento que no provoca lesiones ni enfermedades laborales. Frecuentemente se les denomina cuasi accidentes o casi accidentes. (Ref. Norma ISO 45001)

### **2.3.2. Accidente de Trabajo**

Es un suceso repentino, relacionado con el trabajo, incluso fuera del lugar de trabajo, bajo las instrucciones del empleador, y que dañe, lesione, incapacite o incluso la muerte al trabajador. (DS-024-2016-EM)

### **2.3.3. Lugar de Trabajo**

Cualquier sitio fijo en el que se realice algún trabajo controlado por una entidad. (Ref. Norma OHSAS 18001:2007)

### **2.3.4. Peligro**

Cualquier fuente, causa, circunstancia o acción que pueda provocar daños sobre las personas, equipos, procesos o ambiente. (Ref. Norma OHSAS 18001:2007)



#### **2.3.5. Riesgo**

Es la combinación, de probabilidad y severidad reflejada en la posibilidad de que un peligro cause pérdida o daño a las personas, equipos, procesos y/o al ambiente de trabajo. (DS-024-2016-EM)

#### **2.3.6. Fuentes de Energía**

Toda energía peligrosa con las que podemos encontrarnos en un ambiente de trabajo.

#### **2.3.7. Identificación de Peligros**

Proceso de reconocimiento de una situación de peligro existente y definición de sus características. (Ref. Norma OHSAS 18001:2007)

#### **2.3.8. Evaluación de Riesgos**

Es un proceso, posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de aquellos, proporcionando la información necesaria para que el titular y el trabajador minero estén en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar, con la finalidad de eliminar la contingencia o la proximidad de un daño. (DS-024-2016-EM)

#### **2.3.9. Blancos**

Nos referimos a blancos como: La gente, medio ambiente, herramientas, equipo; que pueden ser afectados por fuentes de energía negativa o peligros.

#### **2.3.10. Medios de Control**

Uso de los instrumentos de gestión de seguridad con el fin de reducir el nivel de riesgo; este análisis para disminuir los riesgos, debe ser un estándar, es decir, se debe hacer de manera diaria para cada empleado en su línea de trabajo específica, así como también debe formar parte de nuestro quehacer cotidiano.

#### **2.3.11. Seguridad**

Es toda acción, que se realiza con el propósito de evitar toda fuente, energía, que pueda causar daños, lesiones o que generen algún incidente. Estos actos, se deben estandarizar, a todo colaborador que brinde servicios a una organización. (Ispilco, 2024)

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1. Ubicación Geográfica

Calera el Zasal S.A.C., se encuentra dentro de la concesión minera no metálica “COLQUIRRUMI N° 49-A”, dedicada a la producción y comercialización de óxido de Calcio; se encuentra ubicada en el Centro Poblado Apan Bajo, Distrito de Bambamarca, Provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca, aproximadamente a 104 km de Cajamarca.

**Tabla 1.** Coordenadas UTM de la Planta de Producción - Zasal

Punto	Este	Norte	Elevación
Planta Calera Zasal	770801	9257388	2994 msnm



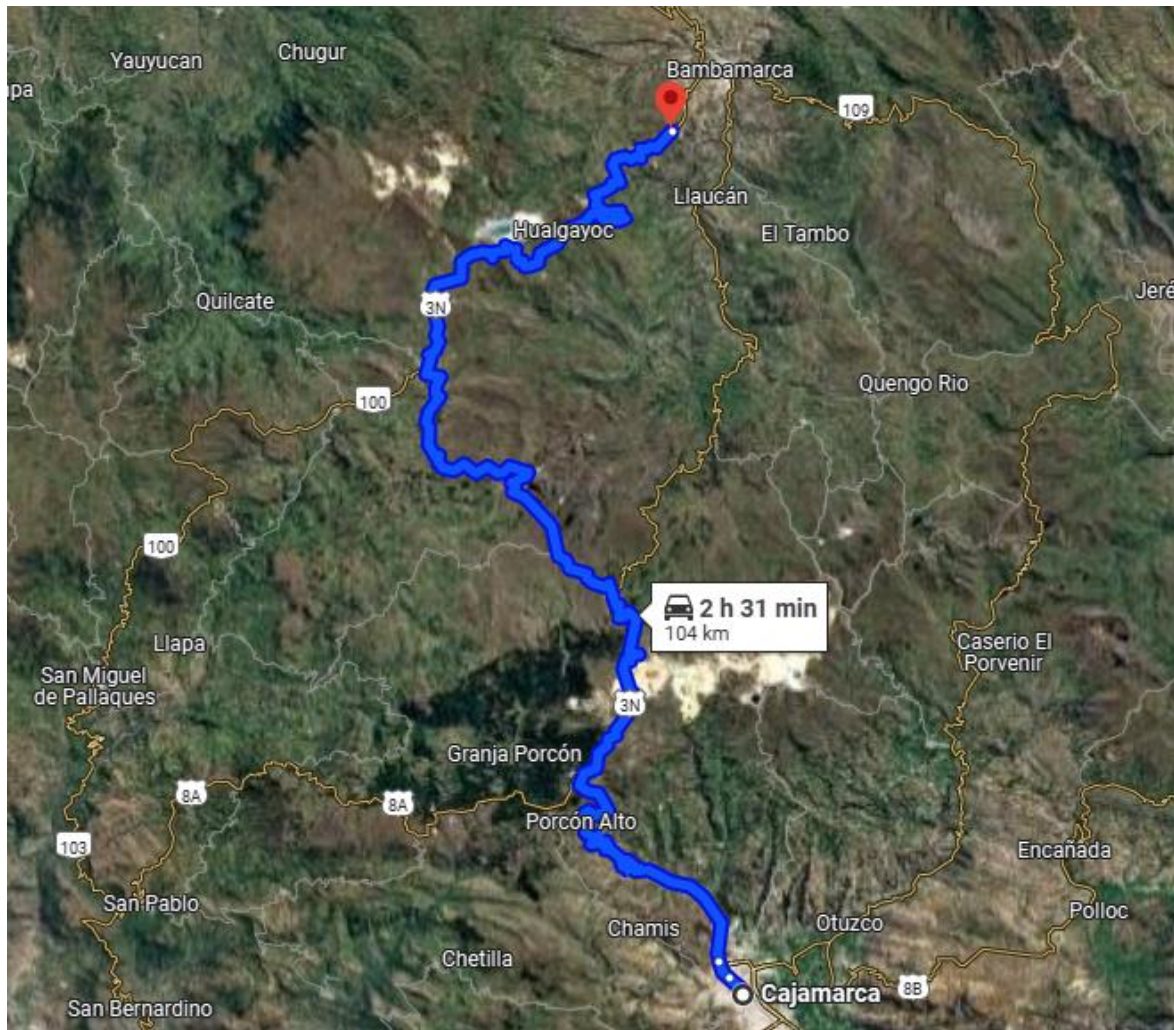
**Figura 13.** Ubicación Geográfica de la Planta de Producción Calera Zasal

### 3.1.2. Accesibilidad

El acceso, a la zona de estudio es por vía terrestre, partiendo desde la ciudad de Cajamarca, con dirección al distrito de Bambamarca, teniendo aproximadamente 110 km de distancia hasta llegar al centro poblado Apan Bajo, donde se encuentra nuestra área de estudio mencionada.

**Tabla 2.** Distancias al Área de Estudio

Origen	Destino	Distancia (km)	Estado de carretera
Dpto. Cajamarca	Prov. Hualgayoc	85 km	Carretera asfaltada
Prov. Hualgayoc	C.P. Apan Bajo	25 km	Carretera asfaltada



**Figura 14.** Carretera de Accesibilidad a la Zona de Estudio

### 3.1.3. Clima

El área, de estudio ubicado en el distrito Bambamarca, se caracteriza por un clima frío y húmedo con periodos prolongados de lluvia y sequía, el periodo de lluvia tiene una duración aproximada de 07 meses, desde octubre hasta abril y la temporada de sequía o estiaje de 05 meses, iniciando en el mes de mayo hasta el mes de septiembre.



**Figura 15.** Datos Hidrometeorológicos Bambamarca

*Nota.* Fuente: SENAMHI (2021)

## 3.2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

### 3.2.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación, es básica porque nos orientamos a conseguir un nuevo conocimiento sobre una realidad observada.

### 3.2.2. Nivel de Investigación

Nivel descriptivo-correlacional, porque se describe, se detallan sus características y al mismo tiempo se relacionan entre variables y someten a un análisis los datos obtenidos, para nuestro objetivo principal el IPERC.

### 3.2.3. Diseño de Investigación

Diseño de la investigación, es experimental, transversal porque se manipulan variables, es decir, se establece relación de causa y efecto.

### 3.2.4. Método de Investigación

El método de investigación, es Deductivo-inductivo, porque nos basamos en la realidad de la empresa en estudio. Partimos de lo general a lo específico y de lo específico a lo general.

### 3.2.5. Población de Estudio

Calera el Zasal S.A.C., Empresa Productora de Cal Viva.

### 3.2.6. Muestra

Actividades, que conforma el proceso de producción de óxido de cal, en la empresa Calera el Zasal S.A.C.

### 3.2.7. Unidad de Análisis

La unidad de análisis, corresponde a cada actividad de alto riesgo: Extracción, Carguío, Acarreo, Chancado(caliza), Zarandeo, Chancado(carbón), Alimentación a los hornos, Descarga de Cal, Escogida, Molienda y Envasado.

### 3.2.8. Definición de Variables

En la presente investigación de estudio, se ha definido las siguientes variables: Como variable independiente (condición o causa), Accidentes Laborales y Enfermedades Ocupacionales en la Empresa Calera Zasal. Como variable dependiente (consecuencia o resultado), Nivel de riesgos crítico en la empresa Calera El Zasal S.A.C.

### Variables de estudio – Calera el Zasal S.A.C.

**Tabla 3.** Variables de Estudio


<b>VARIABLES – CALERA EL ZASAL S.A.C.</b>	
<b>Variable Independiente (Condición)</b>	<b>Variable Dependiente – (Resultado)</b>
Accidentes Laborales y Enfermedades Ocupacionales en la Empresa Calera Zasal.	Niveles de Riesgo Crítico


**Tabla 4.** Operacionalización de Variables

	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Variable Independiente</b>	Ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales que afectan a los trabajadores de la Empresa, considerando su frecuencia, tipo, gravedad y causas, medidos mediante registros internos, encuestas y observación directa	Frecuencia de accidentes Gravedad de los accidentes Exposición al peligro	- Reglamento de salud y seguridad ocupacional en minería, DS 024-2017-EM y su modificatoria DS-023 2017-EM. - Ley de salud y seguridad en el trabajo. - Tasa de Accidentabilidad Calera Zasal .
<b>Variable Dependiente:</b>	Se refiere al grado de exposición del trabajador a riesgos críticos presentes en los procesos laborales, evaluados según su probabilidad y severidad, clasificándolos en bajo, medio y alto.	Identificación de peligros. Evaluación de riesgos. Control de riesgos. Enfermedades ocupacionales	Nivel de severidad Probabilidad Nivel de Riesgo Tipo de controles

### 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.3.1. Técnicas

 **Análisis de Documentos:** Revisión de normativas que rigen en el Perú, investigaciones previas en temas de SST, investigaciones orientadas estrictamente al IPERC de línea base, normas ISO 45001, ISO 14001, ISO 9001, PETS, estándares de trabajo, normativas internas, así como también toda información relacionada a seguridad en plantas de producción de cal.

 **Observación Directa:** Se ha considerado, la observación visual en cada proceso de la producción de cal (Calera Zasal), a través de esta observación, hemos identificado diferentes peligros para cada proceso, de esta manera se logra recaudar datos, observaciones para su posterior análisis en gabinete, cruzando información de normativas internas y leyes que rigen en nuestro país obtendremos la Matriz IPERC Línea base en el software Excel.

### 3.3.2. Instrumentos y Equipos

- **Laptop Asus:** Equipo para revisión de información y procesamiento de datos obtenido en campo.
- **Cámara Fotográfica, Celular:** Tomar evidencias de las observaciones encontradas en cada etapa de Producción de cal.
- **GPS Garmin:** Tomar las coordenadas de la Calera Zasal y poder ubicarlo en Google Earth.
- **Cuaderno, Libreta de Apuntes:** Tomar registro de todos los peligros identificados.
- **Hojas MSDS:** Sirve para seleccionar el EPP apropiado para el uso de productos químicos.
- **Respirador Contra Gases:** Para observar el proceso de alimentación de carbón a los hornos.

## 3.4. PROCEDIMIENTO

### 3.4.1. Etapa Preliminar

En esta etapa preliminar se realizó una investigación previa de la zona de estudio; ubicación, accesos, topografía, geología, clima, vegetación, así como también la revisión de bibliografías, libros, informes, tesis, artículos, bases legales; estas informaciones están relacionadas al tema del IPERC línea base, seguridad y salud ocupacional.

### 3.4.2. Etapa de Campo

En esta etapa, primeramente se realizó una visita a la planta de producción de óxido de Cal (Calera el Zasal), donde se observó la realidad y las precauciones que debe tener en cuenta para ingresar a las diferentes áreas de trabajo. En los siguientes pasos se realizó la toma de datos durante todo el proceso de producción de Óxido de Cal: Extracción, Carguío, Acarreo, Chancado, Zarandeo, Alimentación a los hornos, Descarga de Cal, Escogida, Molienda y Envasado. Estos apuntes se realizaron básicamente, en base al tema de investigación.

### 3.4.3. Etapa de Gabinete

Esta es la etapa final de la investigación; con los datos obtenidos en campo se realiza un análisis estadístico con el software Excel de acuerdo a la ley N°29783, RM 050-2013-TR, al DS-024-2016-EM y su modificatoria. De esta manera se logra elaborar y Proponer el IPERC línea Base a la empresa Calera el Zasal.



### 3.5. GEOLOGÍA

#### 3.5.1. Geología Regional

El territorio Cajamarquino, presenta muchas características litoestratigráficas, donde el Grupo Goyllarisquizga del Cretáceo Inferior es el más notorio, presenta areniscas, calizas y lutitas de las formaciones Chimú, Santa, Carhuaz y Farrat y presentan fracturas.

ERA	SIST	SERIE	PISO	UNIDAD LITOLOGICA	POTENCIA (m)	LITOLOGIA	SECUENCIA	ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS	DESCRIPCION
CENOZOICO	CUATERNARIO		Holoceno	Cuaternario Aluvial					Depósitos aluviales
			Pleistoceno						
MESOZOICO	CRETACEO	SUPERIOR	Paleoceno	Fm. Chota	500			Estructura laminar	Areniscas rojizas con intercalación de lutitas.
			Selandiano						
			Daniano						
			Maastrichtiano	Fm. Celendin	200			Estructura laminar y de carga	Predomino de margas con intercalación de lutitas, abundantes fósiles (Ampullina, ostreas, gasterópodos equinodermos y pelecípodos)
			Capariano						
			Santoniano						
			Conociano	Fm. Cajamarca	600-700			Estructura laminar, gradual y bioturbaciones	Intercalación de lutitas, con calizas margosas, con estratos potentes de 3.8 metros, con presencia de fósiles (Ostreas).
			Turoniano						
				Fm. Mujarrón	200			Estructura laminar, carga	Arcillitas amarillentas (fosilíferas), margas, calizas nodulares (macizas).
			Cenomaniano	Grupo Quilquian	300			Estructura laminar, carga y mud cracks	Delgados lechos de calizas nodulares con margas pardo-amarillentas también fosilíferas, se caracteriza por presentar abundantes fósiles de exogyras, bivalvos, algunos amonites, gasterópodos, ostreas y con pequeños paquetes de lutitas calcáreas en el techo de esta Formación el alto contenido de carbonato de calcio Presenta bancos de calizas claras con lutitas arenosas y margas delgadas con abundantes fósiles.
				Fm. Coñor					
			Fm. Yungay	700			Estructura laminar, cruzada	Secuencia de margas y calizas grises parduscas en bancos más o menos uniformes. Encontrándose el mineral Aragonito en el cerro Coñorpunta. Miembro lutáceo margoso amarillento, dentro de un conjunto homogéneo presenta escarpas alargadas debido a su dureza uniforme. Se caracteriza por tener un delgado miembro intermedio bastante fosilífero, por lo que litológicamente se puede confundir con la Formación Mujarrun o Quilquian.	
									Superior
									Medio
			Inferior	Fm. Pariatambo	150-200			Estructura laminar y mud cracks	Calizas con intercalación de lutitas de estratos de 3, 4 y 5 cm. y con presencia de Chert (sílice).
			Alviano	Fm. Chulec	200-250			Estructura laminar y de carga	Intercalación de lutitas calcáreas, con calizas (grainstone, packstone y mudstone) y margas. Con presencia de macrofósiles (Amonites y Pelecípodos).
			Aptiano	Fm. Inca	150			Estructura de carga	Areniscas ferruginosas con intercalación de limolitas, conestratos de 20 a 40 cm.
				Gpo. Goyllarisquizga	500			Estructura Cruzada	Areniscas de grano grueso, con estratos de 10 a 50 en la base, aumentando de potencia en la parte superior.
			Neoceno	Barremiano	Fm. Carhuaz	500			Estructura Laminar
Hauteriviense									

**Figura 16.** Columna Estratigráfica Generalizada de Cajamarca

**Nota.** Fuente: Durán (2018)



### 3.5.2. Geología Local

Aflora roca de caliza perteneciente a la Formación Cajamarca; en ciertos sectores se puede observar la topografía kárstica característica de esta formación donde sobre la roca se moldean pequeños surcos (denominados lenares o lapiaz) cuyos bordes son muy afilados, la mayoría de los surcos alcanzan dimensiones decimétricas; esto se forma como producto de la erosión del agua sobre la roca calcárea. En su mayoría las rocas kársticas se encuentran rodeada de suelo orgánico.

Algunos cortes de ladera permiten visualizar e identificar a la roca, caracterizándola como roca competente y cuyos estratos in situ alcanzan un espesor de 0.5 a 2.0 m. Entre sus aspectos físicos identificados y reconocibles tenemos la coloración grisácea clara y la presencia de pequeñas venas de calcita. La intercalación de lutitas entre los estratos de caliza es muy distante y la disolución de caliza por efecto de la meteorización es visible en las caras de roca aflorante, dejando manchas blancas y oscuras.



**Figura 17.** Afloramiento de Roca Caliza Kárstica

### 3.5.3. Geología Estructural

La geología estructural de nuestra zona de estudio, presenta deformaciones en las cuales se pudo identificar; pliegues, fallas y diaclasas. A continuación se describe.

#### ❖ **Pliegue**

El pliegue principal que se puede observar, es el anticlinal que está ubicado en lugar de explotación y se lo puede apreciar aflorando nuevamente en la comunidad de Apan Bajo, el cual es un pliegue asimétrico y monoclinal. Esta estructura presenta un buzamiento pronunciado en el flanco SW y un buzamiento de 40° en el flanco NE.

#### ❖ **Fallas**

Estas estructuras las podemos observar principalmente en las rocas sedimentarias, presentes en el área de estudio las cuales varían tamaños y tipos.

#### ❖ **Diaclasas**

Estas discontinuidades menores por lo general presentan espaciamientos de 2 cm a 3 cm, aperturas menores a 1 mm, paredes ligeras a moderadamente rugosas, rellenos de carbonatos y óxidos con espesores generalmente menores de 5 mm, en ciertos casos algo mayores llegando hasta 2 cm, moderadamente intemperizadas, y condiciones de agua subterránea de secas a húmedas.

### **3.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE ACTIVIDADES PRINCIPALES PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CAL - CALERA ZASAL S.A.C.**

#### **3.6.1. Extracción**

Con el proceso de perforación se inicia el ciclo de Producción de Cal, el área de operaciones del proyecto, según su plan de minado entrega el área a trabajar al área de perforación y voladura para proceder con la actividad. Habiéndose realizado el diseño de la malla de perforación por el personal autorizado, quienes están en todo momento en coordinación con supervisión.

Este proceso se realiza con el estricto cuidado, supervisado por seguridad, el cual, basándose en las normas establecidas, como la señalización de todo el perímetro del área a perforar, proceden a realizar la actividad. En el proyecto se utiliza tres perforadoras, dos Jack Leg y una Track Drill, las primeras para abrir accesos secundarios o auxiliares y la segunda para la explotación de la caliza la cual perfora hasta 6.8 metros de profundidad.



**Figura 18.** Perforadora Track Drill

**Tabla 5.** Equipos de Perforación

<b>Equipo de Perforación</b>	<b>Unidades</b>	<b>Diámetro (Pulg)</b>
Perforadora Jack Leg YT28	02	1
Track Drill	01	3

- **Volumen de Explotación por Malla**

El volumen de la malla de perforación es de 2 203.20 TM, a dos disparos/día en la cantera, para una producción de 66 096 TM/mes. Para una producción anual de 793 152 TM, cabe resaltar, que el número de disparos variara en función a las necesidades del mercado.

**Tabla 6.** Volumen por Malla de Perforación

Nº	Dimensiones	UM	Medida
01	Largo	Metros	20.00
02	Ancho	Metros	6.00
03	Altura	Metros	6.800
Peso específico			2.7 t/m <sup>3</sup>
Volumen			2203.20 t

El personal autorizado con supervisión permanente realiza el cargado de los taladros: Anfo, Dinamita y accesorios de voladura, para la detonación correspondiente.



**Figura 19.** Cargado de Taladros

**Nota.** Fuente: Plan de minado calera el Zasal S.A.C

Antes de iniciar el chispeo no eléctrico; el Vigía de voladura restringe o bloquea el ingreso de equipos, vehículos, personas y animales al área de voladura, para una mayor seguridad todas las áreas son comunicadas por Radio para su evacuación correspondiente. La voladura está establecida por el proyecto a finales de cada Guardia 6:00 pm.



### 3.6.2. Carguío y Acarreo

Después de la voladura se realiza el carguío con cargador frontal a los camiones volquetes, estos descargan cerca de las mallas de zarandeo o directamente a la chancadora tipo quijada.



**Figura 20.** Carguío de Roca Caliza

Se realiza el chancado con martillo hidráulico y chancado manual, a las rocas de mayor diámetro hasta reducir a un rango ente 4 a 12 pulgadas para su respectivo zarandeo.



**Figura 21.** Chancado con Martillo Hidráulico



### 3.6.3. Chancado

Se realiza el chancado en la trituradora tipo quijada, y el material es seleccionado de manera mecanizada mediante fajas optimizando tiempos.



**Figura 22.** Fajas Transportadoras (Selección de Material)

### 3.6.4. Zarandeo

Antes de iniciar el zarandeo, supervisión constata que el conductor del equipo a operar cuenta con autorización, inspeccione su equipo y tener sus PETS correspondientes. En coordinación con los vigías se procede a movilizar el material acumulado por los volquetes hacia la zaranda, el material grueso lo traslada hacia los hornos de calcinación haciendo un trabajo rutinario. El material fino se acopia en un lugar apropiado para permanecer el orden y limpieza en el área de trabajo, este material fino sirve para mantenimiento de carreteras de comunidades cercanas al proyecto.



**Figura 23.** Actividad de Zarandeo de Roca Caliza



### 3.6.5. Alimentación a los Hornos y Calcinación

Calera el Zasal S.A.C, actualmente cuenta con 09 hornos en producción, estos son de forma cilíndrica de 40 toneladas cada horno. Similar a todas las etapas supervisión verifica, constata que los conductores y trabajadores estén aptos y capacitados para realizar dicha labor. El material granulado (roca caliza) de diámetro 4 a 12 pulgadas es alimentado con retroexcavadora a los hornos para su calcinación, el llenado se realiza mediante capas de carbón y caliza.

En esta actividad los trabajadores están expuestos a caídas de distinto nivel, inhalación de gases, polvo, entre otros peligros. Para evitar posibles incidentes en estas áreas supervisión permanece de manera constante. Cuando el horno se utiliza por primera vez, la calcinación tendrá una duración de quemado de una semana, posterior al primer uso el quemado tiene una duración de 48 horas y esta alcanza una temperatura aproximada de 1000 °C.



**Figura 24.** Alimentación a los Hornos con Roca Caliza



**Figura 25.** Alimentación a los Hornos con Carbón Antracita

### 3.6.6. Descarga de Cal

Luego que la roca caliza se ha calcinado en el tiempo estandarizado por el proyecto, el personal autorizado procede a la descarga de cal, esta descarga se realiza mediante palancas para no entrar en la línea de fuego, evitando posibles incidentes y accidentes laborales. Esta maniobra siempre lo realizan dos personas acompañado de supervisión, el material o roca calcinada se traslada con un minicargador a un área de escogida.



**Figura 26.** Descarga de Cal

### 3.6.7. Escogida Manual

Mediante minicargadores, el material calcinado de la zona de descarga de los hornos, es trasladado a un área de escogida para separar impurezas y tener una Cal de mayor calidad. Personal autorizado y capacitado procede a realizar la escogida utilizando su EPP específico.



**Figura 27.** Escogida de Impurezas



### 3.6.8. Molienda y Envasado.

Finalmente el material separado de impurezas, es trasladado a la molienda para obtener el producto final (óxido de cal ). Mediante el proceso mecanizado se hace el envasado en Big Bags de una tonelada y media cada uno.



**Figura 28.** Almacenamiento de Big Bags



**Figura 29.** Envasado de Cal en Big Bags

### 3.6.9. Calidad del Macizo Rocosó

Según Ynga (2025), en su estudio realizo un análisis geomecánico, donde determino que en una longitud de 24 metros existen 3 familias predominantes, con las siguientes orientaciones (Dip/DD) 72°/156°, 71°/220°, 70°/040° respectivamente, y el talud con orientación (Dip/DD) 85°/330°.

Obtuvo un índice de calidad RQD de 97.38%, esta se encuentra en el entre los parámetros de 75 a 90, siendo de calidad excelente, obteniendo una valoración de 20. Donde determino la resistencia compresiva uniaxial (RCU) con esclerómetro  $\sigma_c = 74.13$  Mpa. (Ynga , 2025)

**Tabla 7.** Determinación de Calidad del Macizo Rocosó

Parámetros	Valor	Puntaje
Resistencia compresiva uniaxial (RCU)	74	7
RQD	97.38 %	20
Espaciado	200-600 mm	10
persistencia	3-10	2
Apertura	0.1 – 1.0 mm	3
Rugosidad	Ligera rugosa	3
Relleno	Suave < 5mm	2
Motorización	Moderado	3
Agua Subterránea	Húmedo	10
<b>RMR</b>		<b>60</b>

**Nota.** Fuente. (Ynga , 2025)

De acuerdo a esta puntuación obtenida de 60, se clasifica como: Macizo rocoso de calidad media, de clase III. En materia de seguridad, esto nos indica que es un macizo rocoso con condiciones regulares, que se puede trabajar a una distancia moderada del talud, sin embargo, si se realiza trabajos de extracción del talud, requiere de un diseño de ingeniería .

### 3.6.10. Prácticas de Liderazgo en Seguridad y Salud Ocupacional – Calera Zasal

En la empresa Calera Zasal, trabajamos con 7 prácticas de liderazgo, que buscamos fortalecer la responsabilidad compartida en materia de seguridad y salud ocupacional, fomentar un entorno laboral confiable y sostenible, y asegurar la mejora continua del desempeño en prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales. A continuación listamos las 7 prácticas de liderazgo en seguridad:

**1**  
Establecer metas de seguridad alcanzables

**2**  
Monitorear proactivamente el desempeño de seguridad

**3**  
Modelar y enseñar con ejemplo

**4**  
Comunicación con todas las áreas de trabajo

**5**  
Participación en equipo

**6**  
Demostrar interés por la seguridad

**7**  
Retroalimentación y Reconocimiento

### **3.6.11. Preparación y Respuestas Para Emergencias – Calera Zasal**

#### **A. Procedimiento en Caso de Incendios**



##### **Antes del Incendio**

- Mantener los líquidos inflamables en recipientes cerrados, en lugares donde no presenten peligro. No permita que sean arrojados líquidos inflamables pues pueden ocasionar graves incendios / explosiones.
- Contar con un extintor del tipo PQS, linterna, botiquín, un lazo de 10 metros de largo y un silbato. Estos equipos nos permitirán apagar un fuego incipiente (amago de incendio) o abrirse camino hacia la salida y si es necesario brindar primeros auxilios.
- Prevenir la acumulación de papeles y otros materiales inflamables en áreas donde se existe el riesgo de propagar el fuego.
- Realizar capacitaciones a todo el personal del proyecto, acerca del uso correcto y seguro de extintores.
- Realizar simulacros y presentar finalizados éstos un informe sobre la evaluación del plan.



##### **Durante el Incendio**

- Comunicar de manera inmediata a la Brigada de Emergencia.
- En existe un extintor cercano, utilícelo para intentar controlar el fuego; pero si esto no resulta posible, proceda a evacuar del área de manera inmediata
- Si quedas atrapado en una habitación y no puedes utilizar ninguna ruta de escape, cierra la puerta para impedir que el humo y los gases entren al lugar. Luego, tapa las rendijas con trapos húmedos. Si el humo comienza a ingresar de forma intermitente, colócate en el suelo y cúbrete la boca y la nariz con un paño mojado.



##### **Después del Incendio**

- Evacué la instalación en orden, conforme a las rutas previamente establecidas.
- Siga las instrucciones establecidas por la Brigada de Emergencias.
- En caso de presentar quemaduras leves, se recomienda lavar las áreas afectadas con agua limpia y fresca.
- No se debe retirar, ni desprender los fragmentos de vestimenta quemada que permanezcan adheridos a la piel de las personas accidentadas.

- Evite regresar al área del incendio, hasta que las autoridades competentes confirmen que la zona es segura y no representa ningún riesgo.
- Una vez extinguido el incendio, se deberá verificar si la estructura resistente del lugar ha sufrido algún tipo de afectación a causa del fuego.

## **B. Procedimiento en Caso de Inundaciones**

De acuerdo con las características climatológicas y ecológicas propias de las zonas, se preverán que no se intercepten cursos de agua cuando se avance con los trabajos. Sin embargo, en caso ocurra: Flujos filtrantes de agua se tomarán las siguientes medidas:

- Se realizará la caracterización fisicoquímica del efluente, y los resultados de los análisis serán comparados con los límites máximos permisibles de concentración de contaminantes.
- En el plazo más corto posible se habilitará una poza de recepción acondicionada para realizar la sedimentación de sólidos, en caso sea de características ácidas se procederá a tratar el agua en la misma poza con dosis equivalentes de cal.
- La calidad del efluente será continuamente monitoreada para mantener las características adecuadas.
- Los trabajadores deberán usar botas de jete y los implementos de seguridad del caso.

### **3.6.12. Comité de Emergencias y sus Responsabilidades**

La Organización diseñada para dar Respuesta a la Emergencia, tiene la finalidad de prevenir y atender estos eventos, que pueden causar daño a las personas, propiedad, y alteración del medio ambiente por causa de una Emergencia.

El Comité de emergencia, estará encargado de coordinar con las diferentes Brigadas, las acciones que se llevarán a cabo antes, durante y después del suceso. Para cumplir tal fin, el Comité estará provisto de todos los sistemas de comunicación y facilidades para el control de la Emergencia.

**Tabla 8.** Comité de Emergencias y sus Responsabilidades

<b>Cargo en el Comité</b>	<b>Cargo en el Proyecto</b>
<b>Presidente</b>	Supervisor de operaciones Bach. Iván Uber valdivia
<b>Alterno</b>	Jefe de Planta Julio Marrufo Zamora
<b>Coordinador de campo</b>	Responsable de seguridad de campo Eladio Zamora Carranza
<b>Jefe de brigada de lucha contra incendios</b>	Responsable de Almacén Eladio Zamora Carranza
<b>Jefe de brigada de evacuación</b>	Responsable de Administración Flor Magali cabrera Idrogo
<b>Jefe de brigada de primero auxilios</b>	Técnico en enfermería

### **3.6.13. Recursos Humanos**

Calera Zasal S.A.C., cuenta con 58 empleados y 27 obreros, sumando un total de 85 trabajadores, estos están distribuidos en sus diferentes áreas de trabajo.

### **3.7. PROCESO PARA ELABORACIÓN DEL IPERC BASE - EMPRESA CALERA EL ZASAL S.A.C.**

La elaboración del IPERC línea base en la empresa Calera el Zasal, tendrá diferentes secciones separadas por procesos y actividades previamente identificadas en campo, en esta matriz se implementarán controles a todos los peligros identificados de las tareas a realizar, a estos peligros se realizará una evaluación de riesgos combinando los criterios probabilidad y severidad, con el objetivo de eliminar o minimizar las ocurrencias de estos en los diferentes puestos de trabajo.

Para realizar una correcta evaluación de riesgos y establecimiento de medidas de control se tuvo en cuenta lo siguiente: Revisión de normas, documentaciones, reporte de actos y condición subestándares, estándares de trabajo, auditorías, PETS, PETAR, ATS y RISST.

### 3.7.1. Identificación de Etapas y Sub Etapas

El proceso de producción de óxido de calcio, involucra varias etapas y sub etapas, específicamente en la Calera El Zasal S.A.C., hemos identificado una lista de actividades y subactividades como se muestra en la siguiente tabla 6. Para cada actividad se ha identificado todos los peligros posibles que se puedan materializar al ejecutar una tarea, posteriormente en la Matriz IPERC se establece sus controles correspondientes.

**Tabla 9.** Actividades y Sub Actividades

Orden	Actividad	Subactividad
1	<b>Extracción</b>	Perforación
		Voladura
2	<b>Carguío y Acarreo</b>	Carguío de roca caliza
		Acarreo de roca caliza
3	<b>Chancado</b>	Chancado manual
		Chancado hidráulico
		Chancado mecánico
4	<b>Zarandeo</b>	Zarandeo de roca caliza
5	<b>Chancado</b>	Chancado manual de Carbón
6	<b>Alimentación a los hornos</b>	Carguío
		Acarreo
		Llenado de carbón
		Llenado de caliza
7	<b>Descarga</b>	Vaciado de hornos
8	<b>Escogida</b>	Acarreo
		Escogida manual
9	<b>Molienda</b>	Molienda de cal
10	<b>Descarga</b>	Descarga de cal
11	<b>Envasado y almacenamiento</b>	Alimentación
		Transporte y almacenamiento
		Seguro

### **3.7.2. Identificación de Peligros**

Para la identificación de peligros, específicamente en la planta de producción de la Calera el Zasal, se realiza un análisis exhaustivo de cada puesto de trabajo de cada actividad y subactividad descritos anteriormente, en lo cual también abordamos los trabajos ergonómicos(chancado manual de roca caliza) y trabajos sobre esforzados.

### **3.7.3. Evaluación de Riesgos**

Una vez identificado los peligros en el Calera El Zasal, se procede a realizar la evaluación de riesgos, en esta etapa se analiza detalladamente qué consecuencias tendrá si un peligro se materializa (deslizamiento de talud, caída de distinto nivel, proyección de rocas), es decir a que o a quienes afectara. Además se tendrá en cuenta de estadísticas de incidentes, accidentes, registros internos, opiniones de todos los involucrados del proyecto, supervisores que hayan estado presente en alguno de estos eventos no deseados con el objetivo de identificar posibles fuentes de energías que afecten al personal, proceso y/o ambiente.

### **3.7.4. Evaluación de Riesgo Inicial**

En Calera El Zasal la evaluación de riesgo inicial, se realizó en base al DS-023-2017 EM, a los derechos que cuenta un trabajador y obligaciones del empleador, para ser más específicos en el artículo número 40 del DS-023-2017-EM, indica que todos los trabajadores cuentan con la potestad de ser informados sobre los peligros y riesgos presentes en sus entornos de trabajo a través del IPERC línea base. Luego de haber identificado los peligros en el proceso anterior se procedió a analizar los índices de probabilidad (posibilidad de que un riesgo suceda) y índice de severidad (magnitud del daño a las personas, equipos y proceso resultado de un evento no deseado).

Para esta etapa se ha tenido en cuenta las estadísticas de incidentes, accidentes, registros internos, así como también recomendaciones de los trabajadores y supervisores de mayor experiencia que han tenido eventos no deseados durante sus labores de trabajo. Para el proceso de elaboración de la matriz IPERC se ha considerado la relación entre criterios de severidad y probabilidad como se observa en el siguiente proceso de clasificación de riesgo.



### 3.7.5. Clasificación del Riesgo

En Calera El Zasal, la clasificación de riesgos en la matriz IPERC se determinó mediante la relación entre el nivel de severidad y el nivel de probabilidad. Este proceso se realizó mediante un análisis exhaustivo entre los indicadores de frecuencia (posibilidad de que un riesgo suceda) y severidad (magnitud del daño a las personas, equipos y proceso resultado de un evento no deseado).

Esta clasificación de riesgo, se expresó mediante una valoración numérica, la cual nos facilitó determinar si un riesgo es aceptable o no. Se determinó el nivel de riesgo mediante rangos como se observa en la siguiente tabla, siendo del 1 al 8 nivel alto, del 9 al 15 nivel medio y del 16 al 25 nivel bajo. Cabe resaltar que mientras menor sea el valor numérico obtenido la probabilidad de ocurrencia y daño será mayor.




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

**Figura 30.** Clasificación de Riesgo

**Nota.** Cuadro para realizar la clasificación del riesgo. Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, DS-024-2016-EM

### 3.7.6. Aceptabilidad del Riesgo

En Calera El Zasal, una vez definido la clasificación de riesgo, analizamos en que zona o nivel de riesgo nos encontramos, para establecer el plazo de medida correctiva nos ayudamos de la tabla 09. Precizando que si nos encontramos en la zona de nivel de riesgo alto (color rojo), se realizan controles de manera inmediata, de no ser el caso se paraliza los trabajos asignados a tal tarea.

	NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA
	ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos, Si no se puede controlar el peligro, se paralizan los trabajos operacionales en la labor	0 - 24 Horas
	MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/ Reducir el riesgo, Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0 - 72 Horas
	BAJO	Este riesgo puede ser tolerable	1 Mes

**Figura 31.** Niveles de Riesgos

**Nota.** Cuadro que explica el nivel de riesgo. Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, DS-024-2016-EM

### 3.7.7. Determinación de Medidas de Control

Luego de haber determinado el nivel de riesgo, y su plazo de medidas correctivas, se procede a realizar las medidas de control en un orden jerárquico de mayor a menor nivel. Esta jerarquía, es una herramienta preventiva que nos permite al momento de elaborar la matriz IPERC, poder jerarquizar cuales son las medidas de control de riesgos, desde la más importante(más efectivo) hasta la menos importante(menos efectivo), con el objetivo de llegar hacer más eficaces y eficientes al momento de implementar estas medidas de control, esto se realizó mediante el siguiente orden.

#### a. Eliminación:

Esta medida de control nos sirve para descartar fuentes de peligro y riesgos inevitables, consistiendo en la eliminación de la tarea, pero no siempre será aplicable cuando el trabajo dependa directamente de esta fuente, para lo cual se aplicarán controles de menor jerarquía.

#### b. Sustitución:

Este control será aplicado cuando el nivel de riesgo aun es significativo (alto), consistiendo en la sustitución de las fuentes de peligro, por otras alternativas más seguras que reduzcan el riesgo de una tarea.

**c. Controles de Ingeniería:**

Será aplicado cuando la tarea a realizar presenta un riesgo considerable, para lo cual se realizan una serie de controles de ingeniería con el objetivo de minimizar riesgos.

**d. Controles Administrativos:**

Este control consiste en facilitar información de todos los peligros y riesgos en las áreas de trabajo, mediante políticas de trabajo, charlas, programas de capacitaciones, concientizaciones, PETS, RISST, estándares de trabajo, registros y señalizaciones. Este control será aplicado para toda tarea y/o actividad dentro del proyecto.

**e. Equipos de Protección Personal (EPP):**

Este control es la última línea de defensa, estos se entregarán de acuerdo a la tarea específica a realizar. Cabe resaltar que su uso es de carácter obligatorio para todo el personal que esté involucrado dentro del proyecto. Se realizará programas de capacitaciones sobre su uso correcto de EPP.

### **3.7.8. Tratamiento del Riesgo Residual**

Luego de haber establecido una serie de controles a los peligros identificados en Calera Zasal, se realizó una segunda evaluación, a la cual llamamos evaluación del riesgo residual, para esta segunda evaluación consideramos todos los riesgos existentes o aquellos que no han podido ser eliminados mediante la implementación de medidas de control.

Esta evaluación de riesgo residual, se procede a realizar de forma análoga a la evaluación del riesgo inicial, se combina la probabilidad y severidad del nuevo riesgo para determinar un nuevo nivel de riesgo, también se realizaron propuestas de prácticas de mejora.

### **3.7.9. Propuesta de Acciones de Mejora**

Luego de haber determinado un nuevo valor de riesgo, producto de la evaluación de riesgo residual en Calera El Zasal, se propuso una serie de acciones de mejora. Esto involucra en brindar y proporcionar acciones con el propósito de reducir o minimizar los riesgos en las diferentes áreas de trabajo. Estas propuestas de acciones se realizaron a todo el personal involucrado en el proyecto.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

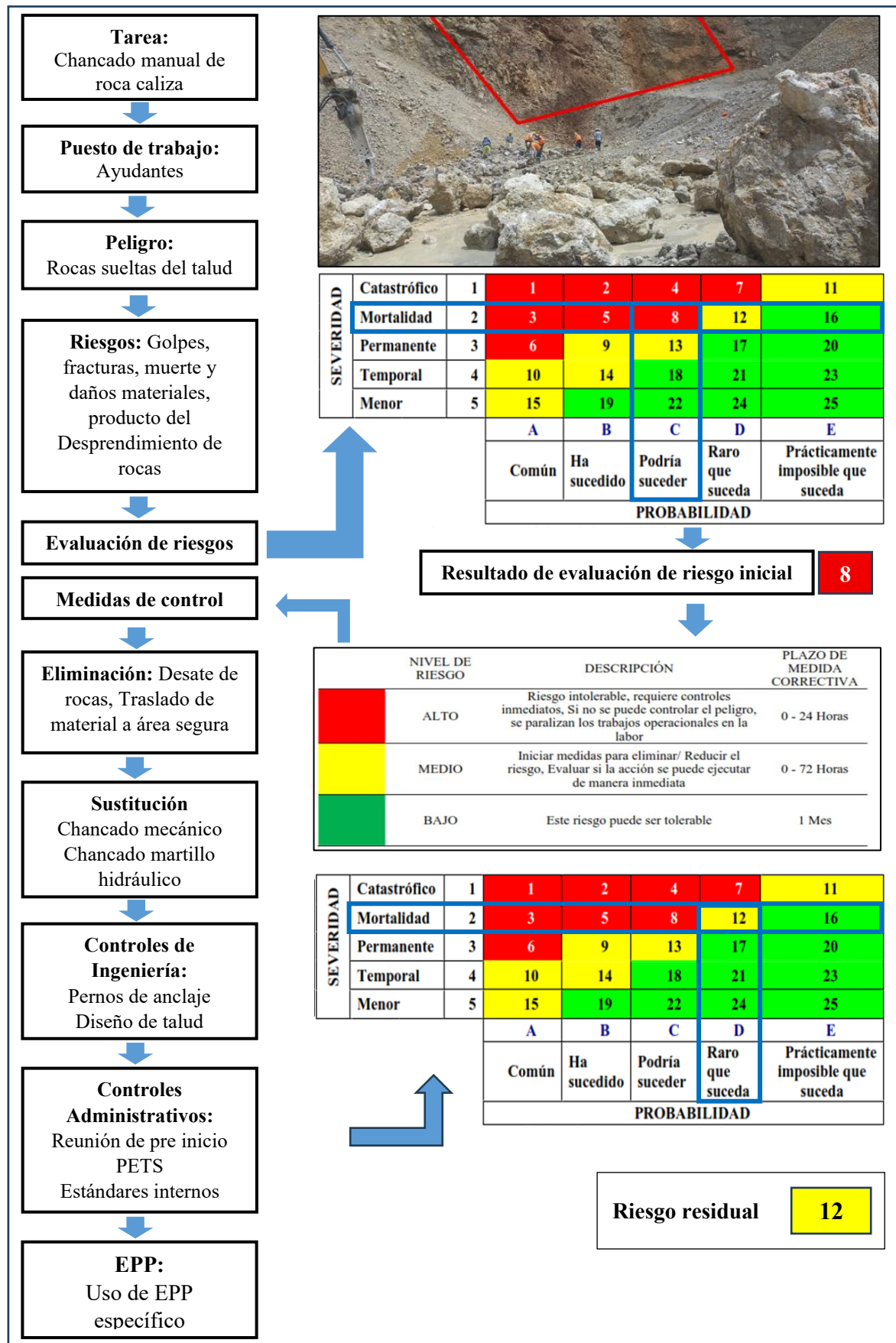
##### 4.1.1. Listado de Actividades, Subactividades y Tipos de Peligro

Para la elaboración de la matriz IPERC línea base en la empresa Calera el Zasal, hemos identificado y dividido en actividades y subactividades como se observa en la siguiente tabla 7. Para todas las tareas que requiere una actividad, se identificó sus peligros, se realizó su evaluación de riesgos, logrando determinar una serie de medidas de control con el propósito de eliminar o reducir los riesgos, lo descrito anteriormente se muestra en la Matriz IPERC.

**Tabla 10.** Listado de Actividades, Subactividades y Tipos de Peligro

Orden	Actividad	Subactividades	Tipos de peligro
1	<b>Extracción</b>	Perforación	Peligros físicos, químicos, biológicos ergonómicos, psicosociales, físico químicos, locativos, mecánicos y eléctricos.
		Voladura	
2	<b>Carguío y Acarreo</b>	Carguío de roca caliza	
		Acarreo de roca caliza	
3	<b>Chancado(caliza)</b>	Chancado manual	
		Chancado mecánico	
4	<b>Zarandeo</b>	Zarandeo de roca caliza	
5	<b>Chancado (carbón)</b>	Chancado manual de Carbón	
6	<b>Alimentación a los hornos</b>	Carguío	
		Acarreo	
		Llenado de carbón	
7	<b>Descarga</b>	Llenado de caliza	
		Vaciado de hornos	
8	<b>Escogida</b>	Acarreo	
		Escogida manual	
9	<b>Molienda</b>	Molienda de cal	
10	<b>Descarga</b>	Descarga de cal	
11	<b>Envasado y almacenamiento</b>	Alimentación	
		Transporte y almacenamiento	
		Seguro	

#### 4.1.2. Modelo para Determinar los Niveles de Riesgo



**Figura 32.** Modelo para Determinar los Niveles de Riesgo



#### 4.1.3. Peligros Identificados y Medidas Correctivas Realizadas

- ✓ **Observación:** Se identificó, que realizan voladura en cualquier horario del día. Además; todos los trabajadores no son informados para evacuar a una zona segura. Teniendo los siguientes peligros: Proyección de rocas, vibraciones, polvo, ruido. Y como riesgos: Golpes, fracturas, daños de equipos, silicosis y pérdida de audición.



**Figura 33.** Frente de Voladura

- ✓ **Medida Correctiva:** Se coordinó, con los supervisores de todas las áreas y se estableció un horario fijo (6:00pm) para la voladura, este acuerdo se difundió mediante las reuniones de inicio de guardia. 20 minutos antes de iniciar el chispeo no eléctrico, un vigía restringe y/o bloquea el ingreso de equipos, vehículos, personas y animales al área de voladura. Se comunica a todo el personal que se encuentre dentro del proyecto, mediante sonido de emergencia, sirena, radios y bocina para su evacuación correspondiente.



**Figura 34.** Bocina de Altavoz para Voladura



- ✓ **Observación:** Se encontró a personal y equipos de perforación realizando trabajos en talud, teniendo como principales peligros; Deslizamiento, desprendimiento de rocas, caídas a distinto nivel. Como riesgos: Golpes, fracturas, daños materiales e incluso la muerte producto del deslizamiento y/o caídas de distinto nivel.



**Figura 35.** Equipos de Perforación en Talud

- ✓ **Medida Correctiva:** Se coordinó con el supervisor a cargo del área de P&V, y se procedió a corregir las condiciones del lugar de trabajo. Se realizó un correcto perfilado de taludes, que consistió en conformar y dar la inclinación correcta a la superficie inclinada (talud) para garantizar su estabilidad y seguridad. Se trabajará a una distancia no menor a los 15 metros del pie de talud. Se prohibió extraer material del Talud.



**Figura 36.** Cargado de Material a Camión Volquete



- ✓ **Observación:** Se encontró, a personal realizando chancado manual de roca caliza cerca al talud, teniendo peligro un posible deslizamiento, desprendimiento de roca. Y como riesgos: Golpes, fracturas, hematomas e incluso la muerte producto del deslizamiento.



**Figura 37.** Personal Realizando Trabajos Cerca al Pie del Talud

- ✓ **Medida Correctiva:** Se coordinó, con el supervisor a cargo y se procedió a corregir las condiciones sub estándares del lugar de trabajo. Se trasladó la roca caliza, a un área de trabajo seguro, para su respectivo chancado.



**Figura 38.** Chancado de Material en Área Segura



- ✓ **Observación:** Se identifico, a personal realizando llenado de carbón a límite del borde del horno; Se observo los siguientes peligros: Horno, caída a distinto nivel. Y como riesgos principales; caídas, fracturas, golpes e inclusive la muerte.



**Figura 39.** Carretilla y Personal en el Límite del Horno

- ✓ **Medida Correctiva:** Se realizo difusión de eventos no deseados en otros proyectos, similares a la misma. El llenado del horno se realizará de principio hasta finalizar con maquinaria, con el objetivo de prevenir al personal de cualquier incidente y/o accidente. Si la altura es menor a 1.50 metros, se podrá realizar también de forma manual.



**Figura 40.** Llenado del Horno con Maquinaria



- ✓ **Observación:** Se encontró, a personal realizando traslado de carbón sin respirador, carga en exceso; Se observo los siguientes peligros: Carbón antracita, polvo. Y como principal riesgo; neumoconiosis.



**Figura 41.** Personal no Cuenta con Respirador

- ✓ **Medida Correctiva:** Se coordino, con el supervisor a cargo y se procedió a corregir el acto subestándar. Se realizo una concientización de la importancia del uso del respirador al realizar trabajos de escogida de antracita. Además, se realizará el llenado manual siempre y cuando la altura sea menor a 1.80 metros, si este excede, se realizará con maquinaria. El cargado del material, no deberá sobrepasar los límites de la carretilla.



**Figura 42.** Personal con el Uso Correcto de EPP

- ✓ **Observación:** Se encontró, a personal realizando escogida manual de roca caliza, con equipo en movimiento (mini cargador). Se observo los siguientes peligros: Equipo en movimiento, polvo, ruido. Y como riesgos: Golpes, fracturas, atropellos al personal, silicosis y pérdida de audición.



**Figura 43.** Personal Realizando Trabajos con Equipo en Movimiento

- ✓ **Medida Correctiva :** Se realizo, una parada de seguridad en el área de trabajo, junto al supervisor operativo y personal involucrado. Se realizó una retroalimentación al operador del equipo y personal sobre los riesgos a los que están expuestos. Se prohibió trabajar en paralelo, solo se realizará la escogida, si el minicargador se encuentra en zona de parqueo.



**Figura 44.** Personal Realizando Escogida de Cal en Área Segura



- ✓ **Observación:** Se encontró, a personal realizando limpieza de la tolva de la chancadora, a una altura mayor a 1.80 m, se observa sin el uso del arnés de seguridad, además, la escalera no cuenta con una baranda de apoyo. Se registro los siguientes peligros: Tolva de la Chancadora, polvo, ruido, caída de distinto nivel. Y como riesgos: Atrapamiento de manos, golpes, fracturas, silicosis y pérdida de audición



**Figura 45.** Personal no Cuenta con Arnés de Seguridad

- ✓ **Medida Correctiva:** Se realizo, una parada de seguridad en el área de trabajo, junto al supervisor operativo y personal involucrado. En la reunión de pre inicio de actividades, se realizó la difusión del acto subestándar encontrado. Se realizó una campaña de sensibilización y concienciación a todo el personal, para promover un trabajo seguro.



**Figura 46.** Reunión de Pre Inicio de Actividades

#### 4.1.4. Propuesta de la Matriz IPERC Línea Base – Calera el Zasal

Respondiendo a nuestro objetivo general y objetivos específicos, identificamos los peligros Insitu, evaluamos los riesgos de todas las tareas que involucra una actividad y establecemos los controles para minimizar la ocurrencia de incidentes, accidentes de trabajo.

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								P	S	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	P	S	P x S
1	EXTRACCIÓN	Perforación (Banco Roca Caliza)	Orden y Limpieza del banco a Perforar	No Rutinaria	Operador y Ayudantes	Área de trabajo desordenada	Caídas al mismo nivel, Tropezones, golpes, heridas, fracturas.	4	C	18			Organización de espacios	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Charlas de Sensibilización. Capacitación en mantener ordenado y limpio las áreas de trabajo. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	4	D	21
2			Inspección de Equipos	No Rutinaria	Operador y Ayudantes	Track drill, Compresora	Golpes, fracturas, Cortes, hematomas.	3	C	13				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Charlas de Sensibilización. PETS de inspección de equipos. Capacitación de trabajos en alturas. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
3			Inspección del área de trabajo	No Rutinaria	Operador y Ayudantes	Tiros cortados o tiros quedados	Golpes, quemaduras, muerte producto de explosión.	2	C	8			Diseño de voladura.  Sistema de iniciación.	Reunión diaria de Pre Inicio. Ubicación de vigías para restringir acceso. Capacitación en explosivos. PETS de eliminación de tiros cortados en bancos. Lavado de taladros.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	D	12
4			Abastecimiento de combustible	No Rutinaria	Operador y Ayudantes de Track Drill	Combustible	Salpicadura de combustible a los ojos, cuerpo, Incendios, contaminación al medio ambiente.	3	C	13			Bomba manual para trasvasar.  Bandejas antiderrames	PETS para abastecimientos de combustible a compresora. Capacitación en primeros auxilios. Abastecer con el apoyo de un colaborador. Plan de contingencia Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
5	EXTRACCIÓN	Perforación (Banco Roca Caliza)	Limitar el Área de exclusión a Perforar	No Rutinaria	Ayudantes de Track Drill	Herramientas manuales, Talud.	Golpes, fracturas, caídas mismo nivel, caídas diferente nivel.	3	B	9			Instalación de barandas para evitar caídas.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación en ergonomía laboral. Señalizaciones de advertencia. Capacitación en alturas. Capacitación en IPERC.	Uso EPP específico, Uso obligatorio de equipo anticaídas.	3	E	20
6			Traslado de Track drill al Área de	No Rutinaria	Operador y Ayudantes de Track Drill	Perforadora Track Drill	Atropellos, volcadura, golpes.	3	B	9			Radios de comunicación	Reunión diaria de actividades. Respetar velocidades Establecer rutas de traslado de equipos. PETS de traslado de equipos de perforación. Capacitación en ergonomía laboral. Kit de antiderrames Capacitación en IPERC.	Uso de Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17
7			Perforación de banco Track Drill	No Rutinaria	Operador y Ayudantes	Sistema eléctrico de los equipos de Perforación	Incendios, descargas eléctricas, quemaduras, paro cardíaco, conmoción o muerte	2	C	8			Conexión a tierra de los equipos. Detector de Energía. Guardas de protección.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. PETS de perforación con Track Drill. Utilizar ATS. Capacitación en riesgos eléctricos. Capacitación IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
8			Perforación de banco Track Drill	No Rutinaria	Operador y Ayudantes de Track Drill	Generación de Polvo	Adquirir silicosis o neumoconiosis producto de la Inhalación de polvo de la Perforación	3	B	9			Sistemas de aspiración. monitores de polvo. Ventilación	Capacitación sobre los puntos de dirección del viento. Capacitación y concientización de riesgos de polvo. PETS de perforación con Track Drill. Capacitación IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
9	EXTRACCIÓN	Perforación (Banco Roca Caliza)	Perforación de banco Track Drill	No Rutinaria	Operador y Ayudantes de Track Drill	Variaciones de temperaturas	Quemaduras solares por la exposición a temperaturas altas, y hipotermia por exposición a temperaturas bajas. Fatiga, estrés Laboral.	5	B	19			Mantenimiento preventivo de vías	Implementación de bidones de agua de consumo humano cerca al área de ejecución de la tarea. Regado de vías. Reducir carga de trabajo. Tiempos de descanso. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de bloqueador.	5	E	25
10			Perforación de banco Track Drill	No Rutinaria	Operador y Ayudantes de Track Drill	Vibración de equipos de Perforación y Compresora.	Daños al sistema muscular, estrés laboral producto de la exposición prolongada a las vibraciones de los equipos.	4	B	14				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Incluir tiempos de descanso en el trabajo. Capacitación en ergonomía laboral. PETS de perforación con Track Drill. Capacitación en IPERC.	Uso de Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de guantes antivibratorios	4	D	21
11			Perforación de banco Track Drill	No Rutinaria	Operador y Ayudantes de Track Drill	Ruidos mayores a 85 decibelios	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de la Track drill.	3	C	13	Uso de silenciadores		Monitoreo de Ruido	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación en el Uso de doble protección auditiva. Pictogramas en uso obligatorio de Tapones auditivos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	3	E	20
12			Perforación de banco Track Drill	No Rutinaria	Operador y Ayudantes de Track Drill	Rocas de Talud	Golpes, fracturas, hematomas, e inclusive la muerte producto de desprendimiento de rocas.	2	c	8	Desate de rocas.		Diseño de Talud. Pernos de anclaje.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación sobre desate de roca. Restricción a áreas críticas. cumplir los PETS de P&V con Track Drill. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva	2	D	12

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
13	EXTRACCIÓN	Perforación (Banco Roca Caliza)	Perforación de banco Track Drill	No Rutinaria	Operador y Ayudantes de Track Drill	Deslizamiento de Talud	Deslizamiento del Talud causando Golpes, fracturas, muerte, daños materiales y/o perdidas de equipos.	2	C	8	Desate de rocas.		Pernos de anclaje al talud, mallas. Diseño de Talud.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación sobre deslizamiento de roca. cumplir los PETS de P&V con Track Drill en bancos. Sistemas de drenaje. Capacitación en IPERC	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	D	12
14			Perforación de banco Track Drill	No Rutinaria	Operador y Ayudantes de Track Drill	Manguera	Golpes, latigazos, hematomas producto de rotura o desconexión de manguera.	3	C	13			Uso de manguera de alta calidad	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación sobre P&V. Cumplir los PETS de P&V con Track Drill en bancos. Utilizar acoples, abrazaderas de metal. Llenado de Check list. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	3	E	20
15			Perforación de banco Track Drill	No Rutinaria	Operador y Ayudantes de Track Drill	Tajos vacíos (explotados y sin relleno)	Caída de persona al mismo o diferente nivel, generando heridas, fracturas, e incluso la muerte.	2	C	8			Instalación de barandas.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación de trabajos en altura. cumplir los PETS de P&V con Track Drill en bancos. Capacitación en IPERC	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de equipo anticaídas.	2	E	16
16			Cambio de barra de perforación	No Rutinaria	Ayudantes de Track Drill	Barreno de perforación	Golpes, fracturas, hematomas.	3	C	13			Estabilizar el Equipo. Mantenerse a 3 metros de la barra de perforación.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación sobre Cambios de barra de perforación. Cumplir los PETS de P&V con Track Drill en bancos. Capacitación en peligros y riesgos en P&V	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	3	E	20



N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
17	Extracción	Voladura de banco Roca Caliza	Tapado de Taladros de P&V	No Rutinaria	Ayudantes de Track Drill	Rocas fracturadas alrededor del orificio de Perforación	Cortes, heridas, raspones producto del tapado de taladro de Perforación.	3	B	9				Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Uso de ATS. Realizar el tapado cuando la Track Drill cambie de posición. Cumplir los PETS de P/&V con Track Drill en bancos. Mantener el contacto visual	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	3	E	20
18			Transporte de explosivos	No Rutinaria	Personal autorizado para voladura	Vehículos en movimiento	Choque, volcadura, atropello, explosión.	2	D	12	Uso de unidades autorizadas con extintor		Conducción a velocidad permitida. Mantenimiento preventivo de vehículo. Implementar sistema CCTV.	Reunión diaria de actividades. Capacitación sobre manejo de explosivos. Cumplir los PETS de transporte de explosivos. Capacitación Manejo defensivo. Realizar solo personal autorizado.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
19			Transporte de explosivos	No Rutinaria	Personal autorizado para voladura	Explosivos	Muerte producto de Explosión.	2	C	8	Uso de unidades autorizadas con extintor		Conducción a velocidad permitida. Supervisión permanente.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Tener capacitación en seguridad y manejo de explosivos. Cumplir PETS de transporte de explosivos. Realizar solo personal autorizado. Capacitación en IPERC	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
20			Descarga de explosivos	No Rutinaria	Personal autorizado para voladura	Traslado manual de voladura	Deterioro de calidad del material de voladura, llegando producir tiros quedados.	2	C	8			Implementar sistema CCTV Supervisión permanente	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Solo personal autorizado. PETS de transporte de explosivos. Capacitación en IPERC. Curso de seguridad y manejo de explosivos.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	D	12

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
21	EXTRACCIÓN	Voladura de banco de Roca Caliza	Descarga de explosivos	No Rutinaria	Personal autorizado para voladura	Traslado manual de voladura	Activación por manipulación incorrecta.	1	C	4			Implementar sistema CCTV  Supervisión permanente	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Solo personal capacitado y autorizado. Delimitar área. Cumplir los PETS de traslado manual de explosivos. Plan de contingencia. Siempre trasladar por separado .	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	D	12
22			Cargado de Taladros de perforación	No Rutinaria	Personal autorizado para voladura	Incorrecto cargado del Material de voladura	Explosión temprana causando la muerte y daños materiales, equipos, instalaciones.	2	C	8			Supervisión permanente	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Solo personal capacitado y autorizado. Delimitar área. PETS de cargado de taladros de perforación en bancos. Curso de seguridad y manejo de explosivos	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
23			Cargado de Taladros de perforación	No Rutinaria	Personal autorizado para voladura	Incorrecto cargado del Material de voladura	Deterioro del material de voladura, llegando a producir tiros quedados.	2	C	8			Supervisión permanente	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Solo personal capacitado y autorizado. Delimitar área. PETS de cargado de taladros de perforación en bancos. Curso de seguridad y manejo de explosivos.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
24			Retacado de Taladros de perforación	No Rutinaria	Personal autorizado para voladura	Incorrecto retacado del material de voladura.	Tiros cortados y/o tiros fallados producto de un Incorrecto retacado.	2	C	8			Supervisión permanente	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Realizar solo personal autorizado. PETS de cargado de taladros de perforación en bancos. Tener Curso de seguridad y manejo de explosivos.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	P	P	P x S
25	EXTRACCIÓN	Voladura de banco de roca caliza	Liberar el área de voladura	No Rutinaria	Vigías de Voladura	Personas en el radio de voladura	Cortes, heridas, muertes, producto de la explosión de la voladura.	2	C	8			Implementar sistema CCTV Establecer una hora fija de voladura.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Alertar por alarmas y radios de comunicación. Realizar solo personal autorizado. Seguir los PETS para realizar voladura en bancos.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
26			Liberar el área de voladura	No Rutinaria	Vigías de Voladura	Equipos cercanos al área de voladura	Daños a los equipos, instalaciones, producto de la explosión de la voladura.	2	C	8			Implementar sistema CCTV Establecer una hora fija de voladura.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Alertar por alarmas y radios de comunicación. Realizado por el personal autorizado. Seguir los PETS para realizar voladura en bancos.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
27			Chispeo	No Rutinaria	Personal autorizado para Voladura	superficies irregulares o inestables	Caída de persona al mismo y/o diferente nivel causando heridas, hematomas.	4	B	14	Realizar mantenimientos preventivos de nivelación		Implementar sistema CCTV Realizar bloqueo a superficies irregulares o inestables	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Realizado por el personal autorizado. Realizar mantenimiento de vías y caminos. Señalización. Cumplir los PETS para realizar voladura en bancos.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	4	D	21
28			Chispeo	No Rutinaria	Personal autorizado para Voladura	Precipitaciones (Clima)	Deterioro de la mecha de seguridad producto del contacto con la lluvia.	2	C	8				Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Realizar el cuidado del cordón de seguridad. Realizado por el personal autorizado. Seguir los PETS para realizar voladura en bancos.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
29	EXTRACCIÓN	Voladura de banco roca caliza	Voladura	No Rutinaria	Personal autorizado para Voladura	Proyección de rocas (Voladura)	Golpes, fracturas, hematomas, e inclusive la muerte producto de Proyección de rocas (Voladura).	2	C	8			Voladura controlada	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Cumplir los PETS para realizar voladura en bancos. Evacuar a las áreas de refugio seguras durante la voladura. Capacitación en IPERC.	Uso de Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
30			Voladura	No Rutinaria	Personal autorizado para Voladura	Proyección de rocas (Voladura)	Daños a los equipos, instalaciones, procesos producto de proyección de rocas (Voladura)	3	C	13			Voladura controlada	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Cumplir los PETS para realizar voladura en bancos. Evacuar a las áreas de refugio seguras durante la voladura. Capacitación en IPERC.	Uso de Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
31			Voladura	No Rutinaria	Personal autorizado para Voladura	Vibraciones (Voladura)	Daños al sistema muscular.	3	C	13			Voladura controlada	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Cumplir los PETS para realizar voladura en bancos. Evacuar a las áreas de refugio seguras durante la voladura. Capacitación en IPERC.	Uso de Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de guantes antivibratorios	4	E	23
32			Voladura	No Rutinaria	Personal autorizado para Voladura	Generación de Polvo (Voladura)	Adquirir silicosis o neumoconiosis producto de la Inhalación de polvo de la Voladura	3	B	9			Voladura controlada. Ventiladores	Capacitación sobre los puntos de dirección del viento. Capacitación y concientización de riesgos de polvo. cumplir los PETS para realizar voladura en bancos. Capacitación IPERC. Capacitación en IPERC	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de respirador	3	E	20

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
33	EXTRACCIÓN	Voladura de banco roca caliza	Voladura	No Rutinaria	Personal autorizado para Voladura	Ruidos mayores a 85 decibelios (Voladura)	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de la Track drill.	3	C	13			Voladura controlada	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación en el Uso de doble protección auditiva. Pictogramas en uso obligatorio de Tapones auditivos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	3	D	17
34			Identificación de tiros cortados	No Rutinaria	Operador y Ayudantes	Tiros cortados o tiros quedados	Golpes, quemaduras, muerte producto de explosión prematura	2	C	8		Cambiar los tipos de explosivos	Sistemas de iniciación eléctrico	Reunión diaria de Pre Inicio. Ubicación de vigías para restringir acceso. Tener Curso de seguridad y manejo de explosivos. PETS de eliminación de tiros cortados en bancos.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
35	CARGUÍO Y ACARREO	Carguío de Roca Caliza	Carga de roca caliza con Excavadora	Rutinaria	Operadores de Excavadora y Volquete	Vehículos y/o equipos en movimiento	Atropello, choque, colisiones, volcadura	2	D	12	Maniobras de transporte controladas		Implementar sistema CCTV Contar con Radios de comunicación interna	Capacitación sobre postura correcta de conductores, test de fatiga y somnolencia. Capacitación en IPERC. Cumplir los PETS de carguío de roca caliza.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
36			Carga de roca caliza con Excavadora	Rutinaria	Operadores de Excavadora, y Volquete	Rocas sueltas en el Talud	Golpes, fracturas, hematomas, e inclusive la muerte producto de desprendimiento de rocas.	2	c	8	Desate de rocas.		Implementar sistema CCTV Diseño de Talud. Pernos de anclaje.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación sobre desate de roca. PETS de carguío de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	D	12

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
37	CARGUÍO Y ACARREO	Carguío de Roca Caliza	Carga de roca caliza con Excavadora	Rutinaria	Operadores de Excavadora, y Volquete	Deslizamiento de Talud	Deslizamiento del Talud causando Golpes, fracturas, muerte, daños materiales y/o perdidas de equipos.	2	C	8	Desate de rocas.		Pernos de anclaje al talud, mallas. Diseño de Talud.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación sobre deslizamiento de roca. PETS de perforación y voladura en bancos. Sistemas de drenaje. Capacitación en IPERC	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva	2	D	12
38			Carga de roca caliza con Excavadora	Rutinaria	Operadores de Excavadora, y Volquete	Fatiga y Somnolencia	Choque, colisión, atropellos.	2	C	8			Implementar sistema CCTV  Diseño de horario de trabajo. Monitoreo de descanso.	Reunión diaria de Pre Inicio. Establecer tiempos de descanso. Entrenamiento hipnosis de sueño. Pausas Activas. Seguir los PETS de carguío de roca caliza a volquetes. Taller de fatiga, Somnolencia.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva	2	E	16
39			Carga de roca caliza con Excavadora	Rutinaria	Operadores de Excavadora, y Volquete	Vibraciones de equipos	Daños al sistema muscular, estrés laboral producto de la exposición prolongada a la vibración del equipo .	3	C	13				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Incluir tiempos de descanso en el trabajo. Seguir los PETS de carga Excavadora de caliza a volquetes. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de guantes antivibratorios	3	E	20
40			Carga de roca caliza con Excavadora	Rutinaria	Operadores de Excavadora, y Volquete	Ruidos mayores a 85 decibelios (Equipos)	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de equipos.	3	C	13				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación en el Uso de protección auditiva. Seguir los PETS de carga Excavadora de caliza a volquetes. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	3	D	17

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
41	CARGUÍO Y ACARREO	Carguío de Roca Caliza	Carga de roca caliza con Excavadora	Rutinaria	Operadores de Excavadora y Volquete	Clima Adverso	Atropellos, choques, colisiones, volcadura producto de clima adverso.	5	A	15				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Seguir los PETS de carga Excavadora de caliza a volquetes. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	5	E	25
42			Carga de roca caliza con Excavadora	Rutinaria	Operadores de Excavadora y Volquete	Tormentas eléctricas	Estado de shock causando Atropellos, choques, colisiones.	2	C	8			Ambientes para tormentas eléctricas.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación sobre tormentas eléctricas. Cumplir los PETS de carga Excavadora de caliza a volquetes. Alarmas para evacuar. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	2	D	12
43		Acarreo de Roca Caliza	Acarreo de caliza hacia chancadora	Rutinaria	Operador de Volquete	Monotonía o repetitividad de la tarea.	Fatiga, estrés laboral, dolores musculares.	4	C	18			Diseño de horario de trabajo. Monitoreo de descanso.	Reunión diaria de Pre Inicio. Establecer tiempos de descanso. Entrenamiento hipnosis de sueño. Pausas Activas. Seguir los PETS de carguío de roca caliza a volquetes. Taller de fatiga, Somnolencia.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	4	E	23
44			Acarreo de caliza hacia chancadora	Rutinaria	Operador de Volquete	Tajos vacíos (explotados y sin relleno)	Caída de persona al mismo o diferente nivel, generando heridas, fracturas e incluso la muerte. Desvió, volcadura de volquete	2	C	8			Implementar sistema CCTV Instalación de barandas para evitar caídas.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación de trabajos en altura. Seguir los PETS de acarreo de material caliza a la chancadora.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	2	E	16

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
45	CARGUÍO Y ACARREO	Acarreo de Roca Caliza	Acarreo de caliza hacia chancadora	Rutinaria	Operador de Volquete	Fatiga y Somnolencia	Choque o colisión, atropellos.	2	C	8			Implementar sistema CCTV  Diseño de horario de trabajo. Monitoreo de descanso.	Reunión diaria de Pre Inicio. Establecer tiempos de descanso. Entrenamiento hipnosis de sueño. Pausas Activas. Seguir los PETS de carguío de roca caliza a volquetes. Taller de fatiga, Somnolencia.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva	2	E	16
46			Acarreo de caliza hacia chancadora	Rutinaria	Operador de Volquete	Ruidos mayores a 85 decibelios (Equipos)	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de equipos.	3	C	13			Modificación en el proceso de trabajo	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación en el Uso de protección auditiva. Seguir los PETS de carga Excavadora de caliza a volquetes. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	3	D	17
47			Acarreo de caliza hacia chancadora	Rutinaria	Operador de Volquete	Clima Adverso (Neblina, lluvia)	Atropellos, choques, colisiones, volcadura producto de clima adverso.	3	C	13			Implementación de sistemas de drenaje	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación en el Uso de protección auditiva. Seguir los PETS de carga Excavadora de caliza a volquetes. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	3	E	20
48			Acarreo de caliza hacia chancadora	Rutinaria	Operador de Volquete	Lluvias intensas	Presencia de huaycos, resbalones, colisión vehicular, Colapso del Tajo.	1	D	7			Implementación de sistemas de drenaje.	Mantenimiento de vías de acarreo, Manejo defensivo. Detector de tormentas eléctricas. Inspección del tajo. Refugios de evacuación. Plan de contingencia.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	D	12



N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
49	CARGUÍO Y ACARREO	Acarreo de Roca Caliza	Acarreo de caliza hacia chancadora	Rutinaria	Operadore de Volquete	Deslizamiento de Talud	Deslizamiento del Talud causando Golpes, fracturas, muerte, daños materiales y/o perdidas de equipos.	2	c	8	Desate de rocas.		Colocación de Pernos de anclaje al talud.	Reunión diaria de Pre Inicio. Sistemas de drenaje. Capacitación sobre deslizamiento de roca. Seguir los PETS de acarreo de roca caliza a chancadora. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva	2	D	12
50			Acarreo de caliza hacia chancadora	Rutinaria	Operadore de Volquete	terreno inestable	Atropellos a personas, choques, colisiones, volcadura producto del terreno inestable.	2	D	12			Programa de mantenimiento de vías.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación en IPERC. Seguir los PETS de acarreo de roca caliza a la chancadora.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
51	CHANCADO	Chancado manual de roca caliza	Fragmentación de roca caliza ( combo)	Rutinaria	Obreros	Herramientas manuales	Golpes, cortes, lesiones en las manos, producto de la manipulación de herramientas.	3	B	9		Chancado mecánico		Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación en IPERC. Seguir los PETS de fragmentación manual de roca caliza.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
52			Fragmentación de roca caliza ( combo)	Rutinaria	Obreros	Deslizamiento de Talud	Deslizamiento del Talud causando lesiones, golpes, fracturas e inclusive muerte.	2	c	8	Desate de rocas.		Colocación de Pernos de anclaje al talud. Mallas se sostenimiento.	Reunión diaria de Pre Inicio. Capacitación sobre deslizamiento de roca. Seguir los PETS de fragmentación manual de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	D	12

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
53	CHANCADO	Chancado manual de Roca Caliza	Fragmentación de roca caliza ( combo)	Rutinaria	Obreros	Rocas sueltas en el Talud	Golpes, fracturas, hematomas, e inclusive la muerte producto de desprendimiento de rocas.	2	C	8	Desate de rocas.		Implementar sistema CCTV  Programa de verificación de estabilidad de taludes	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación sobre desate de roca. Seguir los PETS de fragmentación manual de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva	2	E	16
54			Fragmentación de roca caliza ( combo)	Rutinaria	Obreros	Vehículos y/o equipos en movimiento	Atropellos	2	D	12	Maniobras de transporte controladas		Implementar sistema CCTV	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación sobre desate de roca. Seguir los PETS de fragmentación manual de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
55			Fragmentación de roca caliza ( combo)	Rutinaria	Obreros	Manipulación de objetos pesados	Dolores de espalda, hernias, lumbalgia.	4	B	14		Chancado mecánico	Utilizar maquinaria para mover objeto pesado	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Seguir los PETS de fragmentación manual de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva	4	E	23
56			Fragmentación de roca caliza ( combo)	Rutinaria	Obreros	Proyección de fragmentos de roca	Daños a la vista, golpes, moretones, fracturas.	3	C	13		Chancado mecánico		Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Seguir los PETS de fragmentación manual de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva	3	E	20

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
57	CHANCADO	Chancado manual de Roca Caliza	Fragmentación de roca caliza ( combo)	Rutinaria	Obreros	Monotonía o repetitividad de la tarea.	Fatiga, estrés laboral, daños musculares, Cansancio.	4	B	14		Chancado mecánico	Modificación de la forma de trabajo	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación sobre ergonomía. Seguir los PETS de chancado de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	4	E	23
58			Fragmentación de roca caliza ( combo)	Rutinaria	Obreros	Posturas inadecuadas	Dolor de espalda, daños musculares, hernias, lumbalgia.	4	B	14		Chancado mecánico	Modificación de la forma de trabajo	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación sobre ergonomía. Seguir los PETS de chancado de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	4	E	23
59			Fragmentación de roca caliza ( combo)	Rutinaria	Obreros	Generación de Polvo de caliza	Problemas respiratorios, Adquisición de silicosis o neumoconiosis producto de la Inhalación de polvo	3	B	9			Implementar sistema CCTV	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. PETS de fragmentación de roca. Tener Curso de primeros auxilios. Plan de contingencia.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
60			Fragmentación de roca caliza ( combo)	Rutinaria	Obreros	Ruidos mayores a 85 decibelios	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de los equipos.	3	C	13	Uso de silenciadores		Monitoreo de Ruido	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación en el Uso de doble protección auditiva. Pictogramas en uso obligatorio de Tapones auditivos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	3	D	17

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
61	CHANCADO	Chancado manual de Roca Caliza	Fragmentación de roca caliza ( combo)	Rutinaria	Obreros	Variaciones de temperaturas	Quemaduras solares por la exposición a temperaturas altas, y hipotermia por exposición a temperaturas bajas. Fatiga, estrés Laboral.	5	B	19		Chancado mecánico	Programas de tiempos de descanso	Implementación de bidones de agua de consumo humano cerca al área de ejecución de la tarea.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de bloqueador.	5	E	25
62			Fragmentación de roca caliza ( combo)	Rutinaria	Obreros	Rocas en el área de trabajo	Tropezones, caídas, raspones producto de las rocas en el área de trabajo.	4	B	14		Chancado mecánico	Programas de orden y limpieza	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación de orden y limpieza. Pictogramas en uso obligatorio de Tapones auditivos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	4	E	23
63	CHANCADO	Chancado mecánico	Inspección de chancadora y fajas	Rutinaria	Mecánico	Chancadora, fajas	Dolores de espalda, lumbalgia, atrapamiento de manos.	3	C	13				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. PETS en inspección de chancadora. Curso en espacios confinados. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	3	D	17
64			Alimentación de caliza a la chancadora	Rutinaria	Conductor, vigía y operador de controles	Proyección de rocas y partículas (descarga)	Golpes, fracturas, producto de Proyección de rocas.	3	C	13				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. PETS de descarga de caliza a chancadora. Supervisión constante. Capacitación en IPERC.	Uso de Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
65	CHANCADO	Chancado mecánico de Roca Caliza	Alimentación de caliza a la chancadora	Rutinaria	Vigía y operador de controles	Polvo de Caliza	Problemas respiratorios, Adquisición de silicosis o neumoconiosis producto de la Inhalación de polvo	3	B	9				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. PETS de descarga de caliza a chancadora. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
66			Alimentación de caliza a la chancadora	Rutinaria	Conductor, vigía y operador de controles	Chancadora	Caída de distinto nivel causando daños musculares, fracturas, muerte.	2	C	8			Instalación de barandas de protección	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. PETS de descarga de caliza a chancadora. Capacitación en trabajos en altura. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	D	12
67			Alimentación de caliza a la chancadora	Rutinaria	Conductor, vigía y operador de controles	Ruidos mayores a 85 decibelios	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de los equipos.	3	C	13	Uso de silenciadores		Monitoreo de Ruido	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación en el Uso de doble protección auditiva. Pictogramas en uso obligatorio de Tapones auditivos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	3	D	17
68			Alimentación de caliza a chancadora	Rutinaria	Conductor, vigía y operador de controles	Vehículos y/o equipos en movimiento	Atropellos	2	D	12	Maniobras de transporte controladas		Implementar sistema CCTV	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación sobre desate de roca. Seguir los PETS de fragmentación manual de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
69	CHANCADO	Chancado mecánico de Roca Caliza	Chancado y transporte de caliza	Rutinaria	Operador de chancadora	Fajas transportadoras, polines, poleas, rodillos, engranajes.	Atrapamiento	2	C	8			Implementación de guardas de seguridad.	Señalización, distancia moderada de las fajas transportadoras, comunicación radial con el centro de controles. PETS de Chancado de caliza.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar	2	D	12
70			Descarga de caliza chancada	Rutinaria	Vigía y operador de controles, peatones	Caliza y herramientas en altura.	Fracturas, golpes producto de caída del material y objetos.	4	B	14			Encapsular el área de chancado de roca caliza	Señalización, distancia moderada de puntos de descarga de las fajas transportadoras. PETS de Chancado de caliza. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar	4	E	23
71	ZARANDEO	Zarandeo de Roca Caliza	Inspección de Zaranda	Rutinaria	Ayudantes	Zaranda	Fracturas, golpes, cortes.	5	C	22				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. PETS en inspección de chancadora. Curso en espacios confinados. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	5	E	25
72			Colocación de caliza a zaranda	Rutinaria	Operadore de Cargador Frontal	Radio de giro de cargador frontal	Golpes, fracturas, atropellos.	3	C	13			Restringir el paso a personal no autorizado.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. PETS en inspección de chancadora. Curso en espacios confinados. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
73	ZARANDEO	Zarandeo de Roca Caliza	Colocación de caliza en la zaranda	Rutinaria	Operadore de Cargador Frontal	Izaje de Caliza	Caída de roca caliza produciendo golpes al personal y daños a la zaranda.	3	C	13			Encapsular el área de zarandeo.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. PETS de Zarandeo de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
74			Colocación de caliza en la zaranda	Rutinaria	Operadore de Cargador Frontal	Ruidos mayores a 85 decibelios	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de los equipos.	3	C	13	Uso de silenciadores		Monitoreo de Ruido	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación en el Uso de doble protección auditiva. Pictogramas en uso obligatorio de Tapones auditivos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17
75			Colocación de caliza en la zaranda	Rutinaria	Operadore de Cargador Frontal	Polvo de Caliza (Zarandeo)	Problemas respiratorios, Adquisición de silicosis o neumoconiosis producto de la Inhalación de polvo	3	B	9				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. PETS de Zarandeo de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
76			Colocación de caliza en la zaranda	Rutinaria	Operadore de Cargador Frontal	Vehículos y/o equipos en movimiento	Atropellos, colisiones, choques, volcaduras.	2	D	12	Maniobras de transporte controladas		Implementar sistema CCTV  Ancho mínimo de vías. Diseño de vías	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación en manejo defensivo. Seguir los PETS de Zarandeo de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16



N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
77	ZARANDEO	Zarandeo de Roca Caliza	Colocación de caliza en la zaranda	Rutinaria	Operadore de Cargador Frontal	Vibraciones de equipos	Daños al sistema muscular, estrés laboral producto de la exposición prolongada a la vibración del equipo .	4	C	18				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Incluir tiempos de descanso en el trabajo. Seguir los PETS de carga Excavadora de caliza a volquetes. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de guantes antivibratorios	4	E	23
78			Colocación de caliza en la zaranda	Rutinaria	Operadore de Cargador Frontal	Lluvias intensas	Presencia de huaycos, resbalones, colisión vehicular, Colapso del Tajo.	1	D	7			Implementación de sistemas de drenaje	Mantenimiento de vías de acarreo, Manejo defensivo. Detector de tormentas eléctricas. Inspección del tajo. Refugios de evacuación. Plan de contingencia.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	1	E	11
79	CHANCADO	Chancado Manual de Carbón Antracita	Fragmentación de carbón (combo)	Rutinaria	Obreros	Herramientas manuales	Golpes, cortes, lesiones en las manos, producto de la manipulación de herramientas.	3	B	9	Chancado mecánico			Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación en IPERC. Seguir los PETS de fragmentación manual de roca caliza.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
80			Fragmentación de carbón (combo)	Rutinaria	Obreros	Vehículos y/o equipos en movimiento	Atropellos	2	D	12	Maniobras de transporte controladas		Implementar sistema CCTV	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación sobre desate de roca. Seguir los PETS de fragmentación manual de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
81	CHANCADO	Chancado Manual de Carbón Antracita	Fragmentación de carbón (combo)	Rutinaria	Obreros	Manipulación de objetos pesados	Dolores de espalda, malestares musculares, hernias, lumbalgia.	5	B	19			Utilizar maquinaria para mover objeto pesado	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Seguir los PETS de fragmentación manual de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva	5	E	25
82			Fragmentación de carbón (combo)	Rutinaria	Obreros	Proyección de partículas de carbón	Daños a la vista, incrustaciones en la piel, golpes, moretones, fracturas.	3	C	13				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Seguir los PETS de fragmentación manual de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva	3	E	20
83			Fragmentación de carbón (combo)	Rutinaria	Obreros	Repetitividad de la tarea.	Fatiga, estrés laboral, daños musculares, Cansancio.	5	B	19			Modificación de la forma de trabajo	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación sobre ergonomía. Seguir los PETS de chancado de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	5	D	24
84			Fragmentación de carbón (combo)	Rutinaria	Obreros	Posturas prolongadas	Dolor de espalda, daños musculares, hernias, lumbalgia.	5	B	19			Modificación de la forma de trabajo	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación sobre ergonomía. Seguir los PETS de chancado de roca caliza. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	5	D	24

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
85	CHANCADO	Chancado Manual de Carbón Antracita	Fragmentación de carbón (combo)	Rutinaria	Obreros	Generación de Polvo de carbón	Problemas respiratorios, Bronquitis, Adquisición de silicosis o neumoconiosis producto de la Inhalación de polvo	3	B	9			Colocar Ventiladores	Capacitación sobre los puntos de dirección del viento para no estar expuestos directamente a la emisión de polvo durante la tarea de chancado de carbón. Realizar el chancado en área de libre ventilación. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
86			Fragmentación de carbón (combo)	Rutinaria	Obreros	Carbón antracita	Irritación de la piel producto del contacto directo con el carbón.	4	B	14				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Realizar el chancado en área de libre ventilación. Seguir los PETS de chancado manual de carbón antracita. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	4	E	23
87			Fragmentación de carbón (combo)	Rutinaria	Obreros	Carbón antracita	Irritación respiratoria, daños a las vistas producto a la exposición al carbón.	3	C	13			Colocar Ventiladores	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Realizar el chancado en área de libre ventilación. Seguir los PETS de chancado manual de carbón antracita. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17
88			Fragmentación de carbón (combo)	Rutinaria	Obreros	Ruidos mayores a 85 decibelios	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de los equipos.	3	C	13	Uso de silenciadores		Monitoreo de Ruido	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación en uso de protección auditiva. Pictogramas en uso obligatorio de Tapones auditivos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
89	CHANCADO	Chancado Manual de Carbón Antracita	Fragmentación de carbón (combo)	Rutinaria	Obreros	Variaciones de temperaturas	Quemaduras solares por la exposición a temperaturas altas, y hipotermia por exposición a temperaturas bajas. Fatiga, estrés Laboral.	5	A	15			Programas de tiempos de descanso	Implementación de bidones de agua de consumo humano cerca al área de ejecución de la tarea. Seguir los PETS de Chancado de carbón. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de bloqueador.	5	E	25
90			Fragmentación de carbón (combo)	Rutinaria	Obreros	Horno de calcinación	Muerte producto de caída de distinto nivel.	2	c	8			Encapsulamiento del área de chancado de carbón.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Realizar el chancado a una distancia de 30 metros de los Hornos. Capacitación trabajo en altura. Seguir los PETS. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	2	D	12
91	ALIMENTACIÓN DE HORNOS	Acarreo de Caliza y Carbón Antracita	Transporte con Retroexcavadora de Caliza y carbón antracita hacia los hornos	Rutinaria	Vigías y Operadores	terreno inestable	Atropellos a personas, choques, colisiones, volcadura producto del terreno inestable.	2	c	8			Programa de mantenimiento de vías.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Monitoreo de vías y caminos. Capacitación en IPERC. Cumplir los PETS de acarreo con retroexcavadora de roca caliza a los hornos.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
92			Transporte con Retroexcavadora de Caliza y carbón antracita hacia los hornos	Rutinaria	Vigías y Operadores	Repetitividad de la tarea.	Fatiga, estrés laboral, dolores musculares, Cansancio.	4	B	14			Modificación de la forma de trabajo	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación sobre ergonomía. Cumplir los PETS de acarreo con retroexcavadora de roca caliza a los hornos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	4	D	21

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
93	ALIMENTACIÓN DE HORNOS	Acarreo de Caliza y Carbón Antracita	Transporte con Retroexcavadora de Caliza y carbón antracita hacia los hornos	Rutinaria	Vigías y Operadores	Vehículos y/o equipos en movimiento	Atropellos a peatones, colisiones, volcaduras	2	D	12				Reunión diaria de Pre Inicio. Restricción de uso de celulares. Cumplir los PETS de acarreo con retroexcavadora de roca caliza a los hornos. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
94				Rutinaria	Vigías y Operadores	Generación de Polvo (Transito)	Problemas respiratorios, Bronquitis, Adquisición de silicosis o neumoconiosis producto de la Inhalación de polvo	3	B	9			Uso de Ventiladores	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Trabajar con ventanas cerradas. Cumplir los PETS de acarreo con retroexcavadora de caliza a los hornos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
95				Rutinaria	Vigías y Operadores	Climas Adversos (Neblina, lluvia)	Atropellos, choques, colisiones, volcadura producto de clima adverso.	5	A	15			Riego de vías	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Personal de Vigías Cumplir los PETS de acarreo con retroexcavadora de caliza a los hornos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	5	E	25
96				Rutinaria	Vigías y Operadores	Ruidos mayores a 85 decibelios	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de los equipos.	3	C	13	Uso de silenciadores		Monitoreo de Ruido en las cabinas de los equipos.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Seguir los PETS de acarreo con retroexcavadora de caliza a los hornos. Capacitación en uso de protección auditiva. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
97	ALIMENTACIÓN DE HORNOS	Descarga de Caliza y Carbón Antracita	Descarga de caliza y Carbón Antracita	Rutinaria	Vigías y Operadores de Retroexcavadora	Generación de Polvo (Descarga)	Problemas respiratorios, Bronquitis, Adquisición de silicosis o neumoconiosis producto de la Inhalación de polvo	3	B	9			Implementar sistema CCTV  Ventiladores	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Trabajar con ventanas cerradas. Seguir los PETS de descarga con retroexcavadora de caliza a los hornos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
98			Descarga de caliza y Carbón Antracita	Rutinaria	Vigías y Operadores de Retroexcavadora	Ruidos mayores a 85 decibelios	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de los equipos.	3	C	13	Uso de silenciadores		Monitoreo de Ruido en las cabinas de los equipos.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Trabajar con ventanas cerradas. Seguir los PETS de descarga con retroexcavadora de caliza a los hornos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17
99			Descarga de caliza y Carbón Antracita	Rutinaria	Vigías y Operadores de Retroexcavadora	Horno	Muerte producto de caída al horno de calcinación.	2	C	8			Implementar sistema CCTV	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación trabajo en altura. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-01. Cumplir con el curso de espacios confinados. Contar con el curso de trabajos en altura. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de Doble protección auditiva.	2	D	12
100			Descarga de caliza y Carbón Antracita	Rutinaria	Vigías y Operadores de Retroexcavadora	Repetitividad de la tarea.	Fatiga, estrés laboral, somnolencia, sueño Cansancio, Dolores musculares.	4	B	14			Modificación de la forma de trabajo	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación sobre ergonomía. Tiempos de descanso. Seguir los PETS de acarreo de roca caliza a los hornos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	4	D	21

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
101	ALIMENTACIÓN DE HORNOS	Llenado de Hornos con Caliza y Carbón Antracita	Inspección de Equipos	No Rutinaria	Obreros y supervisión	Herramientas y/o equipos	Cortes, raspones	4	B	18				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. PETS de inspección de equipos. Capacitación en alturas. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	4	E	23
102			Colocación de base	Rutinaria	Obreros y supervisión	Caliza y carbón	Cortes, raspones, fracturas producto de la manipulación del material.	4	B	18				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. PETS de inspección de equipos. Capacitación en alturas. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	4	D	21
103			Llenado de Hornos: Izaje de caliza y carbón	Rutinaria	Obreros	Carga suspendida	Golpes, fracturas, muerte producto de caídas de cargas.	2	C	8				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Inspección permanente equipos. PETS de inspección de equipos. Capacitación en alturas. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	D	12
104			Llenado de Hornos: Izaje de caliza y carbón	Rutinaria	Personal de Izaje	Equipo de Izaje	Atrapamiento de manos.	3	C	8			Guardas de seguridad.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Inspección permanente equipos. PETS de Izaje. Capacitación en alturas. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20



N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
105	ALIMENTACIÓN DE HORNOS	Llenado de Hornos con Caliza y Carbón Antracita	Llenado de hornos	Rutinaria	Personal de Izaje	Trabajos en altura (Horno)	Muerte producto de caída de distinto nivel (Caída al horno)	2	C	8			Instalación de barandas al horno.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Capacitación trabajo en altura. Seguir los PETS. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de línea de vida.	2	D	12
106			Llenado de hornos con Retroexcavadora	Rutinaria	Operador y Obreros	Vehículos y/o equipos en movimiento	Atropellos a peatones, volcaduras	2	D	12			Implementar sistema CCTV	Reunión diaria de Pre Inicio. Restricción de uso de celulares. Seguir los PETS de acarreo con retroexcavadora de caliza los hornos. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
107			Llenado de hornos con Retroexcavadora	Rutinaria	Operador y Obreros	Generación de Polvo (Descarga)	Problemas respiratorios, Bronquitis, Adquisición de silicosis o neumoconiosis producto de la Inhalación de polvo	3	B	9			Colocar Ventiladores.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Trabajar con ventanas cerradas. Seguir los PETS de descarga con retroexcavadora de caliza los hornos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
108			Llenado de hornos con Retroexcavadora	Rutinaria	Operador y Obreros	Ruidos mayores a 85 decibelios	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de los equipos.	3	C	13	Uso de silenciadores		Monitoreo de Ruido en las cabinas de los equipos.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Trabajar con ventanas cerradas. Seguir los PETS de descarga con retroexcavadora de caliza los hornos. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
109	ALIMENTACIÓN DE HORNOS	Llenado de Hornos con Caliza y Carbón Antracita	Llenado de hornos con Retroexcavadora	Rutinaria	Operador y Obreros	Trabajos en caliente	Incendio	2	C	8			Supervisión constante	Reunión diaria de Pre Inicio, Llenado IPERC continuo, distancia moderada a los hornos en operación. Prohibido el uso de productos inflamables.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
110			Llenado de hornos con Retroexcavadora	Rutinaria	Operador y Obreros	Gases, vapores.	Inhalación de gases, Vapores.	2	C	8	Evitar el ingreso en el horno	Nivelar con maquinaria	Monitoreo de gases	Reunión diaria de Pre Inicio, Llenado IPERC continuo, Distancia moderada a los hornos en operación. Prohibido el uso de productos inflamables.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	D	12
111	DESCARGA	Vaciado de Cal	Inspección herramienta/equipo	Rutinaria	Obreros y supervisión	Herramientas manuales	Lesiones en las manos, pinchazos, cortes, raspones	4	C	13				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Seguir los PETS de inspección de equipos. Trípticos de Cuidado de manos. Capacitación en alturas. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	4	E	23
112			Delimitación del área	Rutinaria	Obreros y supervisión	Pisos irregulares	Tropezones, Caída de mismo nivel.	4	B	14		Nivelar con maquinaria	Mantenimiento preventivo de áreas de trabajo.	Reunión diaria de Pre Inicio, Llenado IPERC continuo, Distancia moderada a los hornos de descarga. Señalizaciones y restricción a personal no autorizado. Prohibido el uso de productos inflamables.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	4	D	21

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
113	DESCARGA	Vaciado de Cal	Realizar palanca y retiro de fierros de la parrilla	RUTINARIA	Obreros	Generación de polvo	Silicosis por Inhalación de polvo	3	B	9			Ventiladores	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Realizar solo personal autorizado. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04. Charlas de sensibilización. Trípticos eventos no deseados.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
114			Realizar palanca y retiro de fierros de la parrilla	RUTINARIA	Obreros	Objetos y herramientas en altura	Caída de materiales / objetos	3	C	13				Nunca ubicarse debajo de la línea de fuego. Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Realizar solo personal autorizado. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04. Charlas de sensibilización. Trípticos de seguridad.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17
115			Realizar palanca y retiro de fierros de la parrilla	RUTINARIA	Obreros	Manipulación de sustancias calientes	Quemaduras	3	B	9	Esperar un tiempo necesario de enfriamiento	Realizar la descarga con maquinaria	Colocar una barrera protectora	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Realizar solo personal autorizado. Curso trabajos en caliente. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04. Sensibilización al personal. Trípticos de seguridad.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17
116			Realizar palanca y retiro de fierros de la parrilla	RUTINARIA	Obreros	Roca calcinada	Aplastamiento	2	C	8		Realizar la descarga con maquinaria		Reunión diaria de actividades. Realizar solo personal autorizado. Curso trabajos en caliente. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04. Sensibilización al personal. Prohibido ubicarse debajo del horno.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
117	ESCOGIDA	Escogida Manual	Selección de cal	RUTINARIA	Obreros	Manipulación de sustancias calientes	Quemaduras	3	B	9	Esperar un tiempo necesario de enfriamiento			Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Realizar solo personal autorizado. Curso trabajos en caliente. Cumplir los PETS de selección manual de cal. Sensibilización al personal. Trípticos de seguridad.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17
118			Selección de cal	RUTINARIA	Obreros	Generación de polvo	Inhalación de polvo	3	B	9			Ventiladores de extracción. Monitoreo de partículas.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Curso trabajos en caliente. Cumplir los PETS de selección manual de cal. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal. Difusión de trípticos en trabajos en caliente.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
119			Selección de cal	RUTINARIA	Obreros	Ruidos mayo85dB	Sobre exposición al ruido	3	C	13	Uso de silenciadores.		Monitoreo de Ruido.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Curso trabajos en caliente. PETS de selección manual de Cal. Difusión de actos y condiciones subestándares. Sensibilización al personal. Difusión de trípticos auditivo.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17
120			Selección de cal	RUTINARIA	Obreros	Vehículos en movimiento	Atropello, Choque, Volcadura	2	D	12			Implementar sistema CCTV Mantenimiento preventivo de vías.	Señalización. Cumplir los PETS de selección manual de cal. Estándares de trabajo. Restricción de vehiculos durante selección manual de Cal. Llenar IPERC Continuo. Manejo defensivo.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
121	ESCOGIDA	Escogida Manual	Selección de cal	RUTINARIA	Obreros	Posturas prolongadas	Dolor de espalda, daños musculares, hernias, lumbalgia.	4	B	14			Modificación de la forma de trabajo	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Capacitación sobre ergonomía. Cumplir los PETS de selección manual de cal. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	4	D	21
122			Selección de cal	RUTINARIA	Obreros	Gases, vapores.	Inhalación de gases, Vapores.	2	C	8			Monitoreo de gases	Reunión diaria de Pre Inicio. Llenado IPERC continuo. Cumplir los PETS de selección manual de cal. Curso espacios confinados. Prohibido el uso de productos inflamables. Curso de primeros auxilios.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
123			Selección de cal	RUTINARIA	Obreros	Contacto ocular con Cal	Quemaduras, ceguera	3	C	13			Instalación lavamanos.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Llenado IPERC continuo. Cumplir los PETS de selección manual de cal. Prohibido el uso de productos inflamables. Curso de primeros auxilios.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
124			Selección de cal	RUTINARIA	Obreros	Contacto cutáneo con Cal	Quemaduras, sequedad, irritación de la piel.	4	B	14			Instalación lavamanos.	Reunión diaria de Pre Inicio. Llenado IPERC continuo. Cumplir los PETS de selección manual de cal. Cambiar guantes diariamente. Prohibido el uso de productos inflamables. Curso de primeros auxilios.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	4	E	23

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
125	MOLIENDA	MOLIENDA DE PRODUCTO	Inspección y delimitación de área	Rutinaria	Obreros y supervisión	Herramientas manuales	Lesiones en las manos, pinchazos, cortes, raspones	4	C	18				Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04. Trípticos de Cuidado de manos. Seguir los PETS de inspección de herramientas y/o equipos. Capacitación en alturas y en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	4	E	23
126			Traslado de cal hacia el molino	Rutinaria	Obreros y supervisión	Gases, vapores.	Inhalación de gases, Vapores.	2	C	8			Monitoreo de gases	Reunión diaria de Pre Inicio. Llenado IPERC continuo. Uso de respirador contra gases. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04. Curso espacios confinados. Prohibido el uso de productos inflamables.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16
127			Traslado de cal hacia el molino	Rutinaria	Conductor	Ruidos mayores a 85dB	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de los equipos.	3	C	13	Uso de silenciadores		Monitoreo de Ruido en las cabinas de los equipos.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Señalización y delimitación de área. Trabajar con ventanas cerradas. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17
128			Traslado de cal hacia el molino	Rutinaria	Conductor	Vehículos en movimiento	Atropello, Choque, Volcadura.	2	D	12			Mantenimiento o preventivo de vías. Implementar sistema CCTV	Señalización y delimitación de área. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04. Cumplir estándares de trabajo Restricción de vehiculaos durante selección manual de Cal. Llenar IPERC Continuo. Curso de Manejo defensivo.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
129	MOLIENDA	MOLIENDA DE PRODUCTO	Traslado de cal hacia el molino	Rutinaria	Conductor	Pisos irregulares	Tropezones, Caída de mismo nivel.	4	B	14		Nivelar con maquinaria	Mantenimiento preventivo de áreas de trabajo.	Reunión diaria de Pre Inicio, llenado IPERC continuo, Distancia moderada a los hornos de descarga. Señalizaciones Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04. Prohibido el uso de productos inflamables.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	4	D	21
130			Traslado de cal hacia el molino	Rutinaria	Conductor	Generación de polvo	Inhalación de polvo	3	B	9			Ventiladores de extracción. Monitoreo de partículas.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Curso trabajos en caliente. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal. Difusión de trípticos de eventos no deseados.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
131			Molienda de cal	Rutinaria	Obreros Operadores de Molino	Escalera	Caídas de distinto nivel	2	C	8			Instalación de Barandas	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Curso trabajos en altura. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal. Regla de 3 puntos de apoyo al subir y bajar escaleras.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar. Uso líneas de vida	2	D	12
132			Molienda de cal	Rutinaria	Obreros Operadores de Molino	Fajas transportadoras, polines, poleas, rodillos, engranajes	Atrapamiento	2	C	8			implementación de guardas en los rodillos de las fajas transportadoras.	Señalización, distancia moderada de las fajas transportadoras, Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04 Comunicación radial. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal. Capacitación en IPERC.	Uso de EPP básico y específico	2	D	12



N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
133	MOLIENDA	MOLIENDA Del PRODUCTO	Molienda de cal	RUTINARIA	Obreros operadores de molino	Objetos y herramientas en altura	Caída de materiales / objetos	2	C	8			Encapsular el área de chancado de roca caliza	Señalización, Mantener distancia moderada de puntos de descarga de las fajas transportadoras. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04 Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal.	Uso de EPP básico y específico	2	E	16
134			Molienda de cal	RUTINARIA	Obreros operadores de molino	Ruidos mayores a 85dB	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de los equipos.	3	C	13	Uso de silenciadores		Monitoreo de Ruido en las cabinas de los equipos.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Trabajar con ventanas cerradas. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04. Capacitación en IPERC. Sensibilización al personal. Difusión de trípticos en trabajos en espacios confinad	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17
135			Molienda de cal	RUTINARIA	Obreros operadores de molino	Generación de polvo	Inhalación de polvo	3	B	9			Ventiladores de extracción. Monitoreo de partículas.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal. Difusión de trípticos en trabajos en espacios confinad	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
136			Molienda de cal	RUTINARIA	Obreros operadores de molino	Contacto con energía eléctrica	Electrocución	2	C	8			Conexión a tierra de los equipos. Detector de Energía.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-04. Utilizar ATS. Contar con curso en riesgos eléctricos. Difusión de trípticos en trabajos con energía. Capacitación IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
137	DESCARGA	DESCARGA DE CAL MOLIDA	Descarga de cal molida	RUTINARIA	Obreros operadores de molino	Objetos y herramientas en altura	Caída de materiales / objetos	2	C	8			Encapsular el área de trabajo. Mecanizado	Señalización, distancia moderada de puntos de descarga de las fajas transportadoras. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-05 Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal.	Uso de EPP básico y específico	2	D	12
138			Descarga de cal molida	RUTINARIA	Obreros operadores de molino	Ruidos mayores a 85dB	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de los equipos.	3	C	13	Uso de silenciadores		Monitoreo de Ruido en las cabinas de los equipos.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Doble protección auditiva. Capacitación en el Uso de protección auditiva. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-05 Capacitación en IPERC. Sensibilización al personal.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17
139			Descarga de cal molida	RUTINARIA	Obreros operadores de molino	Generación de polvo	Inhalación de polvo	3	B	9			Ventiladores de extracción. Monitoreo de partículas.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Curso trabajos en caliente. PETS de selección manual de Cal. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal. Difusión de trípticos en trabajos en caliente.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
140			Descarga de cal molida	RUTINARIA	Obreros operadores de molino	Gases, vapores.	Inhalación de gases, Vapores.	2	C	8			Monitoreo de gases	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Llenado IPERC continuo. PETS de descarga de cal. Curso espacios confinados. Prohibido el uso de productos inflamables.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
141	ENVASADO Y ALMACENAMIENTO	Alimentación y envase	Inspección y delimitación de área	Rutinaria	Obreros y supervisión	Herramientas manuales	Lesiones en las manos, pinchazos, cortes, raspones	4	B	13				Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Seguir los PETS de inspección de herramientas y/o equipos. Trípticos de Cuidado de manos. Capacitación de trabajos en alturas. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	4	E	23
142			Orden y Limpieza del área	Rutinaria	Operador y Ayudantes	Área de trabajo desordenada	Caídas al mismo nivel, Tropezones, golpes, heridas, fracturas.	4	B	14			Implementar sistema CCTV  Organización de espacios	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Charlas de Sensibilización. Capacitación en mantener ordenado y limpio las áreas de trabajo. Sensibilización al personal. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	4	D	21
143			Delimitación del área	Rutinaria	Obreros y supervisión	Pisos irregulares	Tropezones, Caída de mismo nivel.	4	B	14		Nivelar con maquinaria	Mantenimiento preventivo de áreas de trabajo.	Reunión diaria de Pre Inicio, llenado IPERC continuo, Mantener distancia moderada a los hornos de descarga. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	4	D	21
144			Carga de cal a Bombona	Rutinaria	Conductor, obreros y supervisión	Trabajos en altura	Muerte producto de caída de distinto nivel	2	C	8			Implementar sistema CCTV  Instalación de barandas al horno.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Contar con curso de trabajos en altura. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-05. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar. Uso de línea de vida.	2	D	12

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
145	ENVASADO Y ALMACENAMIENTO	Alimentación y envase	Carga de cal a Bombona	Rutinaria	Conductor, obreros y supervisión	Objetos y herramientas en altura	Caída de materiales / objetos	2	C	8			Encapsular el área de trabajo. Mecanizado	Señalización, distancia moderada de puntos de descarga de las fajas transportadoras. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-05 Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	D	12
146			Carga de cal a Bombona	Rutinaria	Conductor, obreros y supervisión	Ruidos mayores a 85dB	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de los equipos.	3	C	13	Uso de silenciadores		Monitoreo de Ruido en las cabinas de los equipos.	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Doble protección auditiva. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-05 Capacitación en IPERC. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17
147			Carga de cal a Bombona	Rutinaria	Conductor, obreros y supervisión	Generación de polvo	Inhalación de polvo	3	B	9			Ventiladores de extracción. Monitoreo de partículas.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Curso trabajos en caliente. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-05 Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
148			Carga de cal a Bombona	Rutinaria	Conductor, obreros y supervisión	Gases, vapores.	Inhalación de gases, Vapores.	2	C	8			Monitoreo de gases	Reunión diaria de Pre Inicio. Llenado IPERC continuo. Cumplir CZ-SSOMA-PETS-05 Contar con el curso MAPTEL. Prohibido el uso de productos inflamables.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
149	ENVASADO Y ALMACENAMIENTO	Alimentación y envase	Carga de cal a Bombona	Rutinaria	Conductor, obreros y supervisión	Fajas transportadoras, polines, poleas, rodillos, engranajes	Atrapamiento	2	C	8			Implementación de guardas en los rodillos de las fajas transportadoras.	Señalización, distancia moderada de las fajas transportadoras, comunicación radial. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal. Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	D	12
150			Llenado de cal a los big bags	Rutinaria	Conductor, obreros y supervisión	Generación de polvo	Inhalación de polvo	3	B	9			Ventiladores de extracción. Monitoreo de partículas.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Cumplir los PETS de envasado de cal en Big Bags. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal. Capacitación en IPERC.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
151			Llenado de cal a los big bags	Rutinaria	Conductor, obreros y supervisión	Ruidos mayores a 85dB	Perdida parcial de audición o hipoacusia por exposición prolongada al ruido de los equipos.	3	C	13	Uso de silenciadores		Monitoreo de Ruido	Reunión o Charla diaria de Pre Inicio. Doble protección auditiva. Cumplir los PETS de envasado de cal en Big Bags. Charlas de sensibilización Capacitación en IPERC.	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	3	D	17
152			Llenado de cal a los big bags	Rutinaria	Conductor, obreros y supervisión	Gases, vapores.	Inhalación de gases, Vapores.	2	C	8			Monitoreo de gases	Reunión diaria de Pre Inicio. Llenado IPERC continuo. Cumplir los PETS de envasado de cal en Big Bags. Curso espacios confinados. Prohibido el uso de productos inflamables.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16

N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
153	ENVASADO Y ALMACENAMIENTO	Alimentación y envase	Llenado de cal a los big bags		Operador de montacarga y obreros	Objetos y herramientas en altura	Caída de materiales / objetos	2	C	8			Encapsular el área de trabajo. Mecanizado	Señalización, distancia moderada de puntos de descarga de las fajas transportadoras. Difusión de eventos no deseados. Charlas de sensibilización	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	D	12
154			Llenado de cal a los big bags		Operador de montacarga y obreros	Contacto ocular con Cal	Quemaduras, ceguera	3	C	13			Instalación lavamanos.	Reunión diaria de Pre Inicio. Llenado IPERC continuo. Cumplir los PETS de envasado de cal en Big Bags. Prohibido el uso de productos inflamables. Charlas de sensibilización	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
155			Llenado de cal a los big bags		Operador de montacarga y obreros	Contacto cutáneo con Cal	Quemaduras, sequedad, irritación de la piel.	4	B	14			Instalación lavamanos.	Reunión diaria de Pre Inicio. Llenado IPERC continuo. Cumplir los PETS de envasado de cal en Big Bags. Cambio de guantes diariamente. Prohibido el uso de productos inflamables.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	4	E	23
156			Llenado de cal a los big bags		Operador de montacarga	Vehículos en movimiento	Atropello, Choque.	2	D	12			Mantenimiento preventivo de vías. Implementar sistema CCTV	Señalización. Cumplir los PETS llenado de cal. Estándares de trabajo. Manejo defensivo. Restricción de vehículos durante selección manual de Cal. Llenar IPERC Continuo.	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	2	E	16



N°	Proceso	Actividad	Tarea	Tipo de Tarea	Puesto De Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de control					Reevaluación		
								S	P	P x S	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	S	P	P x S
157	Envasado y almacenamiento de Big Bags	SEGURO DE BIG BAGS	Amarrado Big Bag	Rutinario	Obreros	Trasgado o trasvase de materiales químicos	Contacto con herramientas manuales	3	B	9			Automatizar	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Curso herramientas manuales y de poder. Cumplir los PETS envasado de Cal Big Bags. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
158			Amarrado Big Bag	Rutinario	Obreros	Generación de polvo	Inhalación de polvo	3	B	9			Ventiladores de extracción. Monitoreo de partículas.	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Cumplir PETS de envasado de Cal Big Bags. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal. Capacitación en IPERC	Utilizar Equipo de Protección Personal específico de acuerdo a la tarea a realizar.	3	E	20
159			Amarrado Big Bag	Rutinario	Obreros	Apilamiento de Big bags	Caída de Objetos/Aplastamiento	2	C	8			Implementar sistema CCTV	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Curso de espacios confinados. Cumplir los PETS de almacenamiento Cal. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	2	D	12
160			Amarrado Big Bag	Rutinario	Obreros	Materiales, objetos o liquido en el suelo	Caída de persona al mismo / distinto nivel	4	B	14	Orden y limpieza constante		Implementar sistema CCTV Organización de espacios	Reunión diaria de Pre Inicio de actividades. Curso herramientas manuales y de poder. Cumplir PETS envasado de cal en Big Bags. Difusión de eventos no deseados. Sensibilización al personal	Uso específico de Equipo de Protección Personal de acuerdo a la tarea a realizar.	4	D	21

#### 4.1.5. Evaluación de Riesgos Mediante la Matriz IPERC de Línea Base

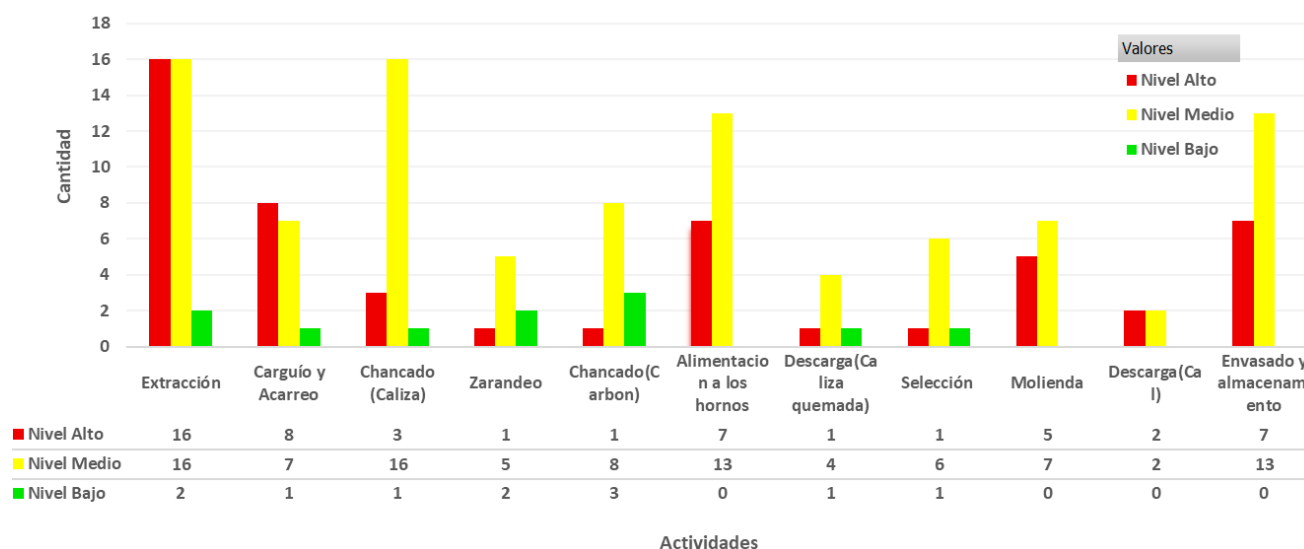
Como resultado de la evaluación de riesgos, se logró identificar y determinar la aceptabilidad de riesgos de cada tarea que involucra una actividad en el proceso de producción de óxido de cal en la empresa Calera el Zasal, esta evaluación consistió en 02 etapas, siendo la primera de evaluación de riesgo inicial y la segunda en evaluación de riesgo residual. Como resultado a la primera evaluación obtuvimos niveles de riesgo muy altos con una alta probabilidad de que ocurra un evento no deseado, como resultado de la segunda evaluación obtuvimos niveles bajos, es decir que una tarea no presenta riesgos considerables o la probabilidad que ocurra un evento no deseado es muy bajo, esto se logró mediante la implementación de medidas de control, que respondiendo a nuestro segundo objetivo específico tuvimos como finalidad minimizar la ocurrencia de incidentes, accidentes en el trabajo.

**Tabla 11.** Niveles de Riesgo por Actividad

N°	Actividades	Evaluación de riesgo inicial			Evaluación de riesgo residual		
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
1	Extracción	16	16	2	0	5	29
2	Carguío y Acarreo	8	7	1	0	4	12
3	Chancado (Caliza)	3	16	1	0	3	17
4	Zarandeo	1	5	2	0	1	7
5	Chancado(Carbon)	1	8	3	0	1	11
6	Alimentacion a los hornos	7	13	0	0	4	16
7	Descarga(Caliza quemada)	1	4	1	0	0	6
8	Selección	1	6	1	0	0	8
9	Molienda	5	7	0	0	2	10
10	Descarga(Cal)	2	2	0	0	1	3
11	Envasado y almacenamiento	7	13	0	0	5	15
<b>Total</b>		<b>52</b>	<b>97</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>134</b>

De las evaluaciones realizadas en la Matriz IPERC línea base, obtuvimos como resultado en la primera evaluación un total de 160 riesgos, siendo 52 riesgos de nivel alto (rojo), 97 riesgos de nivel medio (amarillo) y 11 riesgos de nivel bajo (verde), que mediante la implementación de medidas de control se logró obtener como riesgo residual, bajando a 0 los niveles de riesgo alto, a 26 los niveles de riesgo medio y aumentar en 123 los niveles de riesgos aceptables.

#### 4.1.6. Resultado de Nivel de riesgo Inicial por Actividad

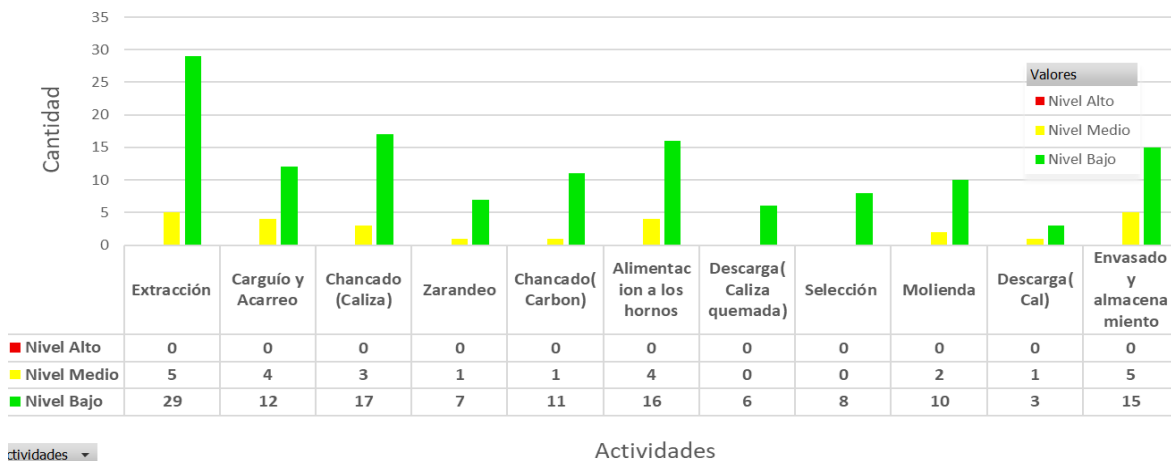


**Figura 47.** Niveles de Riesgo Inicial por Actividad

En el grafico de barras se observa que existen actividades con gran número de riesgos altos y riesgos de nivel medio, siendo la actividad de extracción la de mayor riesgo, los valores mostrados se han obtenido en la primera evaluación de riesgos mediante matriz IPERC línea base, estas barras de color rojo y amarillo nos indican que no se puede realizar una tarea sin antes aplicar una serie de controles para minimizar y reducir estos niveles de riesgo a niveles bajos o niveles aceptables.

En el grafico mostrado obtuvimos como resultados, que la actividad de extracción tiene 16 riesgos altos, 16 riesgos bajos y 2 de nivel bajo; para la actividad de carguío y acarreo 8 riesgos de nivel alto, 7 riesgos de nivel medio y 1 de nivel bajo; para la actividad de chancado(caliza) se obtuvo, 3 riesgos de nivel alto, 16 riesgos de nivel medio y 1 de nivel bajo; para la actividad de zarandeo se obtuvo, 1 riesgo de nivel alto, 5 riesgos de nivel medio y 2 de nivel bajo; para la actividad de chancado(carbón) se obtuvo, 1 riesgo alto, 8 riesgos de nivel medio y 3 de nivel bajo; para la actividad de alimentación de hornos se obtuvo, 7 riesgos de nivel alto y 13 riesgos de nivel medio; para la actividad de descarga(caliza quemada) se obtuvo, 1 riesgo de nivel alto, 4 riesgos de nivel medio y 1 de nivel bajo, para la actividad de selección se obtuvo, 1 riesgo de nivel alto, 6 riesgos de nivel medio y 1 de nivel bajo; para la actividad de molienda se obtuvo, 5 riesgos de nivel alto y 7 riesgos de nivel medio; para la actividad de descarga(cal) se obtuvo, 2 riesgo de nivel alto y 2 riesgos de nivel medio; para la actividad de envasado y almacenamiento se obtuvo, 7 riesgos de nivel alto y 13 riesgos de nivel medio.

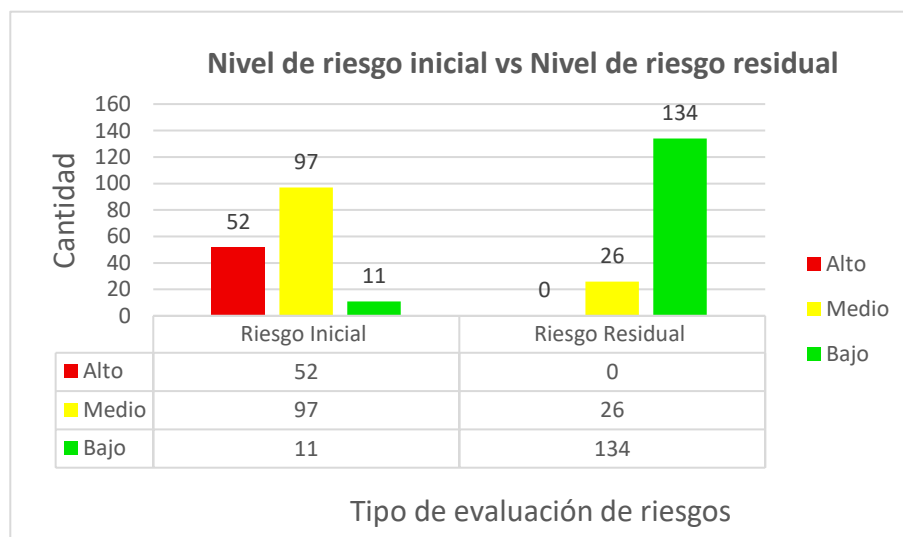
#### 4.1.7. Resultado de Nivel de Riesgo Residual por Actividad



**Figura 48.** Niveles de Riesgo Residual por Actividad

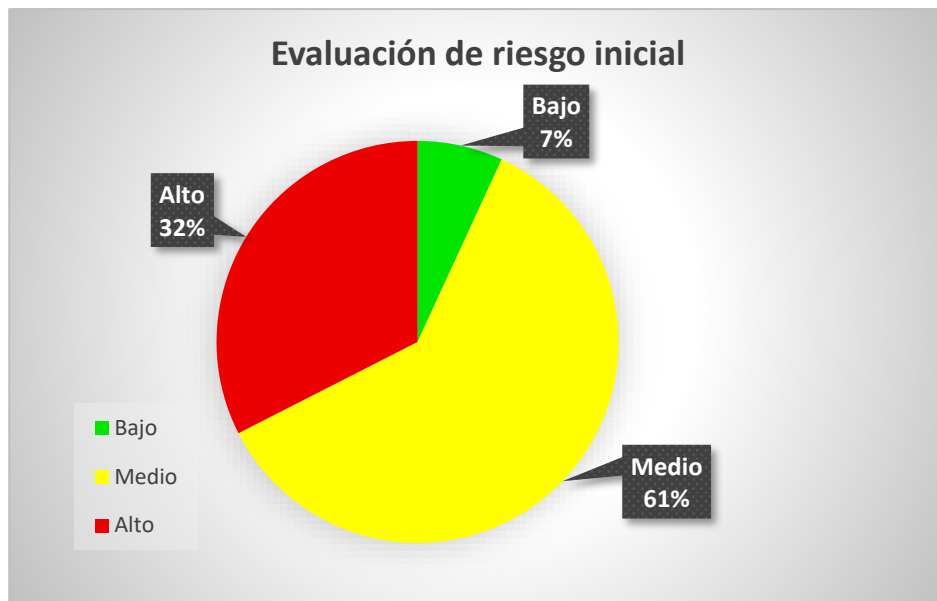
En el grafico de barras mostrado, se observa los resultados luego de haber aplicado las medidas de control a los 160 riesgos identificados, eliminando por completo los riesgos de nivel alto, reduciendo a 26 los riesgos de nivel medio y hemos incrementado a 134 los riesgos aceptables.

#### 4.1.8. Comparación de Niveles de Riesgo Inicial vs Riesgo Residual

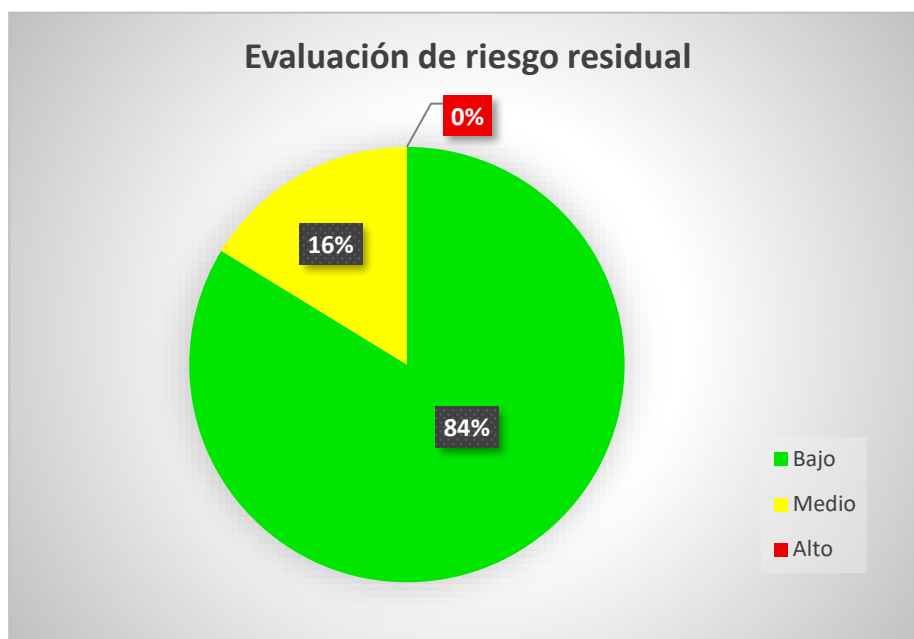


**Figura 49.** Nivel de Riesgo Inicial vs Nivel de Riesgo Residual

En el grafico de barras mostrado, observamos que la cantidad de riesgos de nivel alto fue de 52, de nivel medio de 97 y nivel bajo de 11, aplicando una serie de controles se logró eliminar por completo la cantidad de riesgos de niveles altos, se redujo a 26 la cantidad de riesgos de nivel medio y se incrementó en 123 la cantidad de riesgos tolerables.



**Figura 50.** Nivel de Riesgo Inicial en Porcentaje



**Figura 51.** Nivel de Riesgo Residual en Porcentaje

Realizando una comparación entre los gráficos., observamos que mediante la aplicación de controles jerárquicos, se ha logrado eliminar los riesgos de nivel alto pasando del 32% al 0%, también se logró reducir en un 45% los riesgos de nivel medio, pasando del 61% al 16% y hemos incrementado en un 77% los niveles de riesgos tolerables, pasando de un 7% al 84%, lo cual nos asegura que las tareas a desarrollar se realizarán sin ningún riesgo significativo.

4.1.9. Índice de Accidentabilidad

Se reviso el cuadro estadístico de seguridad del año 2024, cabe resaltar que este recurso nos proporcionó el área de seguridad de la empresa Calera el Zasal, en donde analizamos principalmente los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad.

Tabla 12. Cuadro Estadístico de Seguridad Año 2024

Mes	Horas hombre trabajadas		Índice frecuencia	Índice severidad	Índice accidentabilidad
	Mes	Acum.			
Enero	15,072	15,072	0	0	0
Febrero	15,168	30,240	0	0	0
Marzo	14,744	44,984	0	0	0
Abril	15,104	60,088	0	0	0
Mayo	15,848	75,936	0	0	0
Junio	14,444	90,380	0	0	0
Julio	15,712	106,092	0	0	0
Agosto	15,424	121,516	0	0	0
Septiembre	16,136	137,652	0	0	0
Octubre	16,472	154,124	0	0	0
Noviembre	17,128	171,252	0	0	0
Diciembre	16,556	187,808	0	0	0
Total	187,808		0.00	0.00	0.00

➤ Índice de Accidentabilidad

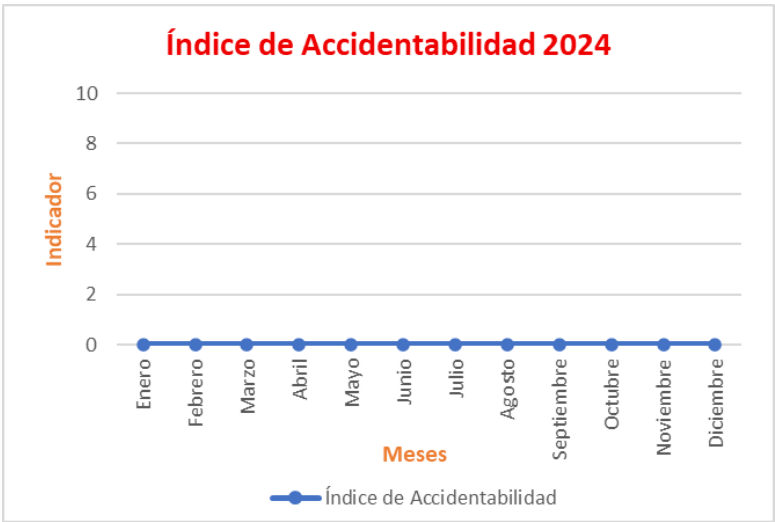


Figura 52. Índice de Accidentabilidad

En el grafico observamos que tenemos un índice de accidentabilidad de valor cero (comportamiento lineal), esto nos demuestra que la empresa Calera el Zasal, está trabajando con altos estándares de seguridad. La propuesta de implementación del IPERC línea base será de vital importancia para mantener estos índices de accidentabilidad en valores de cero.

## **4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Los resultados obtenidos de la presente tesis se asemejan a lo que concluye Lliuya (2019), En su investigación: “implementación del IPERC línea base para minimizar incidentes y accidentes en la unidad minera San Hilarión de la Corporación Minera Virgen de la Merced SAC-2018” que mediante la implementación del IPERC línea base se logra reducir la ocurrencia de incidentes y accidentes laborales.

Los riesgos de mayor nivel identificados en la presente tesis guarda relación con los riesgos críticos identificados de Chuquillanqui (2020), En su investigación: “Mapeo de proceso y mejoramiento del IPERC de línea base para la reducción de accidentes en la Unidad Minera San Rafael - MINSUR S. A” donde identifica aplastamiento, electrocución y Caída de distinto nivel como riesgos críticos concordando con nuestros riesgos de altos.

Los resultados obtenidos de la presente tesis se asemejan a los resultados de Chambi (2022), En su investigación: “Elaboración del IPERC línea base con la finalidad de reducir el nivel de criticidad en los procesos de la unidad minera La Mocha – A” donde en la primera evaluación registro la cantidad de 36 riesgos de nivel alto, 35 de nivel medio y 13 de nivel bajo que mediante la aplicación de la jerarquía de controles obtuvo como resultado 0 riesgos de nivel alto, 17 de nivel medio y 67 de nivel bajo, similar a sus resultados obtuvimos 52, 97 y 11 de nivel alto, medio y bajo respectivamente que mediante una segunda evaluación obtuvimos 0, 26 y 134 de nivel alto, medio y bajo. Las investigaciones concuerdan en establecer medidas de control para la minimización o reducción de la cantidad de los riesgos significantes.

## **4.3. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Mediante la Matriz IPERC línea base conjuntamente con los análisis de los resultados obtenidos se demuestra que, la implementación de esta logrará disminuir la ocurrencia de incidentes y accidentes laborales, bajando considerablemente la cantidad de riesgos significantes a niveles tolerables en las diferentes tareas que conforma cada actividad. Se determinó el nivel de riesgo de cada tarea, mediante su clasificación de riesgo en base a la probabilidad de que ocurra un evento no deseado y su severidad, según el nivel de riesgo obtenido se procedió a realizar las medidas de control en un orden jerárquico de mayor a menor nivel, esta implementación reducirá la ocurrencia de eventos no deseados. Existiendo riesgos residuales, riesgo que no se pudo eliminar a los cuales, se les realizará la misma evaluación del riesgo inicial proponiendo acciones de mejora y sugerir recomendaciones.



## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- Se determino, que la etapa más crítica para el proceso de producción de óxido de cal, en la empresa Calera el Zasal S.A.C., es la Extracción, con 16 riesgo de nivel alto, y 16 riesgos de nivel medio. Con esta implementación del IPÉRC Línea Base, en la etapa de extracción, se eliminó por completo los riesgos de nivel alto, y se redujo a 5, los riesgos de nivel medio.
- Se logro describir e identificar los peligros in situ de las actividades que se vienen desarrollando como: Extracción, Carguío, Acarreo, Chancado, Zarandeo, Alimentación a los hornos, Descarga de caliza quemada, Escogida, Molienda, Descarga de Cal y Envasado, estas presentan altos niveles de riesgo, siendo 52 riesgos de nivel alto, 97 riesgos de nivel medio y solo 11 riesgos aceptables, significando que las actividades son de alto riesgo y que las tareas identificadas no se pueden realizar sin antes establecer medidas de control.
- A través de la evaluación de riesgos y la aplicación de medidas de control a los riesgos identificados en las diferentes tareas, se logró eliminar la cantidad de riesgos de nivel alto pasando del 32% al 0%, reduciendo en un 45% los riesgos de nivel medio, pasando del 61% al 16% e incrementar en un 77% los riesgos de niveles de aceptables, pasando de un 7% al 84%, lo cual nos asegura que las tareas a desarrollar se realizarán sin ningún riesgo significativo.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- La implementación de la Matriz IPERC línea base a la empresa Calera el Zasal, es de vital importancia, ya que hemos identificado 52 peligros de alto riesgo en sus diferentes tareas que involucran sus actividades, con esta implementación se logró reducir a 0 la cantidad de riesgos de nivel alto y reducir a 26 los riesgos de nivel medio, previniendo la ocurrencia de que un peligro se materialice.
- Para cada actividad en campo que involucra el proceso de producción de cal, se debe contar con una copia del IPERC línea base, la cual facilitará a los trabajadores la identificación de peligros, evaluación de riesgos y establecer los controles requeridos para cada tarea a realizar y estos deberán ser constatados por supervisión.
- Realizar difusión de actos y condiciones subestándares encontrados en el proyecto, mediante charlas, trípticos, y realizar concientización y sensibilización con la finalidad de prevenir incidentes y/o accidentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

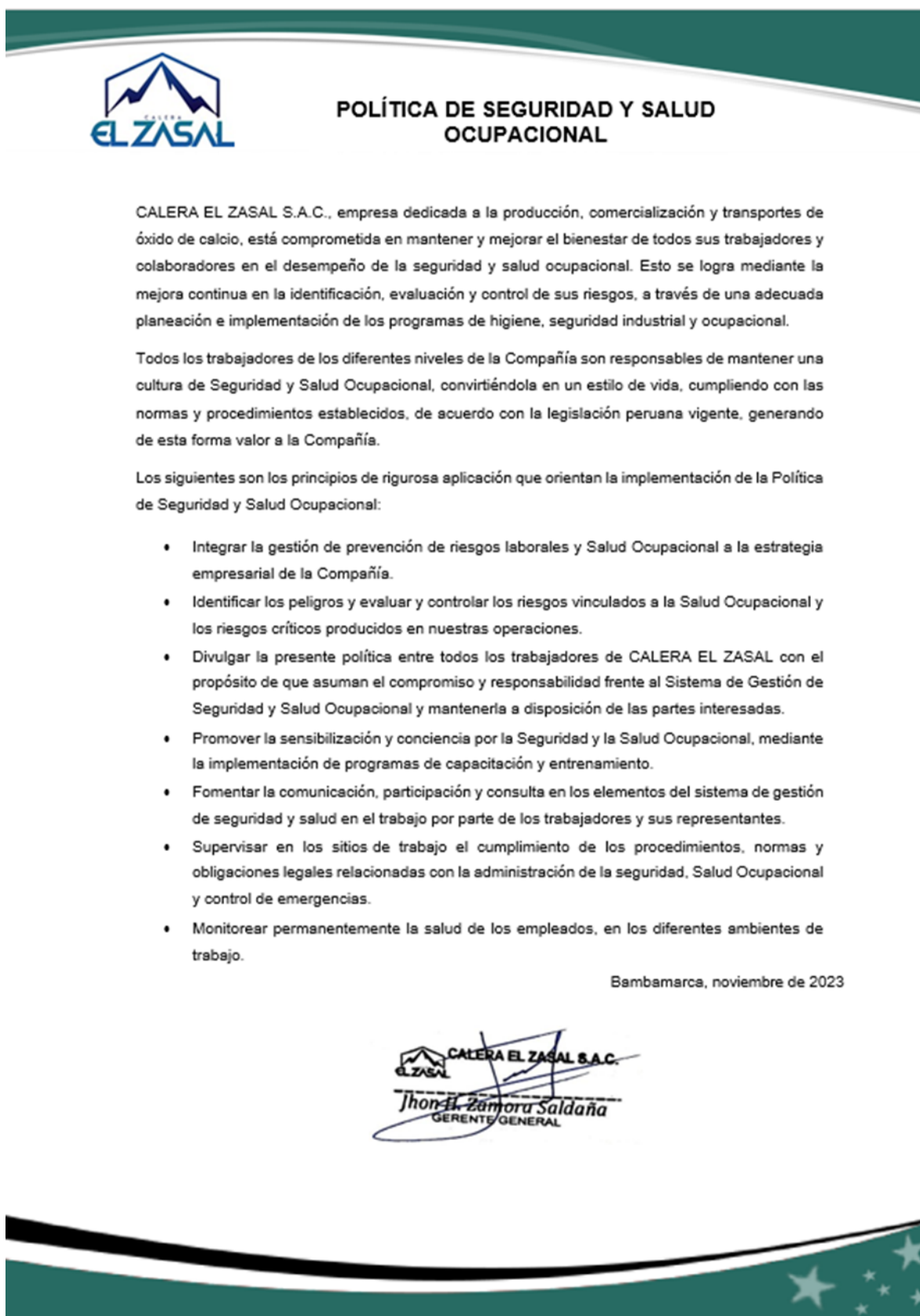
- Bonilla, F., & Bonilla, I. 2021. Implementación del sistema de gestión de seguridad aplicando la Metodología BOW TIE en análisis de riesgos en Volcan Compañía Minera S. A. A. – U.E.A Cerro S.A.C. Huancayo.
- Cairo, JC. 2013. La metodología IPERC y su influencia en la gestión de seguridad en la Compañía Minera Argentum S.A. – Morococha. Perú.
- Carbajal, NI. 2020. Liderazgo transformacional y gestión de seguridad y salud laboral en Just In Time SRL, Distrito Santa Anita, Lima-Perú, 2020. Universidad Privada del Norte, Lima.
- Chambi, F. 2022. Elaboración del IPERC línea base con la finalidad de reducir el nivel de criticidad en los procesos de la unidad minera la Mocha – a. Puno.
- Choccelahua, E; y Moya, JK. 2016. Propuesta del IPERC de línea de base para la prevención de accidentes en la empresa comunal de multiservicios Jesús Nazareno R.L. – Huachocolpa. Huancavelica.
- Chuquilanqui, D. 2020. Mapeo de proceso y mejoramiento del iperc de línea base para la reducción de accidentes en la Unidad Minera San Rafael - MINSUR S. A. Huancayo.
- Coaquira, LM. 2017. Mejoramiento continuo del sistema de gestión de riesgos mediante la aplicación correcta del IPERC de la unidad minera Tacaza. Puno.
- Congreso de la Republica. 2011. Ley de salud y seguridad ocupacional N° 29783. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.
- Ispilco, E. 2024. Implementación de un plan estratégico de seguridad y salud ocupacional en minería subterránea cerro negro (San Nicolás) – 2022. Cajamarca.
- Lliuya, ML. 2019. Implementación del IPERC línea base para minimizar incidentes y accidentes en la unidad minera san Hilarión de la corporación minera virgen de la merced sac-2018. Huaraz.
- Ministerio de Energia y Minas. 2017. Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería DS N° 024-2016-EM y su Modificatoria DS-023-2017-EM. Lima: Diario Oficial el Peruano.

- Molocho Benavides, AT. 2021. Elaboración del IPERC de línea base para el desarrollo del nivel 710 en unidad minera Julcani. Cajamarca.
- Noriega, DD; y Ruda, CA. 2018. Análisis del sistema de control de riesgos laborales en la compañía operadora logística XYZ. Colombia.
- Ramos , KR; y Tovar, FM. 2021. Aplicación de voladura controlada de recorte para el control del perfil final de excavación en frentes. Huancayo.
- Rojas , AK. 2025. Proyecto de Minado 2025 Proyecto el Zasal. Cajamarca.
- Sánchez, PA; y Tiburcio, BR. 2024. Modelo de un Sistema de Gestión de Riesgos para la prevención de accidentes en las operaciones de una mina a tajo abierto mediante la metodología Bow Tie. Lima.
- SUNAFIL. 2022. Manual para identificación de peligros y evaluación de riesgos y determinación de controles. Lima.
- Ynga , JH. 2025. Propuesta de una malla de perforación para mejorar el plan de minado de la cantera de caliza el Zasal, Bambamarca. Cajamarca.

## **ANEXOS**

- Anexo A : Política de Seguridad y Salud en la Empresa**
- Anexo B : Cuadro Estadístico de Seguridad 2024**
- Anexo C : Formato de IPERC Línea Base**
- Anexo D : Álbum Fotográfico**

## Anexo A: Política de Seguridad y Salud en la Empresa



**Figura 53.** Política de Seguridad y Salud en la Empresa

## Anexo B: Cuadro de Seguridad 2024



### CALERA EL ZASAL SAC CUADRO ESTADÍSTICO DE SEGURIDAD 2024

ESTADÍSTICA DE SEGURIDAD DEL AÑO 2024, EN LA U.E.A. ☒ , CONCESIÓN ☐

00001-19-U --- EL ZASAL (COLOQUIRRUMI N° 49 A)  
(CÓDIGO Y NOMBRE DE LA UEA / CONCESIÓN)

CALERA EL ZASAL SAC  
(TITULAR)

Explotación: ☐ Explotación subterránea: ☐ Explotación a Tajo Abierto: ☒ Beneficio: ☐ Transporte de Óxido de Calcio: ☐ Sistema Transporte: ☐ Labor General: ☐ Actividades Conexas: ☐

MES	N° DE TRABAJADORES			N° INCIDENTES		N° INCIDENTES PELIGROSOS		N° ACCIDENTES LEVES		N° ACCIDENTES CON PÉRDIDA DE TIEMPO			N° de días perdidos			HORAS HOMBRE TRABAJADAS		INDICE FRECUENCIA		INDICE SEVERIDAD		INDICE ACCIDENTABILIDAD	
	EMPLEADOS	OBREROS	TOTAL	MES	ACUM.	MES	ACUM.	MES	ACUM.	INCAP.	MORTAL	TOTAL	ACUMULADO			MES	ACUM.	MES	ACUM.	MES	ACUM.	MES	ACUM.
													INCAP.	MORTAL	TOTAL								
ENERO	41	42	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,072	15,072	0	0	0	0
FEBRERO	60	24	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,166	30,240	0	0	0	0
MARZO	61	24	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,744	44,984	0	0	0	0
ABRIL	57	25	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,104	60,088	0	0	0	0
MAYO	57	27	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,846	75,936	0	0	0	0
JUNIO	56	27	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,444	90,380	0	0	0	0
JULIO	57	27	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,712	106,092	0	0	0	0
AGOSTO	56	27	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,424	121,516	0	0	0	0
SEPTIEMBRE	59	26	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,136	137,652	0	0	0	0
OCTUBRE	55	26	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,472	154,124	0	0	0	0
NOVIEMBRE	63	29	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,128	171,252	0	0	0	0
DICIEMBRE	64	29	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,556	187,808	0	0	0	0
TOTAL				0		0		0		0	0	0		0		0		187,808		0.00		0.00	0.00

Figura 54. Cuadro Estadístico de Seguridad



## Anexo C: Formato IPERC Línea Base

[illegible]

**Figura 55.** Anexo N°8 IPERC Línea Base

## Anexo D: Álbum Fotográfico



**Figura 56.** Área de Residuos Sólidos



**Figura 57.** Chancadora Tipo Quijada



**Figura 58.** Implementación de PETS, Hojas MSDS y IPERC Línea Base



**Figura 59.** Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo





**Figura 60.** Llenado de Roca Caliza a Horno



**Figura 61.** Carga de Cal a Bombona