

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NUCLEO BOLIVAR  
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA  
DEPARTAMENTO DE MINAS**



**“ESTUDIO DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES POR LA EXPLOTACION DE GNEIS FELSICO (PIEDRA PICADA) UBICADA EN LA CANTERA PALMA SOLA, CARRETERA CIUDAD BOLIVAR - PUERTO ORDAZ, SECTOR PALMA SOLA KM 37, MUNICIPIO AUTONOMO ANGOSTURA DEL ORINOCO, ESTADO BOLIVAR, VENEZUELA”.**

**TRABAJO FINAL DE  
GRADOPRESENTADO POR  
LOS BACHILLERES  
JOSDANY S. GARCIA G.  
DIEGO A. MARCHAN D.  
PARA OPTAR AL TITULO DE  
INGENIERO DE MINAS.**

**CIUDAD BOLIVAR, NOVIEMBRE 2024.**

## ACTA DE APROBACION

Este trabajo de grado, titulado **“ESTUDIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES POR LA EXPLOTACIÓN DE GNEIS FELSICO (PIEDRA PICADA) UBICADA EN LA CANTERA PALMA SOLA, CARRETERA CIUDAD BOLIVAR - PUERTO ORDAZ, SECTOR PALMA SOLA KM 37, MUNICIPIO AUTÓNOMO ANGOSTURA DEL ORINOCO, ESTADO BOLIVAR, VENEZUELA”**, presentado por los bachilleres Jisdany S. García G., Diego A. Marchán D., ha sido aprobado de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente, por el jurado integrado por los profesores:

Nombre:

Firmas:

Prof. Bezeida Osio

\_\_\_\_\_  
(Asesor)

Prof. Víctor González

\_\_\_\_\_  
(Jurado)

Prof. Gisela Silva

\_\_\_\_\_  
(Jurado)

\_\_\_\_\_  
Prof. Víctor González  
(Jefe del departamento de Ingeniería de  
Minas)

Ciudad Bolívar, Noviembre 2024

## DEDICATORIA

A Dios Padre porque sin el nada soy, por la fortaleza y sabiduría.

A mi Madre Daisy García que hoy se encuentra en el cielo, quien en vida fue mi pilar en este camino.

**Josdany García.**

A mi madre Liliana Díaz y mi padre Víctor Marchán, por haberme ayudado y apoyado a lo largo de toda la carrera y a mi pareja, Inés Martínez por todo el apoyo que me presto y la ayuda necesaria en los momentos difíciles durante la carrera.

**Diego Marchán.**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios primeramente por todo, por la vida, por ser el guía de este camino día tras día, gracias.

A nuestros padres (José Manuel García, Daisy García, Víctor Marchán, Liliana Díaz), por su cariño, comprensión y apoyo en este camino, gracias.

A nuestras parejas (Johan Flores, Inés Martínez) por su amor y compañía, por estar siempre en todo momento, en la felicidad y dificultad, por su aliento en los momentos de desánimo, por creer en nosotros siempre, gracias.

A nuestros amigos, compañeros y colegas, Heber Rebolledo y Gabriela Hernández, por la compañía en este camino, gracias.

A la profesora Bezeida Osio, por su asesoramiento y amistad, gracias.

**JOSDANY GARCIA.**  
**DIEGO MARCHÁN.**

## **RESUMEN**

El presente trabajo estudia las acciones y condiciones inseguras en el trabajo de explotación de la cantera Palma Sola, y plantea medidas de prevención y control sobre estos riesgos laborales generados por la explotación de gneis félsico (piedra picada) en la empresa Cantera Palma Sola C.A, ubicada en el sector Palma Sola, en el Km 37 de la carretera Ciudad Bolívar - Puerto Ordaz, Municipio Autónomo Angostura del Orinoco, Estado Bolívar. El proyecto describe las actividades de explotación realizadas en la cantera, identifica los riesgos originados y evalúa dichos riesgos, además de establecer las estrategias necesarias para controlarlos, producto de la actividad minería. El diseño de la investigación fue de carácter documental y de campo; se basó en la recopilación y análisis de documentos y expedientes de la cantera, además de visitas técnicas directas para la recolección de datos visuales y fotográficos. Entre los hallazgos se pudo evidenciar que los riesgos se presentan principalmente por infracción de las normas de los trabajadores, al no cumplir con el uso adecuado de los E.P.P., y en menor medida la empresa, al no hacer los controles de mantenimiento de equipos necesarios y deficiente manejo de residuos y partes en las instalaciones, propiciando un área de trabajo insegura; los riesgos más elevados fueron las enfermedades respiratorias y la pérdida auditiva, siendo estos riesgos clasificados como “altos”, seguido a estos, el estrés térmico que fue catalogado como riesgo “tolerable” y los peligros restantes entraron en la categoría de “bajos”. Se propusieron medidas que buscan el control y la prevención de los riesgos mencionados, siempre buscando promover el bienestar de los trabajadores durante sus jornadas laborales, de esa manera también se asegura un rendimiento óptimo de trabajo y prevenir sanciones de parte de los organismos reguladores de prevención, salud y seguridad laborales (INPSASEL).

## **CONTENIDO**

ACTA DE APROBACION.....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
RESUMEN.....	v
LISTA DE FIGURAS .....	x
INTRODUCCION .....	1
CAPITULO I.....	3
SITUACIÓN A INVESTIGAR .....	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Objetivos .....	3
<b>1.2.1 Objetivo general</b> .....	4
<b>1.2.2 Objetivos específicos</b> .....	4
1.3. Justificación.....	4
1.4. Alcance del trabajo.....	5
1.5. Limitaciones .....	5
CAPITULO II .....	6
GENERALIDADES .....	6
2.1 Ubicación de la zona de estudio.....	6
2.2 Acceso .....	7
2.3 Caracterización del medio físico-natural del área de estudio.....	8
<b>2.3.1 Clima</b> .....	8
<b>2.3.2 Precipitación</b> .....	9
<b>2.3.3 Vegetación</b> .....	11
<b>2.3.4 Fauna</b> .....	11
<b>2.3.5 Drenaje</b> .....	12
<b>2.3.6 Geomorfología</b> .....	13

<b>2.3.7 Hidrografía</b> .....	13
2.4 Geología regional .....	14
<b>2.4.1 Provincia Geológica de Imataca</b> .....	14
2.5 Geología local .....	16
CAPITULO III .....	17
MARCO TEORICO.....	17
3.1 Antecedentes .....	18
3.2 Glosario de términos .....	19
<b>3.2.1. Seguridad e higiene industrial</b> .....	19
<b>3.2.2. Enfermedad ocupacional</b> .....	20
<b>3.2.3. Accidente</b> .....	20
<b>3.2.4. Incidente</b> .....	20
<b>3.2.5. Riesgo</b> .....	20
<b>3.2.6. Prevención</b> .....	23
<b>3.2.7. Control</b> .....	23
<b>3.2.8. Probabilidad</b> .....	23
<b>3.2.9. Consecuencia</b> .....	23
<b>3.2.10. Matriz de riesgo</b> .....	24
<b>3.2.13. Análisis cualitativo</b> .....	25
<b>3.2.14. Caídas</b> .....	25
<b>3.2.15. Cortes</b> .....	25
<b>3.2.16. Enfermedades respiratorias</b> .....	26
<b>3.2.17. Silicosis</b> .....	26
<b>3.2.18. Pérdida auditiva</b> .....	26
<b>3.2.19. Irritación ocular</b> .....	27
<b>3.2.20. Estrés térmico</b> .....	27
<b>3.2.21. Mareos</b> .....	27
<b>3.2.22. Incendios</b> .....	27
<b>3.2.23. Daños en la cabeza</b> .....	28

<b>3.2.22. Minería a cielo abierto</b> .....	28
<b>3.2.23. Canteras</b> .....	29
<b>3.2.24. Equipos en una Cantera</b> .....	29
3.3 Marco Legal .....	31
<b>3.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela</b> .....	31
<b>3.3.2 Ley orgánica de prevención, condiciones y medio ambiente de trabajo (LOPCYMAT)</b> .....	31
<b>3.3.3 Norma Técnica programa de seguridad y salud en el trabajo</b> .....	33
3.4 Autorizaciones emitidas por el Ministerio de Ambiente.....	34
<b>3.4.1 Autorización para la Ocupación del Territorio (AOT)</b> .....	34
<b>3.4.2 Autorización para la Afectación de los Recursos Naturales con Fines de Exploración Explotación (AARN)</b> .....	34
CAPITULO IV .....	36
METODOLOGIA DEL TRABAJO .....	36
4.1 Nivel de la investigación .....	36
<b>4.1.1 Investigación de Descriptiva</b> .....	36
<b>4.1.2 Investigación evaluativa</b> .....	36
<b>4.1.3 Investigación aplicada</b> .....	37
4.2 Diseño de la investigación.....	37
<b>4.2.1 Investigación documental</b> .....	37
<b>4.2.2 Investigación de campo</b> .....	38
4.3 Flujograma metodológico .....	38
<b>4.3.1 Etapa I</b> .....	39
<b>4.3.2 Etapa II</b> .....	41
<b>4.3.3 Etapa III</b> .....	47
<b>4.3.4 Etapa IV</b> .....	48
CAPÍTULO V .....	49
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	49
5.1. Descripción de las actividades de explotación de la cantera Palma Sola.....	49



<b>5.1.1. Descripción del método de explotación</b> .....	49
5.2. Identificación de condiciones o acciones laborales inseguras .....	53
5.3. Evaluación de riesgos laborales. ....	57
<b>5.3.1. Identificación de riesgos laborales</b> .....	58
<b>5.3.2. Valoración de riesgos laborales</b> .....	59
5.4. Medidas para la prevención de riesgos en la cantera palma sola .....	65
<b>5.4.1. Caídas y cortes</b> .....	65
<b>5.4.2. Enfermedades respiratorias</b> .....	66
<b>5.4.3. Pérdida auditiva</b> .....	67
<b>5.4.4. Irritación ocular</b> .....	67
<b>5.4.5. Estrés térmico</b> .....	67
<b>5.4.6. Dolor de cabeza mareos</b> .....	68
<b>5.4.7. Incendios</b> .....	69
<b>5.4.8. Daños en la cabeza</b> .....	70
<b>5.4.9. Control de medidas propuestas</b> .....	70
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
Conclusiones .....	71
Recomendaciones.....	72
REFERENCIAS .....	73

## LISTA DE FIGURAS

	Pagina
Figura 2.1 Ubicacion geografica del area de estudi, utilizando el software Google earth, 2023.....	6
Figura 2.2 Vía de acceso a la Cantera Palma Sola C.A: (Rickie, S. 2007). .....	8
Figura 2.3 Temperatura media mensual expresada en °C Estación Ciudad Bolívar- Aeropuerto, Edo. Bolívar. Período 1.987 – 2.012 (INAMEH. 2010). .....	9
Figura 2.4 Extensión de Provincia Geológica de Imataca (Mendoza, V. 2005). .....	15
Figura 4.1 Flujograma de la metodología. (Fuente elaboración propia).....	39
Figura 4.2 Revisando y buscando información bibliográfica de la zona de estudio. ...	40
Figura 4.3 Visita al área de producción de la Cantera Palma Sola. ....	42
Figura 5.1. Laminas de zinc y residuos abandonados .....	54
Figura 5.2 Fugas de combustible en tanque de almacenamiento y manchas de combustible por falta de mantenimiento .....	55
Figura 5.3 Aumento del ruido y del polvo que pueden afectar a los trabajadores por falta de E.P.P. ....	56
Figura 5.4 Acción insegura durante carga en pila de acopio por medio de cargador frontal .....	57

## LISTA DETABLAS

	Pagina
Tabla 2.1 Coordenadas UTM. Regven del área de Estudio. (PLAN DE EXPLOTACIÓN TÍTULO MINERO CANTERA PALMA SOLA, 2018).....	7
Tabla 2.3 Fauna silvestre (Jimenez, L. 1997) .....	12
Tabla 4.1 Tabla escala de calificación .....	45
Tabla 4.2 Matriz de riesgos cualitativa .....	43
Tabla 4.3 Tabla de clasificación de riesgos.....	46
Tabla 5.1 Flota de equipos operativos en Cantera Palma Sola .....	52
Tabla 5.2 Listado de personal .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 5.4 Riesgos identificados .....	63

## INTRODUCCION

La minería representa un importante potencial económico, pero a la vez es una de las principales actividades con riesgos para sus trabajadores, es por ello, que se busca la forma de realizarlos bajo un esquema armónico, donde los recursos sean aprovechados de manera racional sin menoscabo de las medidas que se deben tener en cuenta para su realización cumpliendo a la vez con el marco legal que rige esta.

Para la obtención de los recursos en toda actividad minera se deben seguir una serie de procesos, los cuales derivarán efectos negativos, creando posibles riesgos, que no son más que la condición en el entorno de trabajo que puede causar daño, enfermedad o lesiones en los trabajadores, dichos riesgos pueden a su vez ser evaluados y analizados para posteriormente generar medidas preventivas.

Muchas veces la ubicación del recurso es un condicionante fundamental a la hora de elegir zonas alternativas para desarrollar la explotación, así como su punto de consumo. Por este motivo en los proyectos mineros no siempre es posible evitar cualquier tipo de incidentes sobre el medio en que se implantan, por lo que debemos minimizarlos al máximo y corregirlos, de tal manera que sea posible armonizar con el medio.

A través de este proyecto se presenta el resultado del trabajo realizado en los siguientes capítulos. En el capítulo I: se plantea la situación a investigar, el capítulo II describe las características físico naturales de la zona de estudio, el capítulo III se detallan los aspectos referidos a los antecedentes, marco teórico y marco legal, en el capítulo IV se presenta el diseño metodológico que se seguirá para realizar el estudio, el capítulo V

se presenta la descripción análisis de los resultados. Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones y bibliografía.

## CAPITULO I

### SITUACIÓN A INVESTIGAR

#### 1.1 Planteamiento del problema

La cantera Palma Sola C. A. es una empresa minera que realiza la extracción de Gneis félsico (piedra picada) destinada al mercado de los áridos, mediante el método de minería a cielo abierto (MCA) en su modalidad de cantera. La extracción de dicha materia prima se logra mediante labores mineras como lo son el arranque del mineral , su carga, acarreo y proceso de beneficio, sin embargo, cada una de las mencionadas etapas por las cuales debe pasar el material para obtener el producto final, puede generar riesgos laborales, pudiendo generar la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, situación que amerita especial atención de los líderes de la empresa debido a la responsabilidad empresarial y social de conservar el bienestar integral del recurso humano de la organización.

En la actualidad existen normas y leyes sobre el control de riesgos que puede producir una explotación minera, es por ello que estas normas incluyen una serie de reglamentación para abordarlas y poder restituir la seguridad, a menudo estas resultan muy problemáticas de cumplir por el alto costo económico que representan, pero que indudablemente han de ser asumidos para llevar a cabo la explotación.

#### 1.2 Objetivos

### **1.2.1 Objetivo general**

Prevenir los riesgos durante las labores de explotación del gneis félsico (piedra picada) perteneciente a la empresa Cantera Palma Sola (C A.), ubicada en la carretera Ciudad Bolívar-Puerto Ordaz sector Palma Sola, Km 37, Municipio Autónomo Angostura del Orinoco, Estado Bolívar, Venezuela.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

1. Describir las actividades de explotación de la cantera.
2. Identificar las acciones o condiciones inseguras en la cantera producto de la explotación de gneis félsico.
3. Evaluar los riesgos laborales producto de la explotación de gneis félsico.
4. Establecer medidas para la prevención de riesgos en la cantera palma sola.

### **1.3. Justificación**

Esta investigación propone medidas de prevención para contrarrestar los riesgos existentes en Cantera Palma Sola. El análisis detallado de estos riesgos permitirá identificar vías efectivas para controlar los peligros ocasionados por la actividad minera. Así, se podrán establecer un control cumpliendo las exigencias estipuladas en las normas técnicas de los programas de seguridad para minimizar el riesgo de

ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades de origen ocupacional. Toda empresa debe desarrollar un programa de seguridad e higiene en el trabajo debido a que es el eje transversal para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo a fin de identificar, prevenir y controlar los procesos peligrosos presentados en el ambiente de trabajo.

#### **1.4. Alcance del trabajo**

El presente trabajo documental sólo toma en cuenta los aspectos de riesgos observados durante la visita al sitio de la cantera y en los documentos consultados. Así, mismo no involucra entrevistas a las partes interesadas como propietarios de terrenos vecinos o entes del gobierno para conocer su opinión sobre el desempeño de la empresa. El trabajo sólo contempla la zona de explotación afectada por la minería y no toda la extensión de la propiedad.

#### **1.5. Limitaciones**

Entre las limitaciones para la ejecución del estudio se encuentran la carencia de vehículo propio para la movilización hacia y dentro de la zona de estudios y dificultades económicas, lo que también generó complicaciones para desplazarse hacia la cantera, debido al elevado costo de taxis o alquiler de vehículos.



## CAPITULO II

### GENERALIDADES

#### 2.1 Ubicación de la zona de estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en el sector Palma Sola, a 53,3 Km de Ciudad Bolívar y a 77,2 km de Puerto Ordaz, Municipio Autónomo Angostura del Orinoco, del Estado Bolívar. El área de estudio limita al norte con la Población de Palma Sola, y el río Orinoco, al este con la Población de Gurí, al sur) tenemos la Cantera Tocoma, y al oeste la Quebrada El Cumanés,

(PLAN DE EXPLOTACION TITULO MINERO CANTERA PALMA SOLA, 2018)

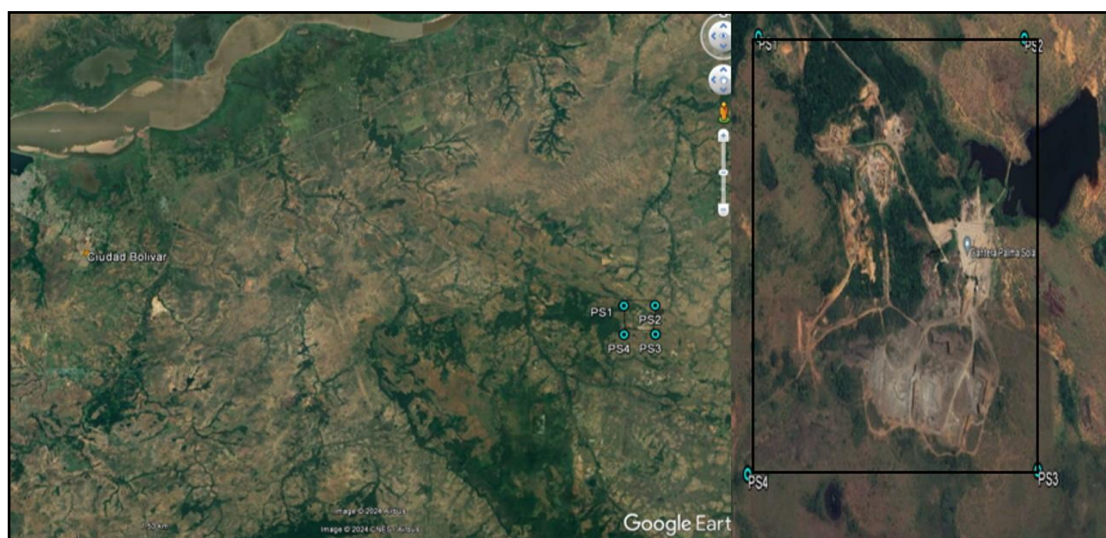


Figura 2.1 Ubicación geográfica del área de estudio, utilizando el software Google earth, 2023

La zona en estudio posee una superficie de doscientas quince hectáreas más unos mil setecientos setenta y cuatro metros cuadrados (215 has + 1774 m<sup>2</sup>), respectivamente propiedad privada de la empresa “Cantera Palma Sola, C.A”. El área de estudio se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas (Tabla 1). (PLAN DE EXPLOTACIÓN TÍTULO MINERO CANTERA PALMA SOLA, 2018)

Tabla 2.1 Coordenadas UTM. Regven del área de Estudio. (PLAN DE EXPLOTACIÓN TÍTULO MINERO CANTERA PALMA SOLA, 2018)

Punto	Norte	Este
1	893.027	473.152
2	893.027	474.709
3	891.645	474.709
4	891.645	473.152

## 2.2 Acceso

El acceso a la zona de estudio es posible efectuarlo por vía terrestre utilizando las carreteras asfaltadas que unen los centros poblados de Ciudad Bolívar - Gurí y Puerto Ordaz – Gurí, a la altura del Km 34 de carretera vieja que lleva desde Ciudad Bolívar hasta Puerto Ordaz. (Figura 2.2). (PLAN DE EXPLOTACION TITULO MINERO CANTERA PALMA SOLA, 2018)



Figura 2.2 Vía de acceso a la Cantera Palma Sola C.A: (Richie, S. 2007).

### **2.3 Caracterización del medio físico-natural del área de estudio**

La información recopilada de las características del área antes mencionada y las poblaciones que se encuentran alrededor fue extraído de los reportes de avance realizado por C.V.G TECMIN (1991) con hoja de radar NC-20-14 donde se hace referencia de las condiciones climáticas, vegetación, fauna, flora, suelo y geomorfología que predomina en la zona de estudio.

#### **2.3.1 Clima**

El clima presente en la Cantera Palma Sola corresponde al clima tropical de sabana, caracterizado por presentar una estación seca pronunciada y una estación lluviosa, comprendidas entre Diciembre – Abril y Mayo – Noviembre, respectivamente. (Koppen, W. 1884).

Presentando una temperatura de:

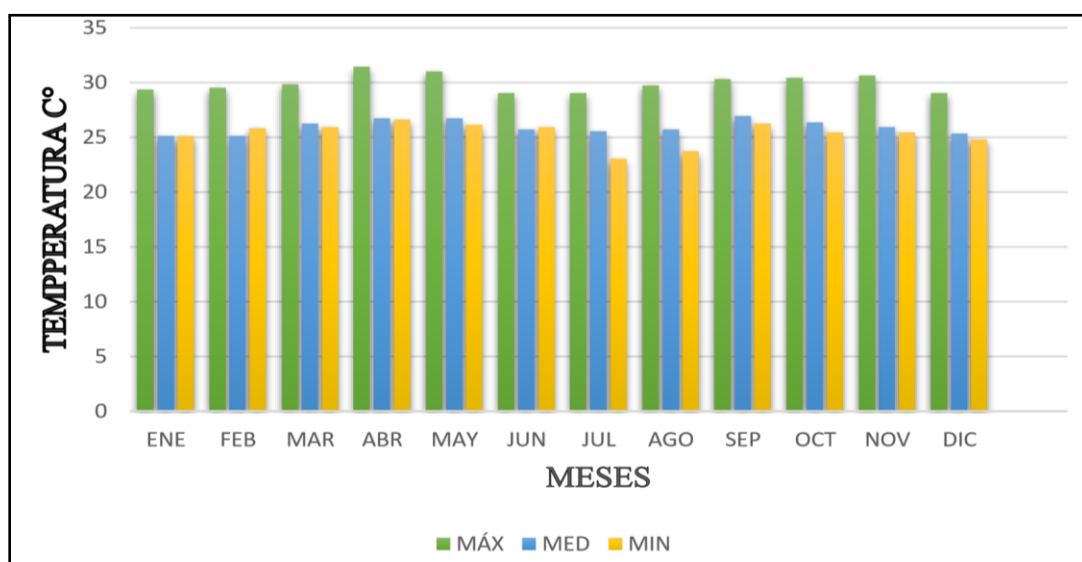


Figura 2.3 Temperatura media mensual expresada en °C Estación Ciudad Bolívar-Aeropuerto, Edo. Bolívar. Período 1.987 – 2.012 (INAMEH. 2010).

### 2.3.2 Precipitación

En el área de estudio la precipitación promedio anual, se registró en 1.362,10 mm, mientras que el valor máximo de precipitación se obtuvo en el mes de agosto con una pluviosidad de 453,60 mm y el valor mínimo en el mes de marzo con una pluviosidad de 0,8 mm. El clima predominante corresponde a tropical de sabana, las

máximas temperaturas se presentan inmediatamente antes de la estación lluviosa (C.V.G TECMIN, 1991).

### **2.3.2.1 Temperaturas media**

Varía entre los 26 y los 30 °C, esta variedad climática es representadas por las temperaturas de lluvia y sequía, presentando en altas y variadas formas, como la gran cantidad de lluvias por las altas temperaturas cantidades favorecen las presencias de ríos de gran volumen como el Orinoco e intermitentes o menores. Las temperaturas que se registran en todo el sector son debido a la saturación en plena zona intertropical y por la poca altitud. La temperatura promedio anual es de 26 °C con las mayores temperaturas en los meses de marzo, octubre y noviembre y las menores temperaturas en los meses de julio y agosto (C.V.G TECMIN, 1991).

### **2.3.2.2 Humedad del aire**

Los valores máximos de humedad se presentan en los meses de junio, julio y agosto, mientras que los valores mínimos se presentan en los meses de febrero, marzo y abril. (C.V.G TECMIN, 1991).

### **2.3.2.3 Vientos**

La dirección predominante de los vientos durante el año es este – sureste, representando las velocidades máximas en el periodo febrero – marzo y las velocidades mínimas en el periodo septiembre – octubre (C.V.G TECMIN, 1991).

#### **2.3.2.4 Evaporación**

La evaporación media anual se ha estimado en 1.136 mm, en el cual el periodo de mayor evaporación está comprendido entre los meses de enero a mayo, con valores medios mensuales entre 119 y 199 mm, ocurriendo en el mes de marzo la máxima evaporación (C.V.G TECMIN, 1991).

#### **2.3.3 Vegetación**

La vegetación predominante en el área de estudio es de sabanas con presencia de lomas y relieves suaves, la flora presente es de árboles de alcornoque, árboles frutales como es el caso de Mango, Guayaba, Níspero, Moriche entre otras (C.V.G TECMIN, 1991).

Las condiciones que posibilitan la vida de estas especies vegetales se deben en gran medida a características físicas, químicas, y biológicas de sedimentos muy evolucionados, íntimamente relacionados a la meteorización química y física de rocas antiguas de la Provincia Geológica de Imataca.

#### **2.3.4 Fauna**

Las especies de la fauna silvestre en el sector Palma Sola pertenecen a la biorregión del sur del Orinoco y en gran mayoría a la región biogeográfica guayanesa. Los animales que se presentan en el sector son difíciles de observar ya que la presencia

de comunidades cercanas hace que su hábitat este cada vez más reducido obligando a estas especies a emigrar o a extinguirse en el área. (C.V.G. – TECMIN, 1991).

Tabla 2.3 fauna silvestre (Jiménez L. 1997)

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Mamíferos	<i>Dicluphys marsupiales</i>	Rabipelado
	<i>Sylvilogusflondanus</i>	Conejo de sabana
	<i>Rattusrattus</i>	Rata
	<i>Agoati app</i>	Lapa
	<i>Dasypussabanicola</i>	Cachicamo
Aves.	<i>Amazona amazonica</i>	Loro
	<i>Venllus chilensis</i>	Alcaraván
	<i>Coragynsatratus</i>	Zamuro
Anfibios Reptiles	<i>Columbina ninuta</i>	tortolita
	<i>Bufo granulosis</i>	Sapo
	<i>Hylaminuscula</i>	Ranita
	<i>Kentropystratus</i>	Mato
	<i>Tropolunustorgates</i>	tuqueque

### 2.3.5 Drenaje

El drenaje que predomina en la zona es la cuenca del río Bongo, los morichales Los Caribes y La Rosa, formado por un sistema dendrítico de densidad permanente en toda la cuenca (C.V.G. – TECMIN, 1991).

### **2.3.6 Geomorfología**

En la zona de estudio se presentan dos relieves contrastantes, el relieve de montaña y el relieve de peniplanicie. (PLAN DE EXPLOTACION TITULO MINERO CANTERA PALMA SOLA, 2018)

#### **2.3.6.1 Relieve de montaña**

Abarca el 40 % de la zona de estudio, se ubica en la parte central, caracterizada por montañas con bastante desnivel topográfico y drenaje dendrítico intermitente, poco denso.

La unidad de montañas bajas, se caracteriza por ser el relieve irregular, cuyas alturas varían entre los 100 m.s.n.m. y 160 m.s.n.m. Las laderas presentan pendientes de entre 28° y 70°. Generalmente, estas elevaciones tienen que ver con el fuerte y complejo sistema de pliegues. (PLAN DE EXPLOTACION TITULO MINERO CANTERA PALMA SOLA, 2018)

### **2.3.7 Hidrografía**

Los cuerpos de aguas más importantes que drenan el área de estudio son en primer lugar el río Orinoco, que tiene como afluentes en este sector a los morichales, los caribes, y La Rosa; también los ríos Bongo, Currucay y Los Majomos (C.V.G. – TECMIN, 1991).



## **2.4 Geología regional**

El escudo de Guayana se localiza al sur del río Orinoco y ocupa aproximadamente el 50% de la superficie de Venezuela, con rocas tan antiguas como 3.41 Ga (granulitas y charnockitas del Complejo de Imataca) y tan jóvenes como 0.711 Ga (kimberlitaseclogíticas de Guaniamo), que registran en buena parte una evolución geotectónica similar a la de otros escudos precámbricos en el mundo, con al menos ruptura de supercontinentes en 2.4-2.3 Ga (Guayanensis), 1.6-1.5 Ga (Alántica-Caura), 0.8-07 Ga (Rodinia) y 0.2 Ga (Pangea) (Mendoza, V. 2005).

En particular, el escudo de Guayana, que se compone de las provincias geológicas de Imataca, Pastora, Cuchivero y Roraima, forma parte del Cratón Amazónico del Precámbrico de Sur América, que se extiende por el Norte de Brasil, las Guayanas, remanentes precámbricos de Colombia y de Bolivia y estaba unido a África Occidental hasta la ruptura de la Pangea, hacen unos 200 Ma (Mendoza, V. 2005).

### **2.4.1 Provincia Geológica de Imataca**

En Venezuela, caracterizada por granulitas, anfibolitas y migmatitas se componen de granulitas y gneises félsicos hasta en un 60%; granulitas máficas y ultramáficas, hasta en un 20% y cantidades menores de anfibolitas, migmatitas, cuarcitas, BIF, mármoles plataformales poco profundos con depósitos asociados de manganeso, charnockitas y anortositas ricas en cromo, gabros con níquel y cobre, equivalentes metamorfizados de komatitas y/o peridotitas ricas en níquel, equivalentes de piroxenitas con níquel, cromo, platinoides y rocas graníticas tonalíticas (Mendoza, V. 2005). (Mendoza, V. 2005) (Figura 2.3).

Estas granulitas han sido interpretadas como originadas por colisión de arcos y/o microcontinentes pre 2.7 Ga., rocas supracostrales e intrusivas dragadas rápidamente a gran profundidad donde alcanzaron facies anfibolita/granulita con intrusiones, cizallamientos y levantamientos isostáticos posteriores. En Barbeton, Sur África, y en otras zonas los CRV granitos sódicos, por antiguos que sean descansan casi siempre sobre granulitas y anfibolitas más antiguos (Mendoza, V. 2005).

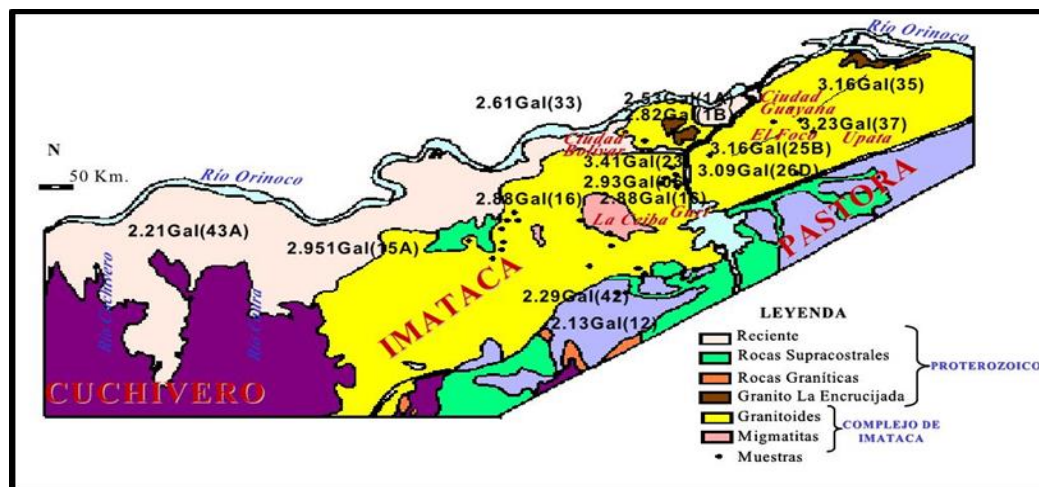


Figura 2.4 Extensión de Provincia Geológica de Imataca (Mendoza, V. 2005).

El metamorfismo registrado en estas rocas decrece desde la Mina de Hierro de El Pao, con granulitas de dos piroxenos en charnockitas, anortositas y granulitas máficas y hasta ultramáficas (que sugieren temperaturas de 750 °C-850 °C y moderadas a elevadas presiones de 8 a 8.5 Kbs, equivalentes a menos de 30 Km de presión de roca), hacia la zona de Guri, con anfibolitas, granulitas y migmatitas, rocas graníticas, con granate-cordierita-sillimanita (que implican temperaturas de 650°-700°C y presiones de 4 a 7 Kbs, o sea menores de 20 Km de espesor de rocas).

Estas rocas de alto grado metamórfico se interpretan (Mendoza, V. 1974) como evolucionados primitivos CRV y complejos graníticos potásicos y sódicos, varias veces tectonizados y metamorfizados hasta alcanzar las facies anfibolita y granulita y sufrir luego parcialmente metamorfismo retrógrado, registrando toda la historia evolutiva del escudo (Mendoza, V. 2005).

Mendoza, V. (2005), designa a la Provincia de Imataca con el nombre Provincia Estructural Bolívar e indica que aparece de nuevo hacia el sureste en las montañas Kanukuen Guayana Esequiba, en el río Saramaca, Suriname y en la isla de Cayena, Guyana Francesa. Además, hace un recuento de todas las edades radiométricas en el Escudo de Guayana en Suramérica y reporta que la edad más antigua para el Complejo de Imataca es de 3500 - 3700 m.a., por el método U-Pb, mientras que las rocas más jóvenes son de composición granítica, las cuales arrojan edades entre 1200 - 800 m.a., determinado por el método Potasio-Argón.

La Provincia de Imataca registra seis o más dominios tectónicos, separados entre sí por grandes fallas tipo corrimientos, internamente el plegamiento es isoclinal con replegamiento más abierto. En la parte Norte los pliegues tienen rumbo NW, mientras que en la parte Sur la tendencia dominante de los pliegues es N60-70E el cual es predominante regionalmente, aproximadamente paralelas a la falla de Gurí (Mendoza, V. 2005).

## **2.5 Geología local**

En el área de la cantera, las unidades geológicas que se han diferenciado corresponden al Complejo de Imataca, Formación Mesa y materiales coluviales. (PLAN DE EXPLOTACION TITULO MINERO CANTERA PALMA SOLA, 2018)

Las rocas del Complejo de Imataca que predominan son del tipo granulíticos, gneises máficos y félsico, y granitos de carácter muy ácido. (PLAN DE EXPLOTACION TITULO MINERO CANTERA PALMA SOLA, 2018)

Las rocas que más abundan son los gneises-graníticos de color oscuro y rosado que, geomorfológicamente, generan relieve de lomas alargadas en dirección aproximadamente este-noreste. Teniendo en cuenta que la cantera las rocas explotadas para sus actividades son gneises félsicos. (PLAN DE EXPLOTACION TITULO MINERO CANTERA PALMA SOLA, 2018)

### **CAPITULO III**

### **MARCO TEORICO**

### 3.1 Antecedentes

Richie, S. (2007). Realizó un estudio como trabajo de grado titulado “ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOMECANICO DEL CERRO “LA CASTAÑA”, UBICADO EN LA CANTERA PALMA SOLA (KM. 34, CARRETERA VIEJA CIUDAD BOLIVAR – PUERTO ORDAZ), MUNICIPIO HERES, ESTADO BOLIVAR”. En el trabajo llegaron a las siguientes conclusiones; en el cerro La Castaña, está constituido por rocas formadas bajo condiciones de metamorfismo regional de grado alto, facies de las granulitas (Complejo de Imataca), de los resultados obtenido de los ensayos geomecánicos se concluye que las propiedades de la roca satisfacen los requisitos para ser usada como roca ornamental

En (2018) se realizó un plan de explotación como requisito indispensable para la “solicitud de Renovación de la Concesión para explotación por 10 años de la empresa Cantera Palma Sola, para la extracción del mineral no metálico gneis félsico (piedra picada), ubicado en el sector Palma Sola. Km 37 carretera Ciudad Bolívar- Puerto Ordaz, jurisdicción del Municipio Heres del Estado Bolívar”. dicho estudio plantea una producción de 5.000,00 m<sup>3</sup>/mes de piedra picada para satisfacer las necesidades de empresas ubicadas en Ciudad Bolívar, Ciudad Guayana y otras poblaciones cercanas, proponiendo como método extractivo la Minería a Cielo Abierto en su modalidad Cantera en Ladera con Avance Frontal y frente de Trabajo de altura creciente, en conjunto con la maquinaria, infraestructura e insumos necesarios durante la vida operativa de la mina, a su vez incluye las normas de seguridad e higiene industrial que rigen sobre la empresa.

Brandao. J. (2014). Realizo un estudio titulado “DISEÑO DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE UNA PLANTA DE

PRODUCCION, COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION DE CONCRETO PREMEZCLADO” en dicho estudio diseña un programa de seguridad y salud, empieza describiendo el proceso productivo de concreto premezclado, identificando cada una de las etapas del proceso, desarrollo del procesamiento para identificar los peligros y valoración de los riesgos y desarrollar el procesamiento para la investigación de accidentes y enfermedades ocupacionales.

Casanova. D. (2021). Realizo un estudio titulado “SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL OHSAS 18001 PARA MINIMIZAR PERDIDAS HUMANAS, MATERIALES Y ECONOMICAS EN CANTERA CAL Y YESO SIMBAL S.A.C 2021” este trabajo implemento un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa extractiva de mineral no metálico (cal), basado en las normas OHSAS 18001.

## **3.2 Glosario de términos**

### **3.2.1. Seguridad e higiene industrial**

La seguridad y salud ocupacional se refiere a la gestión de los riesgos laborales para prevenir accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. Esto implica la identificación y evaluación de los peligros presentes en el lugar de trabajo, la implementación de medidas de prevención y control, y la promoción de prácticas saludables. (Universidad Autónoma del Perú, sin fecha de publicación)

### **3.2.2. Enfermedad ocupacional**

Una enfermedad profesional es cualquier enfermedad causada principalmente por la exposición en el trabajo a factores de riesgo físicos, organizativos, químicos o biológicos o a una combinación de estos factores. (Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, sin fecha de publicación)

### **3.2.3. Accidente**

Se considera accidente de trabajo a todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo (Fundación UOCRA, 2009)

### **3.2.4. Incidente**

Cuando el accidente origina pérdidas materiales, paralización del trabajo u otro tipo de daños de índole económica, pero no produce lesiones se denomina incidente. (Fundación UOCRA, 2009)

### **3.2.5. Riesgo**

El término riesgo se refiere a la probabilidad de que se produzca algún hecho que cause lesiones o daños a la salud de las personas, es decir una situación de trabajo que

puede romper el equilibrio entre la parte física, mental y social. (Fundación UOCRA, 2009).

### **3.2.5.1 Tipos de riesgos**

- **Riesgos mecánicos:** Derivan de la utilización de equipos defectuosos, operaciones en superficies inseguras, manipulación incorrecta de equipos de trabajo y maquinaria, trabajos en altura, entre otros y pueden causar graves consecuencias como: lesiones corporales, quemaduras, cortes o cualquier clase de contusión, enfermedades y la muerte. (CTAIMA, 2023)
- **Riesgos biológicos:** se entiende por Riesgos Biológicos a la exposición a virus, hongos, parásitos o bacterias que pueden dar lugar a la aparición de enfermedades de diversa naturaleza. (CTAIMA, 2023).
- **Riesgos físicos:** Los riesgos físicos afectan a los trabajadores en condiciones climáticas extremas o entornos de trabajo nocivos, entre ellos el ruido, vibración, radiación. (CTAIMA, 2023).
- **Riesgos ergonómicos:** Debido a los riesgos ergonómicos, se producen los trastornos músculo-esqueléticos (TME). Afectan principalmente a la espalda, el cuello, los hombros y las extremidades, e incluyen cualquier daño o trastorno de las articulaciones u otros tejidos. (CTAIMA, 2023).



- **Riesgos químicos:** Las sustancias químicas penetran en el organismo principalmente por inhalación, absorción de la piel o ingestión. Los contaminantes químicos pueden estar presentes en: productos de limpieza, pinturas, ácidos, disolventes, vapores y humos que provienen de la soldadura, gases, materiales inflamables, carburantes, solventes, explosivos, pesticidas, etc. (CTAIMA, 2023).
- **Riesgos psicosociales:** son aquellos que están originados por una deficiente organización y gestión de las tareas y por un entorno social negativo. Los factores de riesgo psicosocial pueden afectar a la salud física, psíquica o social del trabajador. (CTAIMA, 2023).
- **Riesgos ambientales:** Este tipo de riesgos están vinculados a fenómenos naturales como el calentamiento global y sus efectos, cada vez más impredecibles y extremos (CTAIMA, 2023).

### **3.2.5.2 Niveles de riesgos**

Los niveles de riesgo se clasifican de acuerdo a la probabilidad de que un evento adverso ocurra y al impacto que este evento pueda tener en una organización o individuo. Existen diferentes metodologías para clasificar los niveles de riesgo, pero en general se pueden dividir en tres categorías principales: bajo, medio y alto. El nivel de riesgo bajo se refiere a aquellas situaciones en las que la probabilidad de que ocurra un evento adverso es baja y el impacto de dicho evento es mínimo. Por otro lado, el nivel de riesgo medio se caracteriza por tener una probabilidad moderada de ocurrencia de un evento adverso y un impacto significativo en la organización o individuo

afectado. Finalmente, el nivel de riesgo alto se refiere a aquellas situaciones en las que la probabilidad de que ocurra un evento adverso es alta y el impacto de dicho evento es crítico para la organización o individuo. (ley de la legislación española, 1999).

### **3.2.6. Prevención**

Prevenir, significa anticiparse a los riesgos potenciales, y así evitar incidentes, accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo. (Fundación UOCRA, 2009)

### **3.2.7. Control**

son aquellas acciones que se ejecutan sobre las instalaciones, procesos, equipos, organización del trabajo y otros, para eliminar los riesgos o minimizarlos de forma tal que se asegure que los trabajadores no sufrirán daño. (Fundación UOCRA, 2009)

### **3.2.8. Probabilidad**

El término probabilidad proviene de lo probable, o sea, de aquello que es más posible que ocurra, y se entiende como el mayor o menor grado de posibilidad de que un evento aleatorio ocurra. (Editorial etece, 2022).

### **3.2.9. Consecuencia**

Hecho o acontecimiento que se sigue o resulta de otro. (Real Academia Española, 2001)

### **3.2.10. Matriz de riesgo**

La matriz de riesgos analiza los riesgos del proyecto en función de su probabilidad y gravedad. Una vez que identifiques los riesgos, podrás calcular el impacto general y otorgarle a cada riesgo la prioridad que le corresponda. (Asana, 2024).

### **3.2.11. Identificación de riesgos**

La identificación de peligros, riesgos y oportunidades es un proceso fundamental en el ámbito de la gestión de la seguridad y la salud en el trabajo. La Norma ISO 45001:2018 establece los requisitos para que las organizaciones puedan identificar, evaluar y abordar estos aspectos de manera efectiva, con el fin de prevenir accidentes laborales, mejorar el desempeño y promover un ambiente de trabajo seguro. (Norma ISO 45001:2018).

### **3.2.12. Evaluación de riesgos**

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. (Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales).

### **3.2.13. Análisis cualitativo**

El análisis de riesgo cualitativo es el proceso de calificación o puntuación del riesgo basado en la percepción de una persona sobre la gravedad y la probabilidad de sus consecuencias. El objetivo del análisis cualitativo de riesgos es elaborar una lista corta de riesgos que deben ser priorizados por encima de otros.

El análisis cualitativo de riesgos se describe mejor como un gestor de proyectos, la primera línea de defensa contra los riesgos. Ayuda a eliminar los posibles detractores del éxito del proyecto, incluidos los riesgos que probablemente no causen ningún daño grave al proyecto. (SafetyCulture, 2024)

### **3.2.14. Caídas**

Las caídas son sucesos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en el suelo o en otra superficie firme que lo detenga. Las lesiones causadas por las caídas pueden ser mortales, aunque la mayoría de ellas no lo son. (Organización Mundial de la Salud, 2021)

### **3.2.15. Cortes**

Una cortadura es una ruptura o abertura en la piel. También se le llama laceración. La cortadura puede ser profunda, lisa o mellada. Puede estar cerca de la superficie de la piel o afectar tejidos más profundos. Una cortadura profunda puede

afectar los tendones, los músculos, los ligamentos, los nervios o el hueso. (Medlineplus, 2023)

### **3.2.16. Enfermedades respiratorias**

Las enfermedades del sistema respiratorio son padecimientos que afectan una parte o todo el aparato respiratorio, el cual se compone por la nariz, boca, faringe, laringe, tráquea, bronquios y pulmones. (Centro Médico ABC, 2024)

### **3.2.17. Silicosis**

La silicosis es una enfermedad pulmonar causada por la exposición ocupacional prolongada a partículas de sílice cristalina en el lugar de trabajo. Aspectos clave incluyen exposición ocupacional, período de latencia y gravedad de la exposición. Los pulmones se ven principalmente afectados, con la formación de nódulos y fibrosis. La enfermedad tiene tres tipos principales: simple, acelerada y complicada. Las ocupaciones con mayor riesgo incluyen la minería, la construcción, la fundición y la fabricación de vidrio y cerámica. La prevención implica medidas de control de la exposición y monitoreo regular de la salud. (Miranda. M, 2023).

### **3.2.18. Pérdida auditiva**

Es uno de los problemas de salud crónicos más comunes, que afecta a personas de todas las edades, en todos los segmentos de la población y de todos los niveles socioeconómicos. Esta puede ser hereditaria o puede ser el resultado de

una enfermedad, traumatismo, exposición a largo plazo al ruido o medicamentos. (Hamitir, M, 2024).

### **3.2.19. Irritación ocular**

La irritación ocular se produce cuando los ojos entran en contacto con un agente irritante: se enrojecen y/o lagrimean. También puede haber sensación de quemazón, ardor, picor o escozor. (Innova Ocular, 2020)

### **3.2.20. Estrés térmico**

Es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo y que resulta de la intervención entre las condiciones ambientales del lugar de trabajo, la actividad física que realizan y la capa que llevan. El estrés térmico por calor no es un efecto psicológico, sino la causa. (Fundación UOCRA, 2009)

### **3.2.21. Mareos**

Término que se usa para describir un amplio abanico de sensaciones, tales como desvanecimiento, atontamiento, debilidad o inestabilidad. (Mayo Clinic, sin fecha de publicación)

### **3.2.22. Incendios**

Fuego de grandes proporciones que se desarrolla sin control, el cual puede presentarse de manera instantánea o gradual, pudiendo provocar daños materiales, interrupción de los procesos de producción, pérdida de vidas humanas y afectación al ambiente. (Universidad Nacional Autónoma de México, 2024)

### **3.2.23. Daños en la cabeza**

Una lesión de cabeza ocurre como resultado de un trauma en el cuero cabelludo, en el cráneo o en el cerebro, y se puede clasificar como cerrada (no hay corte en la piel) o penetrante (la piel y/o hueso del cráneo está roto). Los síntomas de lesión en la cabeza pueden ocurrir inmediatamente luego de un trauma o se pueden desarrollar lentamente a lo largo del tiempo. (Radiologyinfo, 2023)

### **3.2.22. Minería a cielo abierto**

El método de Minería a Cielo Abierto (MCA), también llamado minería de superficie, viene definido como el conjunto de operaciones mineras, que son necesarias para realizar la extracción de las rocas y minerales que se encuentran en la superficie de la corteza terrestre, creando huecos (fosas) para así proceder a su extracción. (Herrera, J. 2007)

En función de las características del yacimiento, la explotación de un depósito mineral incluye el descubrimiento, movimiento y transferencia del estéril y la extracción, propiamente dicha del mineral, todo ello mediante la construcción de los bancos, taludes, rampas, vías de acceso, depósitos de residuos, y modernamente la

restauración de los terrenos afectados en cualquiera de las fases de la operación minera. (Herrera, J. 2007).

### **3.2.23. Canteras**

Las canteras son explotaciones mineras a cielo abierto de pequeña a mediana escala, generalmente de menos de 50 hectáreas, donde se extraen principalmente materiales no metálicos como áridos, rocas ornamentales y rocas industriales. (Cementos torices, 2023)

### **3.2.24. Equipos en una Cantera**

Los equipos en las actividades mineras son parte fundamental en el proceso extractivo, sin embargo, los mismos también generan repercusiones en el ambiente de forma directa o indirecta. Entre los equipos utilizados en la cantera Palma Sola se encuentran:

- **Martillo hidráulico:** Los martillos hidráulicos cumplen la tarea de demoler por golpeo continuo una superficie hasta resquebrajar el material, siendo el tamaño y el peso del martillo a usar determinado por el material a demoler, como de la maquinaria a la que se le va a implementar. (Recanpri, 2020)
- **Trituradora:** Máquina que procesa un material de forma que produce dicho material con trozos de un tamaño menor al tamaño original. (Haladjian Mineral Solutions, 2021)



- Tipos de trituradoras:
  - Trituradora de mandíbulas: Las trituradoras de mandíbulas reducen las rocas grandes o el mineral por medio de la compresión. La presión mecánica se aplica con las dos mandíbulas de la trituradora; Uno está fijo mientras que el otro móvil. (Haladjian Mineral Solutions, 2021)
  
  - Trituradora de cono: Es uno de los principales tipos de trituradoras en una mina o planta de procesamiento de mineral. Trituradoras de cono se designan en tamaño, ya sea por la boca abierta y el diámetro del manto o por el tamaño de la abertura de recepción. (Haladjian Mineral Solutions, 2021).
  
- Cargador frontal: Equipo tipo tractor articulado que posee una cuchara en su extremo frontal, utilizado generalmente en la construcción de edificios, en minería, carreteras, autopistas, túneles, presas hidráulicas para la carga de camiones con materiales de distintos tipos, como piedra, arena, tierra, etc. (Imperio de leones, 2023)
  
- Excavadoras hidráulicas: maquina pesada que se caracteriza por tener una pala en la punta, de gran producción que puede realizar trabajos de excavación, descarga o extracción. (Recanpri, 2020)
  
- Roquero: vehículo todoterreno, volquete de chasis rígido, específicamente diseñado para ser usado en la explotación minera a gran escala o para trabajos extremadamente pesados en construcción. (Imperio de leones, 2023)

### **3.3 Marco Legal**

La ley orgánica de prevención, condiciones y medio ambiente de trabajo (LOPCYMAT) en el artículo 119, establece que se sancionara al empleador o empleadora con multa de 26 a 75 unidades tributarias por cada trabajador expuesto al peligro.

#### **3.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela**

La carta magna de la República Bolivariana de Venezuela también nos expone los derechos de los trabajadores y trabajadoras, partiendo del artículo 86 “toda persona tiene derecho a recibir servicio de seguridad de manera gratuita para cuando suceda una contingencia”. (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999)

Artículo 87 “el empleador tiene la responsabilidad de mantener a los trabajadores en condiciones adecuadas de seguridad, higiene y ambiente”. (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999.).

#### **3.3.2 Ley orgánica de prevención, condiciones y medio ambiente de trabajo (LOPCYMAT)**

Artículo 40 “los servicios de seguridad y salud en el trabajo son los responsables de la propuesta del programa de seguridad y salud en el trabajo”. (LOPCYMAT).

Artículo 53 “los trabajadores y trabajadoras tendrán derecho a establecer sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físico y mental. En el oficio tendrán derecho a:

- Artículo 53, Núm. 1: ser informados, con carácter previo del inicio de la actividad, de las condiciones en que este se va a desarrollar.
- Artículo 53, Núm. 2: recibir formación técnica y práctica, suficiente, adecuada y en forma periódica para la ejecución de las funciones inherentes a su actividad, en la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.
- Artículo 53, Núm. 4: no ser sometido a condiciones de trabajo peligrosos o insalubres”. (LOPCYMAT).

Artículo 54 “los trabajadores tienen el deber de cumplir con las normas e instrucciones que se les impartieron en materia de seguridad y salud en el trabajo”. (LOPCYMAT).

Artículo 59 “el ambiente de trabajo debe asegurar a los trabajadores el más alto grado de salud física”. (LOPCYMAT).

Artículo 69 “se entiende por accidente de trabajo todo suceso que produzca en el trabajo una lesión funcional o corporal”. (LOPCYMAT).

Artículo 70 “se entiende por enfermedad ocupacional, los estados patológicos contraídos o generados con ocasión del trabajo o exposición al medio en el que el trabajador se encuentra obligado a trabajar”. (LOPCYMAT).

Artículo 73 “el empleador debe informar de la ocurrencia del accidente de trabajo de forma inmediata ante el instituto nacional de prevención, salud y seguridad laboral (INPSASEL).”. (LOPCYMAT).

Artículo 76” el INPSASEL calificara el origen del accidente de trabajo o de la enfermedad ocupacional”. (LOPCYMAT).

Artículo 78 “las prestaciones dinerarias del régimen prestacional de seguridad y salud en el trabajo se comprende a los daños que ocasionan las enfermedades ocasionales o los accidentes de trabajo a un trabajador afiliado”. (LOPCYMAT).

Artículo 116 “el incumplimiento de los empleadores en materia de seguridad y salud en el trabajo dará lugar a responsabilidades administrativas, penales y civiles”. (LOPCYMAT).

### **3.3.3 Norma Técnica programa de seguridad y salud en el trabajo**

Capítulo 1: El empleador como paso inicial para la elaboración de un programa de seguridad deberá efectuar la identificación de los procesos peligrosos existentes.

Capítulo 2: El empleador por medio del servicio de seguridad y salud en el trabajo elaborara la política de seguridad y salud en el trabajo.

Capítulo 3: el servicio de seguridad y salud en el trabajo, es el responsable de diseñar y elaborar los planes de trabajo que conforman el programa de seguridad y salud en el trabajo.

### **3.4 Autorizaciones emitidas por el Ministerio de Ambiente**

#### **3.4.1 Autorización para la Ocupación del Territorio (AOT)**

Esta autorización otorgada por el MINEC al concesionario los derechos a ocupar un área especificada, por un periodo de tiempo determinado, cuyos derechos no lo autorizan a afectar los recursos naturales allí presentes.

#### **3.4.2 Autorización para la Afectación de los Recursos Naturales con Fines de Exploración Explotación (AARN)**

Esta autorización otorga al concesionario los derechos para alterar el estado de los recursos naturales previamente descritos, en una superficie y por un periodo de tiempo determinado. El artículo 129 de la Constitución de la República Bolivariana de

Venezuela establece que todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural.

## **CAPITULO IV**

### **METODOLOGIA DEL TRABAJO**

#### **4.1 Nivel de la investigación**

Según los objetivos propuestos, la presente investigación es de tipo descriptiva, evaluativa y aplicada.

##### **4.1.1 Investigación de Descriptiva**

Arias, F. (2006), señala que una investigación descriptiva como la “caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento”.

Esta investigación presenta un contexto descriptivo debido a que se describen las actividades y los fenómenos que ocurren en el área de estudio, tal y como aparecen en la actualidad, con la finalidad de identificar todos aquellos aspectos que conduzcan a la formulación de recomendaciones que se ajusten a los requerimientos existentes en cuanto al control de riesgos.

##### **4.1.2 Investigación evaluativa**

Es una investigación evaluativa porque se procedió a evaluar los riesgos causados por las actividades en la cantera sobre el personal y como se puede lograr un control.

### **4.1.3 Investigación aplicada**

La investigación será aplicada, debido a que su ejecución permitirá la formulación de propuestas de solución para la problemática planteada como objeto de la investigación, representada por el control de riesgos.

## **4.2 Diseño de la investigación**

Según Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010) el diseño señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio, contestar las interrogantes que se ha planteado y analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular.

En cuanto al diseño de la investigación, está comprendida bajo el siguiente aspecto, documental y de campo.

### **4.2.1 Investigación documental**

Con esta técnica de investigación cualitativa nos encargamos de recopilar y seleccionar a través de los documentos y expedientes de la cantera, informaciones necesarias para la obtención de los datos requeridos para el desarrollo del estudio.



### **4.2.2 Investigación de campo**

Consiste en recolectar información mediante el recorrido como técnica directa, a la zona de estudio para la recolección de datos visibles y fotográficos con la finalidad de obtener una idea clara y precisa de la problemática que puede causar la explotación del recurso mineral en el área de la empresa Cantera Palma Sola.

### **4.3 Flujograma metodológico**

El esquema metodológico adoptado para la ejecución de la presente investigación aparece expuesto en el siguiente flujograma (Figura 4.1).

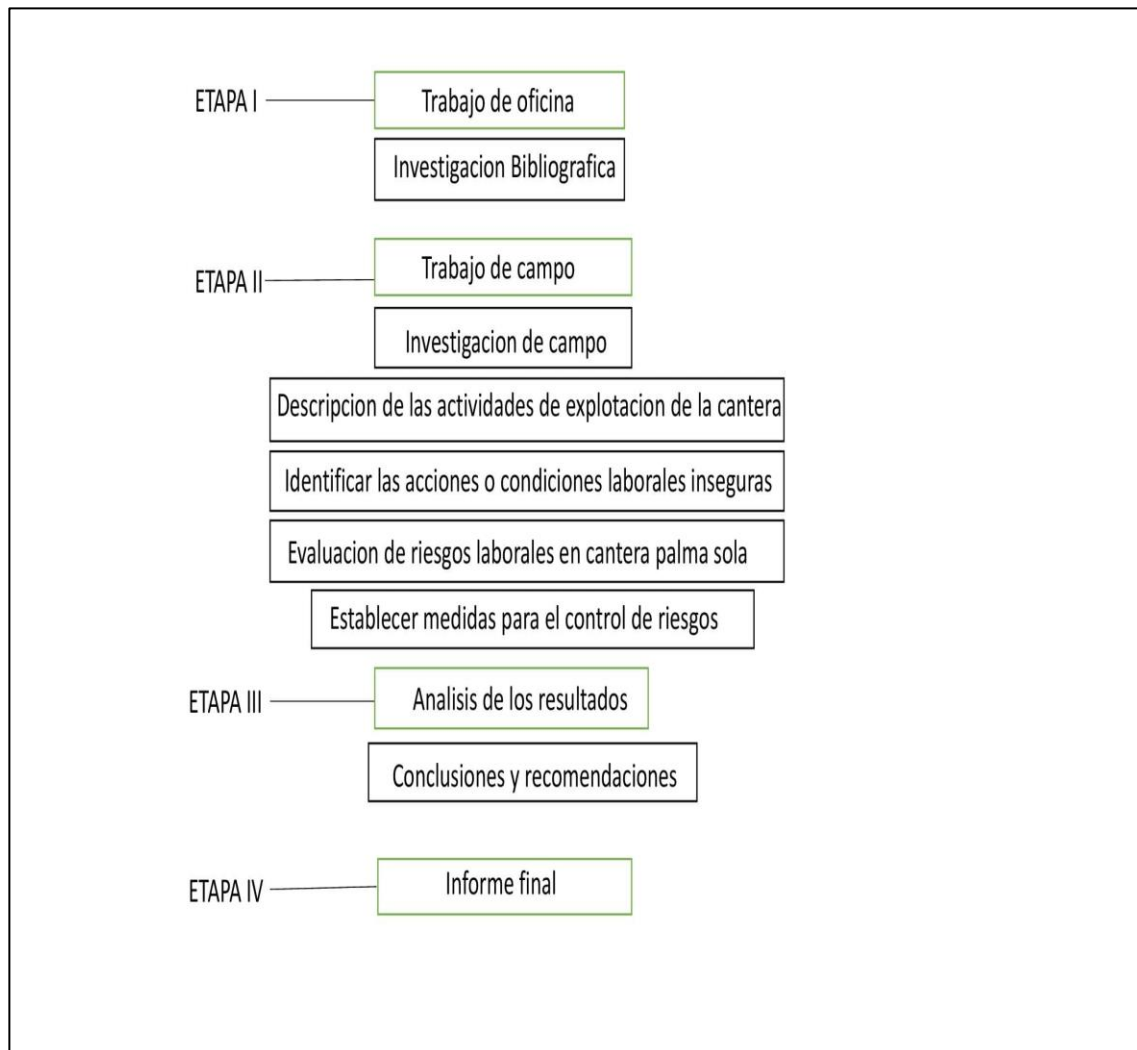


Figura 4.1 Flujograma de la metodología. (Fuente elaboración propia)

### 4.3.1 Etapa I

#### 4.3.1.1 Investigación bibliográfica

Se fundamentó en la recopilación y revisión de material bibliográfico a partir de trabajos de grado de la Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar, información impresa y virtual, referencias electrónicas, así como en la web, además de estudios previos realizados en la cantera, (Figura 4.2), de igual manera, se revisaron las leyes, decretos Y reglamentos que rigen la materia de seguridad.



Figura 4.2 Revisando y buscando información bibliográfica de la zona de estudio.

Entre estas leyes destacan:

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

- Ley Orgánica de prevención, condiciones y medio ambiente de trabajo.
- Normas técnicas programa de seguridad y salud en el trabajo.

Se realizó la revisión parcial de los aspectos biofísicos, ubicación de datos respecto a la cantera; nombre de la empresa, ubicación, superficie, minerales, ocupación de territorio, etc. Datos proporcionados por la gerencia administrativa de Cantera Palma Sola.

## **4.3.2 Etapa II**

### **4.3.2.1 Investigación de campo**

Durante esta etapa, se efectuó el trabajo de campo, la cual consistió en visitas al área de cantera, con la finalidad de describir las actividades de explotación, identificar y evaluar las condiciones de trabajo de toda el área de estudio.

### **4.3.2.2 Visita a Cantera Palma Sola**

Nos trasladamos a la zona de estudio y se realizó un recorrido a través de toda la cantera, desde la mina hasta las oficinas. En esta visita se realizó las observaciones de los procesos realizados, se inspeccionó el plan de explotación utilizado, se procedió a búsqueda condiciones inseguras y se evaluaron los equipos en la instalación, así como también las estructuras, (Figura 4.3).



Figura 4.3 Visita al área de producción de la Cantera Palma Sola.

#### **4.3.2.3 Descripción de las actividades de explotación de la Cantera Palma Sola**

La revisión de material bibliográfico y visita a la zona de estudio en cuestión permitieron lograr un entendimiento sobre cómo funcionó y funciona la cantera en la actualidad

#### **4.3.2.4 Identificación de las acciones o condiciones inseguras en la cantera**

La identificación de las acciones y condiciones inseguras se realizó revisando las normas y leyes que rigen la seguridad e higiene industrial, y viendo cuales se omitían en la cantera.

La identificación de las acciones o condiciones inseguras se realizó a partir del recorrido y observaciones durante las visitas realizada a la Cantera Palma Sola

#### 4.3.2.4 Evaluación de los riesgos laborales

La evaluación de los riesgos laborales consistió en la estimación cualitativa de la probabilidad y consecuencia de los riesgos identificados en la cantera; posteriormente se elaboró la estructuración de una matriz de riesgos que permite estimar el nivel de los riesgos identificados, basándose en la probabilidad y consecuencia de los mismos.

##### 4.3.2.4.1. Estimación de la probabilidad y consecuencia de los riesgos

La estimación cualitativa de la probabilidad y consecuencia de los riesgos en la cantera se realizó mediante la observación de la cantidad de trabajadores expuestos a un riesgo, los días laborados mensualmente, el tiempo de exposición y las posibles complicaciones derivadas.

Sea la escala siguiente útil para calificar la probabilidad y las consecuencias:

Tabla 4.1 Escala de calificación (Fuente: elaboración propia)

Nivel	Probabilidad / Consecuencia
Muy Alto (MA) (5)	Prácticamente seguro / Muerte, discapacidad total.
Alto (A) (4)	Probable / Lesiones muy graves, discapacidad permanente.

Moderado (M) (3)	Posible / Lesiones graves, tiempo de recuperación prolongado.
Bajo (B) (2)	Poco probable / lesiones moderadas, tiempo de recuperación corto.
Muy Bajo (MB) (1)	Muy poco probable / lesiones leves, recuperación rápida.

#### 4.3.2.4.2. Matriz de riesgos cualitativa

Una matriz de riesgo de 5×5 tiene 5 categorías, cada una para la probabilidad (a lo largo del eje X) y la consecuencia (a lo largo del eje Y), todos siguiendo una escala de bajo a alto, sea de mínimo a severo y con una escala numérica del 1 a 5. Funciona como herramienta exhaustiva utilizada por las organizaciones durante la fase de evaluación de riesgos en la planificación de proyectos, la gestión de operaciones o el análisis de riesgos del puesto de trabajo, la matriz de riesgos tiene como objetivo identificar el nivel de riesgo de un trabajador en relación con los peligros del lugar de trabajo.

La codificación por colores es crucial para que una matriz de evaluación de riesgos represente el nivel combinado de probabilidad y consecuencia de los riesgos identificados. Eso sí, los riesgos altos deben ir en rojo, los tolerables en amarillo y los bajos en verde.

El primer paso es asignar una cualidad “muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto” y un valor numérico de 1 a 5, siendo 1 el más bajo, para cada una de las categorías de probabilidad y consecuencia. Posteriormente, se utiliza la fórmula de multiplicar el valor de la probabilidad por el valor de la consecuencia para determinar el valor del riesgo.

$$\text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia} = \text{Valor de riesgo}$$

Una problemática que presente una probabilidad baja (2) y una consecuencia alta (4), representa un valor de riesgo de 8.

Tabla 4.2 Matriz de riesgos cualitativa. (Fuente: elaboración propia)

Riesgo			Probabilidad				
			MB	B	M	A	MA
			1	2	3	4	5
Consecuencia	MA	5	5	10	15	20	25
	A	4	4	8	12	16	20
	M	3	3	6	9	12	15
	B	2	2	4	6	8	10
	MB	1	1	2	3	4	5

Una vez obtenido el valor para los riesgos presentes en la cantera, se realizó una clasificación de los riesgos para establecer su urgencia en la prevención de peligros. Cabe destacar que todos los riesgos abordados en el estudio han de ser prevenidos, a fin de evitar sanciones.

#### 4.3.2.4.3. Clasificación de los riesgos identificados

Se consideraron de nivel bajo a todos aquellos riesgos que, aunque puedan llegar a presentar altos o muy altos niveles de consecuencias en los trabajadores, su probabilidad de ocurrencia es muy baja, también a los riesgos que presentan consecuencias moderadas y tienen una probabilidad desde muy baja a baja, y a todos



aquellos riesgos que, aunque su probabilidad sea alta o muy alta, sus consecuencias son bajas o muy bajas.

Se consideraron de nivel tolerable a todos aquellos riesgos que, aunque puedan llegar a presentar altos o muy altos niveles de consecuencias en los trabajadores, su probabilidad de ocurrencia es baja o moderada, y a todos aquellos riesgos que, aunque su probabilidad sea alta o muy alta, sus consecuencias son moderadas o bajas.

Se consideraron de nivel alto a todos aquellos riesgos que pueden llegar a presentar desde moderados hasta muy altos niveles de consecuencias en los trabajadores y su probabilidad de ocurrencia es desde moderada hasta muy alta.

Tabla 4.3 Tabla de clasificación de riesgos

Riesgo	Color
Bajo	1 - 6
Tolerable	7 - 13
Alto	14 - 25

Según la escala de clasificación de riesgos:

- Riesgos bajos: son todos aquellos que, aunque puedan tener consecuencias considerables, son muy improbables, y los que presenten altas probabilidades, en caso de suceder no tendrán consecuencias significativas.

- Riesgos tolerables: son posibles, en caso de suceder representarían incomodidades y problemas para los trabajadores, pero nada que no se pueda manejar.
- Riesgos altos: son casi seguros; al suceder representarían serios problemas para la empresa como la muerte de trabajadores o su incapacitación total.

#### **4.3.2.5 Sugerencia de medidas para el control de riesgos**

Toda medida de control de riesgos va orientada a prevenir accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales que podrían generarse durante la ejecución del proyecto, en tal sentido, se propondrán medidas de control que están relacionadas con las leyes y normas para el trabajo seguro, estas medidas servirán para evitar las acciones o condiciones inseguras previamente identificadas en el trabajo de campo.

### **4.3.3 Etapa III**

#### **4.3.3.1 Conclusiones y recomendaciones**

Una vez concluidos los detalles de la investigación, se procedió a analizar los elementos característicos: documentales, de campo y resultados del procesamiento de datos, generando las conclusiones respectivas, que se han encontrado en la investigación, así como formulando las recomendaciones a considerar, y, por último, planteando posibles soluciones ante la problemática presentada, a través de un programa de seguridad y salud.

#### **4.3.4 Etapa IV**

##### **4.3.4.1 Redacción del informe final**

Una vez revisadas todas las etapas de la investigación, luego de la interpretación, análisis y estudio de los datos e informaciones recopiladas, tanto de campo como de oficina; se procedió a redactar las ideas finales, cumpliendo con el objetivo propuesto, realizando la estructuración completa del trabajo, y cumpliendo con cada objetivo planteado.

## **CAPÍTULO V**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **5.1. Descripción de las actividades de explotación de la cantera Palma Sola**

##### **5.1.1. Descripción del método de explotación**

El método de explotación que se aplica en Cantera Palma Sola C.A., es el que se conoce como Cantera en Ladera con Avance Frontal y frente de trabajo de altura creciente. Este método tiene el inconveniente de que la altura del talud llega a sobrepasar la altura establecida por la normativa minera legal, (Ley de Minas del Estado Bolívar) para este tipo de explotaciones y tipo de mineral, por lo que se planteó la explotación en forma de terrazas o bancos de explotación en atención a que la altura máxima permitida por la ley es de 15,00 metros. (Plan de explotación título minero cantera palma sola, 2018).

##### **5.1.1.1. Ritmo de producción**

El ritmo planteado anteriormente por Cantera Palma Sola estimaba una extracción mensual de 5.000 m<sup>3</sup> de gneis félsico, no obstante, se observa una reducción en el ritmo de producción, debido a la escasa demanda del material, lo que ha ocasionado que ciertas fases del proceso extractivo ocasionalmente tengan que detener su operación. Tampoco se conoce cuál es el ritmo de producción presente en la cantera a día de hoy, ya que el mercado no es algo constante, variando la comercialización.

##### **5.1.1.2. Fases de la explotación**

Las fases de la explotación que se efectúan en Cantera palma sola comprenden las:

- Voladuras: el arranque del gneis félsico anteriormente se realizaba por medio de voladuras que involucraban el uso de Anfo como carga de columna y emulsión Senatel Magnafrac como carga de fondo, no obstante, actualmente existe un inventario de bloques de tamaño no conforme, desde el cual se extrae el mineral a ser procesado, por lo cual no se justifica el uso de nuevas voladuras. (Plan de explotación título minero cantera palma sola, 2018).

- Arranque de la roca por medio del uso de martillo hidráulico para demoler inventario de bloques de tamaño “no conforme”

- Carga del material fragmentado.

- Acarreo del material hasta planta trituradora.

- Trituración y clasificación del gneis según su granulometría.

Cabe destacar que el arranque, la carga, el acarreo y la trituración se realizan actualmente en un aproximado de 4 días al mes únicamente.

#### **5.1.1.3. Proceso de beneficio y transformación del mineral**

La cantera Palma Sola solamente contempla la extracción de un material destinado al mercado de los áridos, como lo es el gneis félsico, por ende, el proceso de beneficio abarca desde la trituración hasta la clasificación del material únicamente.

Entre los componentes de la planta de trituración que dispone Cantera Palma Sola, podemos mencionar:

- Alimentador vibratorio de tipo grizzli en tolva de recepción, que alimenta la primera estación.
- Primera estación: el material pasa por una trituración primaria (trituración por mandíbulas); el gneis ya triturado pasa por un alimentador subterráneo que suministra material por medio de una cinta transportadora a una criba vibratoria que clasifica el material, el material retenido pasa a la segunda estación por una cinta transportadora.
- Segunda estación: el material pasa por una trituración secundaria (trituración por cono); el material triturado pasa a una cinta transportadora que suministra material a una criba vibratoria que clasifica el material, el material retenido pasa a la tercera estación por medio de una cinta transportadora.
- Tercera estación: el material pasa por una trituración terciaria (trituración por cono); el material triturado pasa a una cinta transportadora que suministra material a una criba vibratoria que clasifica el material, el material retenido pasa a una cinta transportadora que está en circuito cerrado con la trituradora terciaria.

De esa manera, la planta realiza la reducción de tamaño de las partículas del material explotado por medio de la transformación física, obteniendo productos de diversas granulometrías demandadas por el mercado, como lo son (2", 1 ½", 1", 3/4, ½ y arrocillo / polvillo). (Plan de explotación título minero cantera palma sola, 2018).

#### 5.1.1.4. Operaciones auxiliares

- **Mantenimiento de maquinaria:** En la actualidad de la empresa Cantera Palma Sola no se efectúan mantenimientos de los equipos más allá de los más básicos o revisiones, para la corrección de problemáticas en los equipos, la empresa incurrió en la contrata de otra empresa que se encargue del transporte y mantenimiento de los equipos en sus propias instalaciones. Las revisiones o mantenimientos ejecutados en la cantera se efectúan en el patio de estacionamiento de maquinaria, no se está utilizando el taller de mantenimiento mecánico; cabe destacar que el patio de estacionamiento no posee trampas de aceite, ni coberturas que impidan la absorción de líquidos por el suelo.

- **Actividades con agua:** el agua utilizada en actividades como el lavado de maquinaria y el regado de la roca en la tolva de recepción de material es traída a las instalaciones por medio de una cisterna que carga agua en ciudad Bolívar; entre otras actividades que utilizan agua también se puede mencionar el regado del suelo por medio de cisternas y el regado a lo largo del proceso de conminución, sin embargo, estas últimas no se realizan en la cantera.

#### 5.1.1.5. Flota de equipos operativos en la Cantera Palma Sola

Tabla 5.1- flota de equipos operativos en Cantera Palma Sola

UNIDADES	EQUIPO	MARCA	MODELO
01	Excavadora hidráulica	Jhon Deere	JD-450LD
01	Roquero	Caterpillar	773B

01	Martillo hidráulico	-	-
01	Cargador frontal	Caterpillar	950F

### 5.1.1.6. Listado de personal

Tabla 5.2 Listado de personal

N°	Apellido y nombre	C.I.
1	Bustamante Pablo	7.110.960
2	Diaz Ulises	10.571.270
3	García Juan	11.723.020
4	García Jesús	15.124.776
5	Bastardo Robert	16.648.625

## 5.2. Identificación de condiciones o acciones laborales inseguras

Para la identificación de las acciones o condiciones laborales inseguras en la cantera Palma Sola, se realizó una visita al área de estudios donde se analizaron los procesos y las acciones por parte de la empresa para la extracción del gneis félsico; evaluando el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene industrial propias de la empresa y las normas LOPCYMAT en las instalaciones para reducir la ocurrencia de accidentes, incidentes o enfermedades ocupacionales, que puedan atentar contra la salud e integridad física de los trabajadores.

### 5.2.1. Condiciones inseguras por infracción de normas

La LOPCYMAT en su artículo 59 establece que el trabajo deberá llevarse a cabo en condiciones que presten protección a la salud y a la vida de los trabajadores y trabajadoras contra todas las condiciones peligrosas en el trabajo; según el programa



diseñado por Cantera Palma Sola, la empresa se hace responsable de garantizar a los trabajadores las condiciones de prevención, salud, seguridad y bienestar en el trabajo, no obstante, se pudo presenciar durante la visita al área en cuestión, que la falta de mantenimientos a los equipos, estructuras y abandono de piezas han generado condiciones inseguras de trabajo.

- Falta de aire acondicionado en las cabinas de la maquinaria.
- Fugas de combustibles en maquinaria y tanque de almacenamiento.
- Abandono y falta de manejo de chatarra.
- Falta de revisiones y mantenimiento mecánico a maquinaria pesada.



Figura 5.1. Láminas de zinc y residuos abandonados



Figura 5.2 Fugas de combustible en tanque de almacenamiento y manchas de combustible por falta de mantenimiento

### **5.2.2. Acciones inseguras por infracción de normas:**

Cantera Palma Sola tiene diseñado un plan de seguridad e higiene industrial con la finalidad de proteger a sus trabajadores de los riesgos a los cuales están expuestos durante sus actividades laborales, la empresa está comprometida a dotar al personal con los equipos de protección personal (E.P.P.) requeridos por la naturaleza del trabajo, cumpliendo con lo reglamentado en el artículo 53, establecido en la LOPCYMAT.

La LOPCYMAT también establece en su artículo 54, que es deber de los trabajadores cumplir con las normas e instrucciones del programa de seguridad y salud en el trabajo establecido por la empresa; Cantera Palma Sola cumple con lo pautado por la ley al integrar a sus políticas el estricto y obligatorio cumplimiento de las normas, procedimientos y leyes relativas a la higiene, seguridad industrial y salud ocupacional, establecidos en el programa de higiene y seguridad laboral de la empresa Cantera

Palma Sola C.A., sin embargo, el personal de trabajo no cumple con las normativas impuestas, al momento de realizar sus actividades pertinentes en las instalaciones.

- Desuso de protección ocular
- Desuso de protección auditiva
- Desuso de máscaras de polvo
- Desuso del casco



Figura 5.3 Aumento del ruido y del polvo que pueden afectar a los trabajadores por falta de E.P.P.



Figura 5.4 Acción insegura durante carga en pila de acopio por medio de cargador frontal

### **5.3. Evaluación de riesgos laborales.**

La evaluación de los riesgos laborales consistió en la identificación de los riesgos asociados al no cumplimiento de las normas de seguridad e higiene industrial en las instalaciones, estimar la probabilidad y consecuencia de los riesgos identificados y la elaboración de una matriz que permitiera clasificar el nivel de riesgo presente en cada uno.

### 5.3.1. Identificación de riesgos laborales

Los riesgos en Cantera Palma Sola vienen asociados a las infracciones de las normas LOPCYMAT y las normas propias de la empresa, según el diseño del programa de seguridad e higiene industrial implementado. Los riesgos por incumplimiento de las normas se pueden dividir en dos grupos:

1. Riesgos inducidos por los trabajadores: Estos riesgos se presentan por el incumplimiento del porte de los equipos de protección personal durante las jornadas laborales, incurriendo en acciones inseguras.
  - Enfermedades respiratorias: la inhalación del polvo producido en la empresa puede generar con el pasar de los años enfermedades respiratorias como la silicosis, que produce inflamación en los pulmones y ganglios linfáticos del tórax, dificultando la respiración.
  - Irritación ocular: el levantamiento del polvo y la suspensión de otras partículas en el aire pueden interactuar con el ojo, generando una afección que produce enrojecimiento, lagrimeo, sensación de ardor o picazón
  - Pérdida auditiva: el elevado nivel sonoro que se produce en la cantera durante las jornadas laborales puede producir la progresiva disminución de la agudeza auditiva
  - Daños en la cabeza: los golpes en la cabeza pueden provocar lesiones como resultado de un trauma en el cuero cabelludo, el cráneo o el cerebro, tales como fracturas, conmociones, moretones o laceraciones.

2. Riesgos inducidos por la empresa: Estos riesgos se presentan por el incumplimiento por parte de la empresa al no garantizar condiciones seguras de trabajo, incurriendo en condiciones inseguras.

- Estrés térmico: la ausencia de ventilación dentro de las cabinas de la maquinaria provoca que el operador se encuentre expuesto a altas temperaturas, pudiendo padecer sudoración excesiva, mareos, o en casos graves, golpes de calor.
- Incendios: la fuga de combustible en maquinaria o tanques de almacenamiento puede producir una combustión que represente un verdadero peligro para la vida e integridad de los trabajadores, en conjunto a las infraestructuras y equipos.
- Caídas: el tropiezo con partes inutilizadas de maquinaria o partes abandonadas de estructuras puede provocar lesiones que afecten a los trabajadores a nivel muscular o esquelético.
- Dolores de cabeza o mareos: la falta de ventilación en las cabinas de la maquinaria provoca que no cierren las mismas para intentar disminuir la sensación térmica, trabajar con la cabina abierta, se pueden infiltrar las emisiones de la maquinaria pudiendo facilitar la inhalación de gases, generando malestares que afecten el rendimiento y la salud de los trabajadores.

### **5.3.2. Valoración de riesgos laborales**

La valoración de los riesgos se llevó a cabo mediante la comparativa de la probabilidad y consecuencia de los riesgos identificados, con una matriz basada en el producto de la probabilidad y consecuencia de un riesgo, permitiendo estimar el nivel de los riesgos identificados. Cabe destacar que los mencionados factores se basan en un criterio cualitativo, al cual se le hizo la asignación de valores numéricos según la escala adoptada, permitiendo un resultado lo suficientemente representativo como para acertar en la identificación de la importancia relativa de los diferentes activos sometidos a amenazas.

#### **5.3.2.1. Probabilidad y consecuencia de los riesgos**

- Caídas: la probabilidad de que se suscite una caída en las instalaciones radica principalmente en las piezas abandonadas de maquinaria y la cantidad de personas presentes que pudieran toparse con los residuos. Considerando que solo se encuentran 5 personas en las instalaciones y que en su mayoría son operadores de maquinaria, que se trabajan 4 días mensualmente y que las piezas se encuentran frente a un taller de mecánica en desuso, la probabilidad se consideró muy baja; las consecuencias se consideraron medias porque las problemáticas asociadas pueden llegar a ser de recuperación tardada (meses).
- Cortes: la probabilidad de cortes en la empresa proviene de la interacción de láminas de zinc desprendidas del techo del taller mecánico, con los trabajadores al realizar sus actividades, considerando la cantidad de trabajadores (5) y que en su mayoría son operadores de maquinaria, los días trabajados (4) y la ubicación de las láminas (cercas a antiguo taller), se consideró una probabilidad muy baja; las consecuencias se consideraron

bajas, las heridas pueden tardar de días a semanas en cicatrizar, pero difícilmente excedan el mes

- Enfermedades respiratorias: la probabilidad de contraer condiciones o enfermedades que dificulten las facultades respiratorias de los trabajadores se consideró como media, cada actividad en el proceso minero induce un aumento y levantamiento de partículas de polvo, que al ser inhaladas, pueden desencadenar enfermedades como la silicosis, la cantidad de trabajadores expuestos a la problemática es de 5 y solo están expuestos durante 4 días mensuales durante 8 horas diarias; la consecuencia se consideró alta, teniendo en cuenta que la silicosis es una enfermedad que puede generar lesiones graves y permanentes.
- Pérdida auditiva: la probabilidad de que se reduzcan las facultades auditivas de los trabajadores se consideró como media, cada actividad en el proceso minero induce un aumento del ruido que con exposición prologada puede disminuir la agudeza auditiva, la cantidad de trabajadores expuestos a la problemática es de 5 y solo están expuestos 4 días mensuales durante 8 horas diarias; la consecuencia se consideró alta, teniendo en cuenta que la pérdida auditiva es una condición permanente.
- Irritación ocular: la probabilidad de irritación ocular en la empresa se consideró muy baja, si bien es cierto, la totalidad de los trabajadores están expuestos a la problemática, la mayoría de ellos son operadores de maquinaria dentro de cabinas; las consecuencias se consideraron medias teniendo en cuenta que no representan un peligro más allá de una molestia.



- Estrés térmico: la probabilidad de sufrir alguna condición por estrés térmico, como incomodidades físicas y psicológicas, se consideró alta por que la problemática está perjudicando a todos trabajadores expuestos; la consecuencia es media porque si bien es cierto la mayoría de los síntomas asociados son simples y no representan un verdadero riesgo más allá de incomodidades, sigue estando latente la posibilidad de un golpe de calor, que puede generar fuertes síntomas que requieran atención médica urgente.
- Dolor de cabeza y mareos: la probabilidad de padecer dolores de cabezas y mareos por inhalaciones de gases provenientes de equipos diésel se consideró muy baja; los equipos al no poseer ventilación deben de ser operados con la puerta abierta para que fluya el aire, junto a ese aire se pueden infiltrar gases de los equipos; la consecuencia se planteó baja por el tiempo de recuperación reducido y que no representa un riesgo para el trabajador, más allá de las incomodidades.
- Incendios: la probabilidad de un accidente por incendio en las instalaciones se consideró muy baja, solo existen escasas fugas en los equipos y tanque de almacenamiento, los obreros solo se encuentran 4 días en las instalaciones llevando a cabo actividades; la consecuencia se planteó muy alta, teniendo en cuenta que puede quitarles la vida a los trabajadores y también representar una pérdida económica para la empresa.
- Daños en la cabeza: la probabilidad de lesiones en la cabeza se consideró muy baja, teniendo en cuenta que los riesgos de caídas también son bajos y los trabajadores en su mayoría son operadores dentro de sus respectivas

cabinas. Las consecuencias de una lesión en la cabeza pueden ser desde un golpe leve hasta una conmoción cerebral, por lo cual se planteó media.

### 5.3.2.2. Cálculo de los riesgos laborales.

La estimación de los riesgos laborales se realizó mediante la evaluación de las problemáticas previamente identificadas, mediante una matriz cualitativa de riesgos.

Tabla 5.4 Riesgos identificados (Fuente: elaboración propia)

Evento	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo
Caídas	MB	M	3
Cortes	MB	B	2
Enfermedades respiratorias	M	MA	15
Pérdida auditiva	M	MA	15
Irritación ocular	MB	B	2
Estrés térmico	A	M	12
Dolor de cabeza, mareos	MB	M	3
Incendios	MB	MA	5
Daños en la cabeza	MB	M	3

Según la evaluación de los riesgos mediante la matriz de riesgos, los mayores riesgos presentes en la cantera corresponden a:

- Enfermedades respiratorias: Todos los trabajadores son susceptibles a contraer enfermedades respiratorias con la exposición prolongada de partículas de polvo de sílice, pudiendo dificultar la capacidad respiratoria a largo plazo.
- Pérdida auditiva: la exposición prolongada a altos niveles de ruido durante las jornadas laborales disminuye la capacidad auditiva de los trabajadores, afectándolos de manera irreversible.
- Estrés térmico: el trabajo en condiciones de alto calor genera molestias en los operadores que puede entorpecer la producción y en casos mas graves, puede provocar golpes de calor.
- Incendios: las fugas de combustible de la maquinaria o tanque de almacenamiento pueden provocar incendios que generen perdidas de infraestructura, de equipos, daños a los trabajadores o en el peor de los casos, su muerte.
- Daños en la cabeza: todos los trabajadores son susceptibles a sufrir de golpes en la cabeza que puedan provocar desde moretones y laceraciones hasta fracturas o conmociones.
- Dolor de cabeza, mareos: los operadores están expuestos a la posible inhalación de gases que se infiltren dentro de la cabina, generando incomodidades para los trabajadores.
- Caídas: el tropiezo con piezas inutilizadas o chatarra en las instalaciones, aunque improbable, puede provocar lesiones en los trabajadores.

- Cortes: las laceraciones por manejo de chatarra pueden provocar desgarros en la piel de los trabajadores que pueden ser superficiales o profundas.
- Irritación ocular: la entrada de partículas de polvo a los ojos puede provocar incomodidades en los trabajadores que entorpezcan la productividad.

### **5.3.2.3. Clasificación de riesgos laborales**

Según la escala de riesgo, los riesgos se clasifican en bajos, tolerables y altos.

- Riesgos bajos: Caídas, cortes, irritación ocular, dolor de cabeza y mareos, incendios, daños en la cabeza.
- Riesgos tolerables: Estrés térmico.
- Riesgos altos: Pérdida auditiva, enfermedades respiratorias.

## **5.4. Medidas para la prevención de riesgos en la cantera palma sola**

### **5.4.1. Caídas y cortes**

La presencia de residuos, partes inutilizadas y piezas de techo deprendidas (láminas de zinc) debe ser controlada con el fin de prevenir accidentes ocupacionales.

Medidas a implementar y de control:

- Recolección y manejo de residuos como partes mecánicas, piezas de maquinaria y partes desprendidas de las instalaciones o cualquier otro residuo desechado sobre la superficie del suelo.
- Para el control basta con el correcto manejo de los residuos generados por la maquinaria, las instalaciones o cualquier proceso efectuado en la empresa.

#### **5.4.2. Enfermedades respiratorias**

La prevención de las enfermedades respiratorias es crucial para la empresa, además de cumplir con las normativas legales y evitar sanciones que afecten a la empresa, también protege la salud de sus trabajadores y eso influye directamente en la productividad.

Medidas a implementar y de control:

- Control y vigilancia del porte y correcto uso de máscaras contra el polvo.
- Implementar sistemas de aspersion en cintas transportadoras de la planta de trituración, que ayuden a controlar el polvo.
- Regado de vías por medio de cisternas para controlar el levantamiento de polvo por movimiento de maquinaria pesada.

### **5.4.3. Pérdida auditiva**

La prevención de la pérdida auditiva es importante, porque además de cumplir con las normativas legales:

Medidas a implementar y de control:

- Control y vigilancia del porte y correcto uso de audífonos contra el sonido.

### **5.4.4. Irritación ocular**

La prevención de la irritación ocular es importante, porque además de cumplir con las normativas legales:

Medidas a implementar y de control:

- Control y vigilancia del porte y correcto uso de lentes protectores con protección lateral.

### **5.4.5. Estrés térmico**

La prevención del estrés térmico es esencial para incrementar la productividad, disminuir o prevenir incomodidades para los trabajadores o posibles complicaciones

que atenten contra su integridad física, y por consiguiente, prevenir sanciones que afecten a la empresa

Medidas a implementar y de control:

- Corregir los problemas con la ventilación en la máquina de la maquinaria pesada, permitiendo regular la temperatura, o en su defecto, reemplazar los componentes necesarios.
- Seguimiento y mantenimiento del sistema de aire acondicionado en la cabina.

#### **5.4.6. Dolor de cabeza mareos**

La prevención de problemáticas por inhalación de gases de equipos a combustión diésel tales como el monóxido de carbono y el óxido nitroso emitidos por la maquinaria pesada, favorece la salud de los trabajadores, disminuyendo incomodidades y promoviendo la producción.

Medidas de control y mitigación propuestas:

- Instalación o reparación de sistema de ventilación en maquinaria, logrando que los operadores no se encuentren con la cabina del equipo abierta, permitiendo la entrada de gases.

- Para prevenir un aumento de los gases que puedan afectar a otros trabajadores, se pueden realizar mantenimientos regulares, la revisión periódica del motor y del sistema de inyección de combustible, en conjunto al continuo monitoreo de las emisiones.
- En caso de ser necesario porque se evidenció un aumento en las emisiones, se puede adoptar el método de recirculación de gases, enviando una parte de los gases del escape hacia la entrada de aire del motor.
- El monitoreo también puede ser llevado a cabo por un analizador de gases, como, por ejemplo, el analizador de gases y opacímetro RY-500AGH. El analizador de gases es un equipo preparado para la detección de problemas de encendido e inyección, así como para la mejora de consumo de combustible. Basado en la tecnología de infrarrojos mide hasta 5 gases; CO, CO<sub>2</sub>, HC, O<sub>2</sub>, NO, entre otros parámetros.

#### **5.4.7. Incendios**

La prevención de incendios en la cantera es una problemática improbable, pero en caso de suceder, puede representar serios problemas para la empresa.

Medidas a implementar y de control:

- Corrección de fugas en tanques de almacenamiento de combustible.



- Corrección de fugas en maquinaria pesada
- Revisiones periódicas de los equipos y el tanque de almacenamiento.

#### **5.4.8. Daños en la cabeza**

La prevención de lesiones en la cabeza, además de beneficiar a los trabajadores al procurar su bienestar, también cumple con las normativas legales impuestas.

Medidas a implementar y de control:

- Control y vigilancia del porte y correcto uso del casco.

#### **5.4.9. Control de medidas propuestas**

La implementación y vigilancia de las medidas propuestas es la fase que determina el éxito de la prevención de los riesgos, la empresa debe asegurarse del estricto cumplimiento de las medidas planteadas, de su plan de seguridad e higiene industrial y de las normas estipuladas por la LOPCYMAT, a fin de preservar la integridad física y mental de los trabajadores, y a su vez, evitar posibles sanciones por parte del organismo regulador de la prevención, salud y seguridad laborales, INPSASEL.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **Conclusiones**

1. El arranque de la roca en los inventarios de bloques se realiza con martillo hidráulico, por lo cual, al no efectuar voladuras, se reducen los riesgos físicos para los trabajadores considerablemente (proyección de fragmentos, vibraciones, ruido).
2. Los riesgos identificados que se presentan son principalmente por el incumplimiento del porte de E.P.P. al momento de realizar las actividades, los riesgos restantes, tienen lugar por el incumplimiento de la empresa al no conservar los equipos en condiciones que permitan jornadas laborales seguras y faltas de manejo de residuos.
3. Durante la evaluación de los riesgos identificados se evidenciaron los hallazgos de los riesgos que pueden generar mayores problemas a los trabajadores, siendo estos las enfermedades respiratorias, la pérdida auditiva, el estrés térmico, los incendios, daños en la cabeza, caídas, dolores de cabeza y mareos, cortes e irritación ocular.
4. Las medidas propuestas promueven la prevención de los riesgos laborales, preservando el bienestar de los trabajadores, fomentando la productividad y evitando sanciones.

## **Recomendaciones**

1) Seguimiento y recordatorio a los trabajadores del uso y correcto manejo de los equipos de protección personal en la empresa.

2) Evaluación e implementación de nuevas tecnologías que permitan a los trabajadores las mayores condiciones de seguridad e higiene laborales.

3) Revisión y mantenimiento a la maquinaria para prevenir condiciones inseguras de trabajo

4) Mitigación constante de riesgos que puedan generar accidentes o enfermedades ocupacionales.

## REFERENCIAS

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. sin fecha de publicación. **ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL TRABAJO**  
<https://osha.europa.eu/es/themes/work-related-diseases>

Asociación colombiana de minería. **¿CÓMO SE MANEJA EL CONTROL DE POLVO EN LA MINERÍA?** (20 enero, 2024)  
<https://acmineria.com.co/blog/2019/01/31/como-se-maneja-el-control-de-polvo-en-la-mineria/>

Centro Médico ABC, 2024. **ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO.** <https://centromedicoabc.com/revista-digital/enfermedades-respiratorias-que-son-y-como-tratarlas/>

Defensa civil colombiana. **GLOSARIO.** (20 enero 2024)  
<https://www.defensacivil.gov.co/participa/participacion-ciudadana-gestion/participacion-ciudadana/glosario>

**DISEÑO DE LA INVESTIGACION.** (10, octubre 2023).  
[https://ori.hhs.gov/education/products/sdsu/espanol/res\\_desl.htm](https://ori.hhs.gov/education/products/sdsu/espanol/res_desl.htm)

Economipedia. sin fecha de publicación. **PROBABILIDAD: QUÉ ES, TIPOS Y EJEMPLOS.** <https://economipedia.com/definiciones/probabilidad.html>

Equipos y laboratorios de Colombia. **QUE SON LOS GASES Y TIPOS.** (20 enero, 2024) <https://www.equiposylaboratorio.com/portal/articulo-ampliado/que-son-los-gases-y-tipos>

Fundación UOCRA. 2009. **SALUD Y SEGURIDAD EN TRABAJOS DE MINERÍA.** Argentina. editora Aulas y Andamios. Ppg 14,15,16,20,27,38,41

Haladjian Mineral Solutions. **EL PAPEL DE LA TRITURADORA EN LAS CANTERAS.** (20 enero, 2024) <https://www.haladjian-minerals.es/el-papel-de-la-trituradora-en-las-canteras-minas/#:~:text=Las%20trituradoras%20son%20m%C3%A1quinas%20dise%C3%B1adas,la%20industria%20de%20la%20construcci%C3%B3n.>

Herrera, J. (2006) **MÉTODOS DE MINERÍA A CIELO ABIERTO.** Universidad politécnica de Madrid (UPM). Madrid – España. Pp 1 – 22.

Imperio de leones. **CAMIÓN VOLQUETE MINERO ¿QUÉ ES Y CÓMO FUNCIONA?** (20 enero, 2024) <https://imperioleones.cl/2023/05/29/que-es-un-camion-volquete-minero-y-como-funciona/>

Imperio de leones. **CARGADOR FRONTAL - ¿QUE ES? TODO SOBRE OPERACIÓN.** (20 enero, 2024) <https://imperioleones.cl/2023/05/26/cargador-frontal-que-es-todo-lo-que-tenes-que-saber/>

Innova Ocular, 2020. **IRRITACIÓN OCULAR Y OJOS ROJOS.** <https://www.innovaocular.com/irritacion-ocular-y-ojos-rojos>

Magerit. 2012. **MAGERIT – versión 3.0. Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información.** Madrid. España. Libro III Guías técnicas. Edita Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Ppg 4 – 7.

Mayo Clinic. sin fecha de publicación. **MAREOS.** <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/dizziness/symptoms-causes/syc-20371787>

Medlineplus. 2023. **CORTADURAS Y HERIDAS PENETRANTES.** <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000043.htm>

Mendez, J. (2006). **GEOLOGÍA FÍSICA.** Facultad de ciencias U.C.V., PDVSA. Caracas, Venezuela. Pg. 116.

(2018) **PLAN DE EXPLOTACIÓN TÍTULO MINERO**. Cantera Palma Sola. Sector Palma Sola. Municipio autónomo angostura del Orinoco.

Universidad autónoma de peru. Sin fecha de publicación. **¿QUÉ ES SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL?**  
<https://www.autonoma.pe/blog/seguridad-y-salud-ocupacional/#:~:text=La%20seguridad%20y%20salud%20ocupacional%20se%20refiere%20a%20la%20gesti%C3%B3n,enfermedades%20relacionadas%20con%20el%20trabajo.2024>

Organización Mundial de la Salud. 2021. **CAÍDAS**.  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls#:~:text=Las%20ca%C3%ADdas%20son%20sucesos%20involuntarios,de%20ellas%20no%20lo%20son.>

Organización Mundial de la Salud. sin fecha de publicación. **SORDERA Y PÉRDIDA DE LA AUDICIÓN**. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

QuestionPro. **¿QUÉ ES LA INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA?** (15, octubre 2023). <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-descriptiva/>

Radiologyinfo, 2023. **LESIONES DE LA CABEZA**.  
<https://www.radiologyinfo.org/es/info/headinjury>

Real Academia Española, 2001. **DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA**. <https://www.rae.es/drae2001/consecuencia>

Recanpri. **¿PARA QUÉ SE UTILIZAN LOS MARTILLOS HIDRÁULICOS?** (20 enero, 2024)  
<https://www.recambiosdemaquinariaop.com/utilizan-martillos-hidraulicos/>

Recampri. **¿QUÉ ES UNA EXCAVADORA HIDRÁULICA?** (20 enero, 2024). <https://www.recambiosdemaquinariaop.com/una-excavadora-hidraulica/>

Rímac, sin fecha de publicación **¿QUÉ ES LA MATRIZ DE RIESGOS?** <https://prevencionlaboralrimac.com/herramientas/matriz-riesgo>

SafetyCulture, 2024. **ANÁLISIS DE RIESGO CUALITATIVO Y CUANTITATIVO.** <https://safetyculture.com/es/temas/analisis-cualitativo/>

SafetyCulture. 2024. **Guía para entender la matriz de riesgo 5x5.** <https://safetyculture.com/es/temas/evaluacion-de-riesgos/matriz-de-riesgo/>

Universidad Nacional Autónoma de México, 2024. **INCENDIOS.** <https://www.unam.mx/medidas-de-emergencia/incendios>

Vivo Labs, sin fecha de publicación. **SILICOSIS: CAUSAS, SÍNTOMAS Y TRATAMIENTO.** <https://vivolabs.es/silicosis-causas-sintomas-y-tratamiento/>

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO-1/6**

<b>TÍTULO</b>	Estudio de prevención de riesgos laborales por la explotación de gneis félsico (piedra picada) ubicada en la cantera Palma Sola, carretera ciudad Bolívar – Puerto Ordaz sector Palma Sola Km 37, municipio autónomo Angostura del Orinoco, estado Bolívar, Venezuela
---------------	---

**AUTOR (ES):**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CÓDIGO ORCID / E MAIL</b>
Marchán Diaz Diego Alfonso	<b>ORCID:</b> <b>EMAIL: diegomachan813@gmail.com</b>
García García Josedany Sinai	<b>ORCID:</b> <b>EMAIL:garciajosdany18@gmail.com</b>

**Palabras o frases claves:**

<b>seguridad e higiene industrial</b>
<b>accidente</b>
<b>enfermedad ocupacional</b>
<b>incidente</b>
<b>laceración</b>



**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO-2/6**

<b>Área</b>	<b>Subárea</b>
<b>Departamento de Ingeniería de Minas</b>	
	<b>Ingeniería de Minas</b>
<b>Departamento de Ingeniería de Minas</b>	<b>Ingeniería de Minas</b>

**RESUMEN (ABSTRACT):**

El presente trabajo estudia las acciones y condiciones inseguras en el trabajo de explotación de la cantera Palma Sola, y plantea medidas de prevención y control sobre estos riesgos laborales generados por la explotación de gneis félsico (piedra picada) en la empresa Cantera Palma Sola C.A, ubicada en el sector Palma Sola, en el Km 37 de la carretera Ciudad Bolívar - Puerto Ordaz, Municipio Autónomo Angostura del Orinoco, Estado Bolívar. El proyecto describe las actividades de explotación realizadas en la cantera, identifica los riesgos originados y evalúa dichos riesgos, además de establecer las estrategias necesarias para controlarlos, producto de la actividad minería. El diseño de la investigación fue de carácter documental y de campo; se basó en la recopilación y análisis de documentos y expedientes de la cantera, además de visitas técnicas directas para la recolección de datos visuales y fotográficos. Entre los hallazgos se pudo evidenciar que los riesgos se presentan principalmente por infracción de las normas de los trabajadores, al no cumplir con el uso adecuado de los E.P.P., y en menor medida la empresa, al no hacer los controles de mantenimiento de equipos necesarios y deficiente manejo de residuos y partes en las instalaciones, propiciando un área de trabajo insegura; los riesgos más elevados fueron las enfermedades respiratorias y la pérdida auditiva, siendo estos riesgos clasificados como “altos”, seguido a estos, el estrés térmico que fue catalogado como riesgo “tolerable” y los peligros restantes entraron en la categoría de “bajos”. Se propusieron medidas que buscan el control y la prevención de los riesgos mencionados, siempre buscando promover el bienestar de los trabajadores durante sus jornadas laborales, de esa manera también se asegura un rendimiento óptimo de trabajo y prevenir sanciones de parte de los organismos reguladores de prevención, salud y seguridad laborales (INPSASEL).

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO-3/6****CONTRIBUIDORES:**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>ROL / CÓDIGO ORCID / E_MAIL</b>				
Bezeida Osio	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU<sub>x</sub></b>	<b>JU</b>
	<b>ORCID:</b>				
	<b>E_MAIL</b>	bezeida1424@gmail.com			
	<b>E_MAIL</b>				
Víctor González	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU<sub>x</sub></b>
	<b>ORCID:</b>				
	<b>E_MAIL</b>	victor.g.sfa@gmail.com			
	<b>E_MAIL</b>				
Gisela Silva	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU<sub>x</sub></b>
	<b>ORCID:</b>				
	<b>E_MAIL</b>	giselasilva77@gmail.com			
	<b>E_MAIL</b>				

**FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:**

<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>DÍA</b>
<b>2024</b>	<b>12</b>	<b>10</b>

**LENGUAJE. SPA**

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO-4/6****ARCHIVO (S):**

<b>NOMBRE DE ARCHIVO</b>	<b>TIPO MIME</b>
<b>NBOTTG_DMJG2024</b>	<b>. MS.word</b>

**ALCANCE**

**ESPACIAL:** Prevención de riesgos, Cantera Palma Sola. Estado Bolívar, Venezuela

**TEMPORAL:** un (1) año.

**TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Ingeniero de Minas

**NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Pregrado

**ÁREA DE ESTUDIO:**

Departamento de Ingeniería de Minas

**INSTITUCIÓN:**

Universidad de Oriente

## METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO-81/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CU N° 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE	
SISTEMA DE BIBLIOTECA	
RECIBIDO POR	<i>[Firma]</i>
FECHA	5/8/09 HORA 5:30

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

*[Firma]*  
**JUAN A. BOLAÑOS CUNDELA**  
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Telesinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Apertado Correos 094 / Teléf: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO-6/6****DERECHOS**

De acuerdo al artículo 41 del reglamento de trabajos de grado (Vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009)

“Los Trabajos de grado son exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y solo podrán ser utilizadas a otros fines con el consentimiento del consejo de núcleo respectivo, quien lo participara al Consejo Universitario para su autorización “

  
\_\_\_\_\_  
Br. Diego Alfonso Marchán Díaz  
**AUTORA**

  
\_\_\_\_\_  
Br. Josedany Simai García García  
**AUTORA**

  
\_\_\_\_\_  
Bezeida Osio  
**TUTOR**



