

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SG-SST) PARA LA MINA EL MORTIÑO MUNICIPIO DE SOCHA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**

**FREDDY MANUEL CÁRDENAS MENDOZA  
ÁLVARO CARLOS GÓMEZ TARIFFA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE MINAS  
SOGAMOSO BOYACÁ  
2014**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y  
SALUD EN EL TRABAJO (SG-SST) PARA LA MINA EL MORTIÑO MUNICIPIO  
DE SOCHA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**

**FREDDYMANUEL CÁRDENAS MENDOZA  
ÁLVARO CARLOS GÓMEZ TARIFFA**

Trabajo de grado desarrollado bajo la modalidad de Monografía para optar al título  
Ingeniero de Minas

Director del Proyecto  
Nancy Moreno Chacón  
Ingeniero de Minas

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE MINAS  
SOGAMOSO, BOYACÁ  
2014**

NOTA DE ACEPTACION

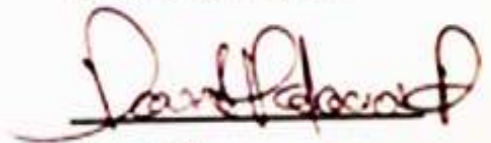
---

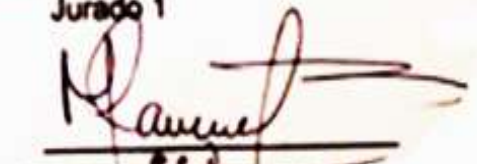
---

---

  
Director de escuela

  
Director de Proyecto

  
Jurado 1

  
Jurado 2

**“LA AUTORIDAD CIENTÍFICA DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y  
TECNOLOGICA DE COLOMBIA FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO,  
RESIDE EN ELLA MISMA, POR LO TANTO NO RESPONDE A LAS OPINIONES  
EXPRESADAS EN ESTE PROYECTO”.**

**SE AUTORIZA LA REPRODUCCION DEL MISMO INDICANDO SU ORIGEN**

## **AGRADECIMIENTOS.**

Agradezco a Dios por su inmenso amor y por no dejarme decaer en momentos que sentía que mis esfuerzos no eran suficientes.

A mi madre Mercedes Tariffa, a mis hermanos Dayana, José Luis y Sujeys, que siempre han sido un apoyo a lo largo de mi vida.

A mis amigos incondicionales Andrés Marshall, Yiseth Ballesteros, Álvaro Lozano, Fernando Pineda, Jesús cuadrado, Claudia Parra, Diana Mongui, Horacio Arismendi, Miguel Ureche, Andrés Martínez y Fredy Manuel Cárdenas.

A los ingenieros Nancy Moreno, Segundo Romero, David Palacios y demás colaboradores en la elaboración de este proyecto.

A la empresa AGROCOAL S.A.S por permitirnos trabajar a lo largo de este tiempo en sus instalaciones y en especial al ingeniero Segundo Sánchez jefe de minas, a Etedy Benitez por su apoyo y amistad.

A la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y en especial a la Escuela de Ingeniería de Minas por todos estos años de conocimiento.

Y por último a todos los profesores y compañeros que en el transcurso de esta etapa de mi vida me han brindado su apoyo.

**Álvaro Gómez Tariffa**

## AGRADECIMIENTOS

Inicialmente darte las gracias a ti Dios padre, sin ti nada de esto hubiese sido posible siempre la gloria y la honra sea para ti.

A mis padres, Freddy Lucio Cárdenas Jaramillo; por todo el apoyo que siempre me brindo, por ser un maestro, un ejemplo de entrega y dedicación para ser un buen profesional, por acercarme a los caminos de Dios y la fe, a mi madre Ana Marcela Mendoza Sarmiento; por enseñarme a nunca rendirme, a ser paciente, a luchar con pasión por los sueños, por enseñarme los valores de un buen hogar.

A mi hermanos, Omaira Marcela Mendoza Cárdenas; por siempre ser un modelo a seguir, por enseñarme a tener carácter, por siempre apoyarme por siempre estar ahí, Olimpo Andrés Cárdenas Mendoza; por enseñarme a tener personalidad, a vestirme, a ser un galán, a ser incondicional, hermanos unidos jamás serán vencidos, Alex y Sonia Cárdenas; por siempre motivarme a seguir adelante.

A mi hermoso hijo; Santiago Andrés Cárdenas rojas; príncipe hermoso, picarón de mi vida gracias hijo mío por ser mi mayor motivación, por enseñarme el valor de las cosas, por enseñarme a dar todo y siempre querer dar más, por ser mi norte, mis ganas de mejorar, mi luz, mi polo a tierra, eres tu sin duda mi mayor bendición, sueña siempre con lo que realmente quieras pon en Dios esos sueños y lucha incansablemente por lograrlos, perdóname si te he faltado, todo lo que he hecho ha sido por ti y para ti. Espero no faltarte nunca, pido a Dios nos regale muchos años de vida y salud para poder compartir, eres el mejor nunca lo dudes.

A mis amigos, compadres y hermanos de otros padres por premiarme con su compañía, ustedes son parte importante de este logro los que me conocen saben que cuentan conmigo incondicionalmente estén en este texto mencionados o no. William Gutiérrez, Cristian Santiago, Jorge lobo "Mono", mis compadres Jesús cuadrado, Alfredo Monroy, Andrés Arrieta "Tatico mi vale mijo", mi compañero de fórmula Álvaro Gómez por apoyarme, motivarme y sobre todo por aguantarme, Javier Bolívar "Campito sazón", Carlos Martínez "Wama", Geison Pérez "Yei", Jackson González "la Perry", Jhonatan nieto "Mono", Rene Coronel "Nítido", Héctor Mendoza, John Sánchez "el Niño", Alfonso Carrascal "Poncho", Adrián Alemán, Maicol Suarez "Ardilla", Alex López, Janer Daza "mi llave", mis amigas Julieth Ricardo "cabeza de mamon", Lina Leonor Patiño "madrina".

A todos mis entrenadores deportivos, especialmente silvestre Maestre, Fernando López, por enseñarme a ver el deporte como una forma vida, llena de valores esenciales para cualquier profesional como la disciplina y el compromiso.

A mis mujeres y mi esposa.... Acá se pone dura la cosa a todas, todas... sin importar el orden y el tiempo a las que mencione y a las que no a todas infinitas gracias por hacerme un mejor hombre, cada una sabrá que tuvieron lo mejor de mí, a todas las quise, las respete, las irrespete, ha algunas las ame. Catalina Rojas “Negra hermosa”, Susan, Andrea R, Andrea B, Andrea T, Dayana S, Mari V, Lorena V, Jessica, Mel Hernández “tesoro”, Andrea P, Andreina, María I, kiara A, Maye A, Mayerlith, Victoria Mesa “Vicky”, Lina M, Diana M ”fea”, Diana O, Jenny R, Liceth , Maira I, Maira, Lina P, Nathalia Ayala “Chamaquita”, y todas las que no se pueden mencionar, Después de una buena madre, viene una buena mujer... a mi esposa si esta en esta lista me siento afortunado y bendecido, si no estás, no te enojos porque te elije a ti sobre ellas.

A la señora Noralva Solano “la Galla” y el el Señor Luis Cerchar “Lucho mentira” por todos sus consejos, enseñanzas, mentiras, apoyo y sobre todo por ser en muchos momentos los responsables de hacer que se extrañara menos la casa.

**Freddy Cárdenas**

## Tabla de contenido

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS .....	4
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS. ....	4
1. GENERALIDADES .....	5
1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA .....	5
1.2 ORGANIGRAMAS DE LA EMPRESA .....	5
1.3 LOCALIZACIÓN Y VÍAS DE ACCESO .....	7
1.4 HIDROGRAFÍA, CLIMA Y VEGETACIÓN .....	8
1.5 ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	8
1.6DESCRIPCION Y DISTRIBUCION DEL PERSONAL .....	9
1.7 HORARIOS Y TURNOS.....	10
1.8 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADOS.....	11
1.8.1 En labores administrativas.....	11
1.8.2 Equipos y herramientas .....	11
1.9 MATERIAS PRIMAS E INSUMOS .....	15
2. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 MARCO REFERENCIAL .....	16
2.2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	16
2.2.1 Terminología General. ....	17
2.2.2 Tipos de Accidentes Laborales. ....	20
2.2.3 Tipos de enfermedades laborales .....	21
3. DIAGNÓSTICO INTEGRAL PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL PROYECTO MINERO EL MORTIÑO. ....	23
3.1 DIAGNÓSTICO MINERO .....	23
3.1.1 En Superficie .....	23
3.1.2 Bajo Tierra .....	28
3.2 PROCESO PRODUCTIVO .....	30
3.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJOS ACTUALES.....	30
3.3.1 Sostenimiento .....	30
3.3.2 Arranque del mineral.....	31
3.3.3 Transporte del mineral .....	31
3.3.4 Malacatero .....	31
3.3.5 Soldador y/o encargado del taller.....	32



3.3.6 Supervisor .....	32
4. IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS PRESENTES EN EL PROYECTO EL MORTIÑO .....	33
5. PLAN DE TRABAJOS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	34
5.1 PLAN DE MEDICINA PREVENTIVA Y DEL TRABAJO.....	34
5.1.1 Definición.....	34
5.1.2 Objetivo General.....	34
5.1.3 Objetivos Específicos.....	34
5.1.4 Recursos.....	34
5.1.5 Actividades a Desarrollar .....	35
5.2 PLAN DE HIGIENE INDUSTRIAL .....	39
5.2.1 Definición.....	39
5.2.2 Objetivo General.....	39
5.2.3 Objetivos Específicos.....	39
5.2.4 Actividades del Plan de Higiene Industrial.....	39
5.3 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	42
5.3.1 Definición.....	42
5.3.2 Objetivo General.....	42
5.3.3 Objetivos Específicos.....	42
5.3.4 Recursos .....	42
5.3.5 Actividades del Plan de Seguridad Industrial .....	43
5.3.6 Actividades Complementarias.....	44
5.4 PLAN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL .....	46
5.4.1 Definición.....	46
5.4.2 Objetivo General.....	46
5.4.3 Objetivo Específico .....	46
5.4.4 Actividades del Plan de Administración Ambiental.....	46
6. COMITÉ PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (COPASST) .....	47
6.1 DEFINICION .....	47
6.2 CONFORMACION DEL COMITÉ PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	47
6.3 PERSONAS QUE INTEGRAN EL COMITÉ PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ..	47
6.4 ELECCIONES DE LOS MIEMBROS DEL COMITÉ PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	48
6.5 FUNCIONES DEL COMITÉ PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	49
6.5.1 Funciones del Presidente del Comité.....	49
6.5.2 Funciones del Secretario .....	49
6.6 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR Y TRABAJADOR .....	49
6.6.1 Obligaciones del Empleador .....	49
6.6.2 Obligaciones de los Trabajadores.....	50

7. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL PROYECTO MINERO EL MORTIÑO.....	51
7.1 COMITÉ PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	51
7.1.1 Actividades del Comité Paritario en seguridad y Salud en el Trabajo.....	51
7.2 PLAN DE MEDICINA PREVENTIVA Y DEL TRABAJO .....	51
7.2.1 Actividades del Plan de Medicina Preventiva y del Trabajo.....	52
7.3 PLAN DE HIGIENE INDUSTRIAL.....	52
7.3.1 Actividades del Plan de Higiene Industrial .....	52
7.4 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	53
7.4.1 Actividades del Plan de Seguridad Industrial .....	53
7.5 PLAN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL .....	53
7.5.1 Actividades del Plan de Administración Ambiental .....	54
8. COSTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL PROYECTO MINERO EL MORTIÑO .....	55
8.1 COSTOS GENERALES.....	55
8.2 COSTOS OPERATIVOS.....	56
8.3 COSTOS PARA LA DISMINUCIÓN DE LOS PELIGROS PRESENTES.....	57
9. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SG-SST) .....	58
9.1 INDICADORES .....	58
9.1.1 Indicadores de Estructura. ....	59
9.1.2 Indicadores de impacto/ resultado. ....	59
9.1.3 Indicadores de enfermedad laboral. ....	61
9.1.4 Indicadores de enfermedad común. ....	62
9.1.5 Indicadores de ausentismo.. ....	63
10. CONCLUSIONES .....	64
11. RECOMENDACIONES .....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	66
ANEXOS .....	68

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Organigrama de la empresa.....	6
Figura 2. Organigrama operativo.....	6
Figura 3. Producción mensual.....	9
Figura 4. Diagrama proceso productivo.....	30

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Localizacion y vias de acceso .....	6
Imagen 2. Señalización .....	44

## LISTA DE FOTOS

Foto 1. Casinos.....	23
Foto 2. Patios de madera.....	24
Foto 3. Baños.....	24
Foto 4. Almacén .....	25
Foto 5. Taller .....	25
Foto 6. Estación eléctrica.....	26
Foto 7. Ubicación del Malacate.....	26
Foto 8. Malacate.....	27
Foto 9. Tolva .....	27
Foto 10. Patio de estériles .....	28
Foto 11. Vestier .....	28

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Coordenada del polígono.....	8
Cuadro 2. Caracterización trabajadores.....	9
Cuadro 3. Personal administrativo.....	10
Cuadro 4. Personal operativo.....	10
Cuadro 5. Equipos y herramientas de trabajo.....	11
Cuadro 6. Exámenes a realizar al personal.....	35
Cuadro 7. Valor límite permisible de gases.....	41
Cuadro 8. Conformación del COPASST según el número de trabajadores.....	48
Cuadro 9. Costos generales.....	55
Cuadro 10. Costos operativos SG-SST.....	56

## **LISTA DE ANEXOS**

- Anexo A Identificación de peligros y evaluación de riesgos
- Anexo B Ficha técnica del trabajador
- Anexo C Control de ingreso de personal
- Anexo D Plan de emergencia y contingencia
- Anexo E Registro de gases
- Anexo F Inspección de seguridad
- Anexo G Hoja de vidas de máquinas
- Anexo H Formato interno de investigación de accidentes
- Anexo I Manual de procedimientos Seguros
- Anexo J Reglamento interno de seguridad e higiene
- Anexo K Elección del comité paritario en seguridad y salud en el trabajo
- Anexo L Cronograma de actividades
- Anexo M Costos según medida de intervención
- Anexo N Guía técnica colombiana para la evaluación de riesgos
- Anexo O Diseño Línea de vida
- Anexo P CD Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la mina el Mortiño, textos, anexos y planos.

## **LISTA DE PLANOS**

PLANO 1. Zonificación de peligros en superficie

PLANO 2. Zonificación de peligros bajo tierra

PLANO 3. Diseño Línea de vida



## RESUMEN

Este proyecto hace énfasis en el diseño e implementación del sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo para la mina El Mortiño ubicada en el departamento de Boyacá.

En el capítulo 1 se inicia con las generalidades definiendo la identificación y organigrama de la empresa, detallando aspectos como la localización y vías de acceso, el clima, la vegetación, la hidrografía entre otros, también se encuentra plasmada toda la información sobre la distribución del personal, horarios y turnos, se describe la maquinaria y equipos utilizados en la realización de las tareas diarias en la mina el Mortiño.

En el capítulo 2 se plasma todo lo referente al marco teórico conceptual, referencial, se presenta la terminología utilizada en el desarrollo del proyecto, a su vez se encuentran el tipo de enfermedades y accidentes más comunes en el desarrollo de la minería de carbón.

En el capítulo 3 se encuentra el diagnóstico de la actividad minera tanto en superficie como bajo tierra, para este diagnóstico se tuvo en cuenta las labores minera como son, labores de desarrollo, preparación y explotación, proceso productivo, identificación de las condiciones actuales de trabajo.

En el capítulo 4 se enfoca en la identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER), se desarrolla la metodología planteada dentro de la guía Técnica Colombiana GTC 45 de 2012, luego se realizó la matriz de riesgo de acuerdo a la información recolectada en las diferentes áreas de la mina, se plasmó dentro de la misma todos los peligros a los que son expuestos diariamente los trabajadores en la realización de sus tareas.

En el capítulo 5 se plantea la organización y ejecución de las actividades y conformación del plan de trabajos de medicina preventiva y del trabajo, plan de higiene industrial, plan seguridad industrial, plan de administración ambiental.

En el capítulo 6 se establece la conformación del comité paritario de seguridad y salud en el trabajo, sus funciones y las funciones de las personas que lo integran, además de las obligaciones del trabajador y el empleador.

En el capítulo 7 se presenta la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la mina el Mortiño, se desarrolla los planes de

medicina preventiva, seguridad industrial, administración ambiental, y el comité paritario de seguridad y salud en el trabajo.

En el capítulo 8 se realiza el análisis de costos para la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la mina el Mortiño, relacionando los costos generales y costos operativos.

En el capítulo 9 se realizara la evaluación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), para la mina el Mortiño, este sistema se evalúa mediante la aplicación de los indicadores de gestión que permiten medir el impacto del sistema sobre el control y/o disminución de los peligros prioritarios de la empresa, se deben conocer los registros de cada una de las actividades que se desarrollan dentro de la empresa, y realizar los registro de los accidentes laborales, los indicadores de enfermedad profesional y común, indicadores de ausentismo, para poder realizar una evaluación acorde a las necesidades que se encuentran en cada área de trabajo.

Por último se plasman las conclusiones y recomendaciones argumentadas desde la ingeniería en el desarrollo de este proyecto, además tenemos la recopilación bibliográfica y los documentos anexos que fueron necesarios para la elaboración de este proyecto.

## INTRODUCCIÓN

Este proyecto se realizara con el fin de ofrecerles a los trabajadores de la mina el Mortiño condiciones de seguridad, salud e higiene, que favorezcan el desarrollo de sus labores diarias, además de buscar un equilibrio entre la capacidad de producción y las condiciones en las que se extrae el mineral, ya que se plantea el desarrollo de una minería más responsable como una alternativa idónea para lograr consolidarse en el mercado del carbón. Por lo cual se ha señalado la necesidad de elaborar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, el cual permite evaluar las condiciones actuales bajo las que se extrae el mineral, identificando los peligros presentes según las características de estos, generar un diagnóstico de dichas condiciones para analizar alternativas que busquen mitigar dichos peligros y por último permitan desarrollar la identificación de peligros y evaluación de riesgos presentes en las actividades que se desarrollen para la obtención y beneficio del recurso. Se pretende poder generar un estado de conciencia en los trabajadores respecto a los peligros que están expuestos en sus respectivos lugares de trabajo al desarrollar las tareas o actividades diarias además de establecer planes para afrontar estas situaciones con el fin de disminuir el número de incidentes, accidentes y enfermedades laborales.

La metodología desarrollada para este proyecto se basó en la inspección técnica de las diferentes áreas donde se realizó la identificación de peligros y evaluación de riesgo de acuerdo a la guía metodológica GTC 45 del 2012 donde se presentan todos los parámetros para la inspección de las condiciones de la mina y en base a esto se desarrolló el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el Trabajo, por medio de planes que integran el proyecto en los cuales se brindaron las pautas, para quien lleve el desarrollo del mismo tenga los principios básicos para guiar la implementación del sistema de gestión.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL.**

Diseñar e implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) para la mina el Mortiño, municipio de Socha, departamento de Boyacá.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Realizar una descripción general de la mina el Mortiño.

Desarrollar de manera integral el diagnóstico de las condiciones actuales de seguridad y salud en el proyecto minero el Mortiño.

Identificar los peligros en el proyecto minero el Mortiño.

Evaluar los riesgos de seguridad y salud identificados en el proyecto minero el Mortiño.

Formular las medidas de control, prevención o eliminación, según las condiciones de seguridad.

Establecer los planes para el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Conformar el comité paritario de seguridad y salud en el trabajo (COPASST).

Elaborar el análisis económico y evaluación financiera del proyecto, para estimar si este es viable para la empresa.

Realizar seguimiento y control al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para la mina el Mortiño.

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

**Localización:** La empresa AGROCOAL S.A.S. tiene una oficina central en la ciudad de Duitama, otra descentralizada en el municipio de Socha.

**Razón Social:** AGROCOAL S.A.S.; Nit.: 860353573-3

**Misión:** Explotar, producir y comercializar carbón metalúrgico de alta calidad de manera responsable y sostenible. Empleando una filosofía de fiel compromiso y beneficio con proveedores, comunidad, empleados, clientes y accionistas.

**Visión:** Ser una empresa autogestora y autónoma, posicionada en el mercado nacional e internacional y ser motor de desarrollo socioeconómico para la minería de la provincia de Valderrama.

**Responsable:** Ana María Sánchez Avella, C.C.: 46'457.110 de Duitama

**Direcciones:** Calle 16 # 15-21, oficina 605, edificio Av. Villas, Duitama; Calle 4 # 10-27, Socha.

**Teléfonos:** + 57 8 762 78 41, Duitama; + 57 8 787 43 59, Socha.

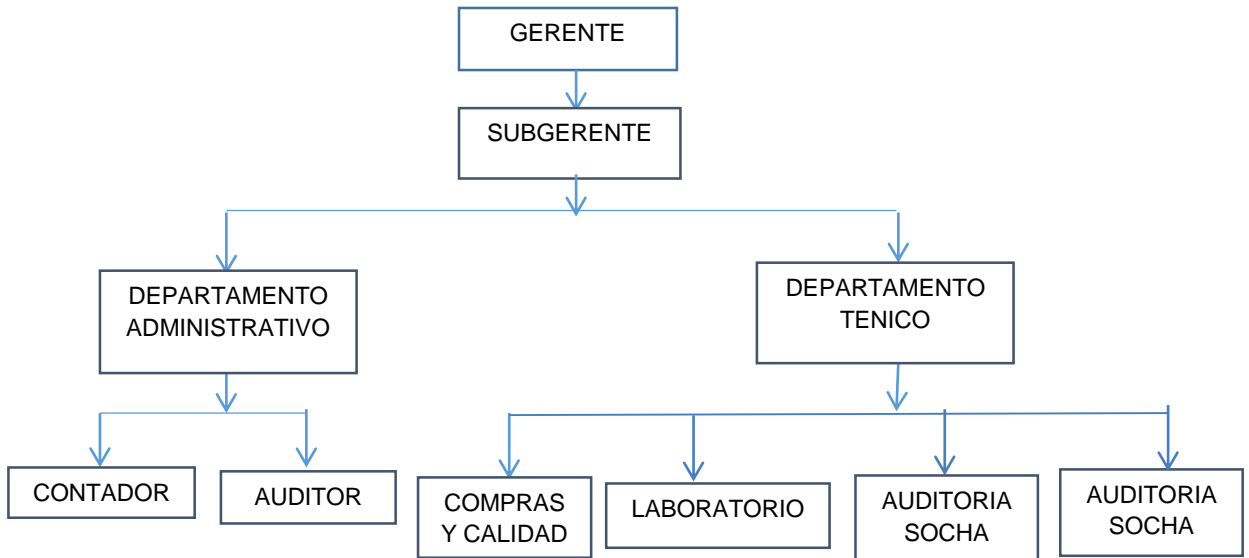
**E-mail:** [agrocoal@hotmail.com](mailto:agrocoal@hotmail.com)

**Web:** [www.agrocoal.com.co](http://www.agrocoal.com.co)

### 1.2 ORGANIGRAMAS DE LA EMPRESA

En la empresa AGROCOAL S.A.S. Se encuentra organizada de forma estructurada mediante un orden jerárquico que va desde los cargos con mayor rango de decisión a los cargos de menor rango, como se puede observar (en las figura 1 y 2), donde se aprecian los organigramas de la empresa las áreas que se desempeñan para un óptimo funcionamiento estas se dividen en dos el área administrativa donde se realizan las labores gerenciales y contables y el área operativa donde se ejecutan las labores necesarias para la extracción del mineral .

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: Datos de estudio

Figura 2. Organigrama operativo



Fuente: datos de estudio

### 1.3 LOCALIZACIÓN Y VÍAS DE ACCESO

El proyecto minero El Mortiño, se encuentra dentro del contrato 161-R, localizado en la vereda La Laja del municipio de Socha, departamento de Boyacá, dentro de la plancha 172-II-C del IGAC; se ubica al Sur Oriente del Casco urbano de la población de Socha, a una distancia de 12 Km. por un carreteable que de Socha comunica a la vereda Anaray, Bisbita, Socuará, la Laja y finalmente llega a la laguna de Socha.

En el Km. 11 existe un desvío hacia la izquierda cruzando la quebrada el Tirque y a 1 Km. se llega a la mina El Mortiño (Ver figura 3).

El área del polígono es de 100 Has y este se encuentra geo referenciado por la Agencia Nacional Minera. (Ver Tabla 1).

Imagen 1. Localización y vías de acceso



Fuente: google earth

Cuadro 1. Coordenadas del polígono

PUNTO	COORDENADAS	
	Norte	Este
P.A.	1.145.440	1.154.400
1	1.145.300	1.154.800
2	1.145.300	1.155.800
3	1.146.300	1.155.800
4	1.146.300	1.154.800

Fuente: datos de estudio

#### **1.4 HIDROGRAFÍA, CLIMA Y VEGETACIÓN**

La primera red hidrográfica la constituye el río Chicamocha, cuyo curso es Norte-Sur, a nivel local se encuentra la quebrada El Tirque, que tienen dirección Suroeste y es afluente del río Chicamocha. El tipo de drenaje regional es subdendrítico a sub-paralelo y localmente Dendrítico.

La zona de estudio posee alturas que varían entre 3100 y 3600 m.s.n.m. perteneciendo al piso térmico que varía entre frío y páramo, con una temperatura promedio de 12 °C.

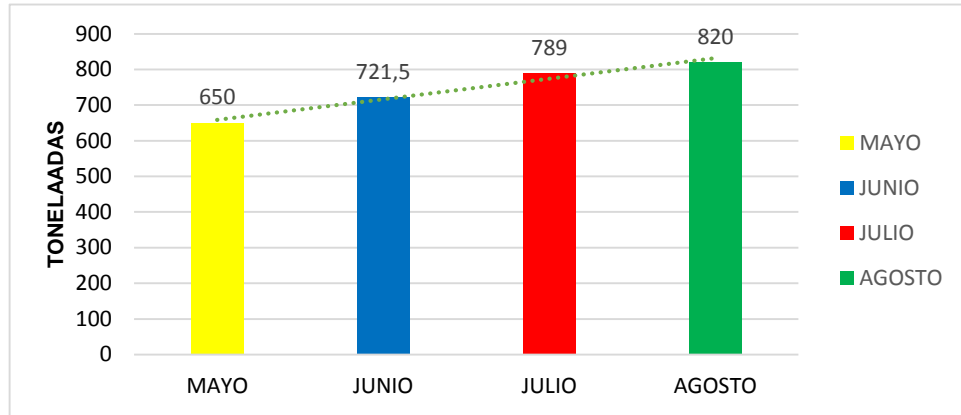
La vegetación del sector se caracteriza por árboles, pastos y arbustos que corresponden a bosque seco montaña bajo y bosque húmedo de pre montaña, también se encuentran cultivos como papa, trigo y maíz.

#### **1.5 ACTIVIDAD ECONÓMICA**

La empresa AGROCOAL S.A.S. tiene como actividad económica la explotación y comercialización de carbones coquizables con una producción diaria promedio de 27 toneladas, se ha podido apreciar el aumento de la producción debido a que se ha normalizado el espesor del manto de carbón que presentaba inicialmente un adelgazamiento (ver figura 4). Una vez extraído el Carbón, es comercializado desde el patio de acopio a los distintos compradores como lo son ACERIAS PAZ DE RIO Y COQUECOL.



Figura 3. Producción mensual



Fuente: datos de estudio

## 1.6 DESCRIPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL

Con el objeto de conocer las características demográficas, del personal se recolectaron datos para su identificación en cada puesto de trabajo, obteniendo los resultados que se muestran en la cuadro 1.

Cuadro 2. Caracterización de los trabajadores

NOMBRE Y APELLIDO	ORIGEN	EDAD (AÑOS)	ESTADO CIVIL	NIVEL EDUCATIVO	CARGO	EXPERIENCIA (AÑOS)
WILLIAN GOZALO RIVERA ALVAREZ	SOCHA	29	UL	PRIMARIA	PICADOR	10
JUAN CARLOS RINCON NEMPEQUE	MONGUA	37	UL	SECUNDARIA	REFORZADOR	6
JOSE ALEJANDRO TAMAYO PINEDA	PAIPA	31	UL	SECUNDARIA	PICADOR	3
GABRIEL ALONSO RANGEL VARGAS	SOCHA	28	SL	SECUNDARIA	PICADOR	4
JOSE ALBEIRO CARDENAS LLANOS	TASCO	35	SL	SECUNDARIA	PICADOR	8
FAVIO ENRIQUE AMARILLO ALVAREZ	MONGUA	40	CS	PRIMARIA	PICADOR	14
SALVADOR RINCON ARISMENDY	SOCHA	39	CS	PRIMARIA	PICADOR	4
FELIX ANTONIO CARDENAS RODRIGUEZ	SOCHA	27	UL	PRIMARIA	COCHERO	7
JULIO RAUL GOMEZ SANDOVAL	SOCHA	35	CS	SECUNDARIA	PICADOR	10
MARCOS ANTONIO NIÑO GUZMAN	PAIPA	36	CS	PRIMARIA	MALACATERO	7
FERNANDO JOSE TRUJILLO CIENDUA	SOGAMOSO	45	UL	PRIMARIA	PICADOR	8
LUIS HERNANDO USCATEGUI MALPICA	SOCHA	48	CS	SECUNDARIA	PICADOR	15
JOSE ROBERT NOMESQUE NOMESQUE	TIBASOSA	27	SL	SECUNDARIA	COCHERO	5
JOSE HIGINIO RINCON VERDUGO	SOCHA	22	SL	SECUNDARIA	COCHERO	2
WILLIAN HERNAN GUTIERREZ BENITEZ	SOCOTA	28	UL	PRIMARIA	PICADOR	4
MANUEL ANDRES PEÑALOSA FERIA	MAGDALENA	33	UL	PRIMARIA	PICADOR	8
SAMUEL SANCHES ESTUPIÑAN	SOCHA	33	UL	SECUNDARIA	REFORZADOR	8
WILMAR JOAQUIN CARDENAS	SOCHA	21	SL	PRIMARIA	PICADOR	4
OSCAR HERNANDO RAVELO GUTIERREZ	SOCHA	42	CS	SECUNDARIA	PICADOR	15
MARIA JOSE RINCON SARMIENTO PEREZ	SOCHA	37	CS	PRIMARIA	COCINERA	18
DIEGO MAURICIO VARGAS MASMELA	SOCHA	23	SL	SECUNDARIA	PICADOR	5
JAVIER DARIO CASTRO ESTUPIÑAN	SOCHA	45	CS	SECUNDARIA	SOLDADOR	13
OSCAR ALBERTO TRIANA LABACUDE	SOCHA	23	UL	PRIMARIA	MALACATERO	5
JOSE MIGUEL MARQUEZ BENITEZ	SOCHA	41	UL	PRIMARIA	SUPERVISOR	22
DORA IMELDA BERNAL RINCON	SOCHA	32	CS	UNIVERSITARIOS	CONTADORA	7
CANDIDA DEL CARMEN VEGA RINCON	SOCHA	68	SL	PRIMARIA	SERVICIOS GENERALES	50
SEGUNDO AGUSTIN SANCHEZ SALASAR	TUNJA	50	CS	UNIVERSITARIOS	INGENIERO EN MINAS	30
SANDRA FUENTES FUENTES	SOCHA	28	SL	SECUNDARIA	ALMACENISTA	6
<b>TOTAL TRABAJADORES</b>					<b>28</b>	
UL = UNION LIBRE						
SL = SOLTERO						
CS = CASADO						

Fuente: datos de estudio

## 1.7 HORARIOS Y TURNOS

En la empresa AGROCOAL S.A.S se cuenta con distintos horarios dependiendo de la función que se desempeñe y el lugar de trabajo (ver cuadro 3 y 4).

Cuadro 3. Personal administrativo

HORA	ACTIVIDAD
08:00 a.m.	Entrada
08:00 a. m. - 12:00 p. m.	Papeleo, comercialización
12:00 p. m.-02:00 p. m.	Almuerzo
02:00p. m.-06:00 p. m.	Papeleo, comercialización
06:00 p.m.	Salida

Fuente: datos de estudio

Cuadro 4. Personal operativo

	HORA	ATIVIDAD
1 TURNO	06:00 a.m.	Entrada
	06:10 a. m.-11:00 p. m.	Picada, cargue y Transporte
	11:00p. m.-12:00 p. m.	Almuerzo
	12:00 p. m.-02:00 p. m.	Limpieza y adecuación del frente
	02:00 p.m.	Salida
2 TURNO	02:00 p.m.	Entrada
	02:10 p. m.-07:00 p.m.	Picada, cargue y Transporte
	07:00 p. m.-08:00 p. m.	Cena
	08:00 p. m.-10:00 p. m.	Limpieza y adecuación del frente
	10:00 p.m.	Salida
3 TURNO	08:00p. m.	Entrada
	08:00p. m.-04:00 a. m.	Labores de mantenimiento
	04:00 a.m.	Salida

Fuente: Datos de estudio

## 1.8 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADOS

**1.8.1 En labores administrativas.** Para las actividades administrativas de la empresa se utilizan software contables y elementos de oficina como:

Computador  
Impresora  
Equipo de oficina  
Archivadores  
Escritorios, entre otros.





**1.8.2 Equipos y herramientas de trabajo en labores de producción.** Para la ejecución de los procesos mineros se emplean materiales de ferretería, madera, plásticos, lubricantes y combustible (ver cuadro 5).

Cuadro 5. Equipos y herramientas de trabajo

NOMBRE DEL EQUIPO	IMAGEN DEL EQUIPO
Martillo neumático	
Vagonetas	
Malacate	

Fuente: datos de estudio

Cuadro 5. (Continuación)

Nombre del equipo	Imagen del equipo
Ventiladores eléctricos	
Electrobomba	
Transformador eléctrico	
Picos	

Fuente: datos de estudio

Cuadro 5. (Continuación)

Nombre del equipo	Imagen del equipo
Multidetector de gases ventix M4	
Pala	
Lámpara	
Cargador de lámpara	
Compresor	

Fuente: datos de estudio

Cuadro 5. (Continuación)

Nombre del equipo	Imagen del equipo
Motosierra	
Equipo de soldadura Weld 180	
Serrucho	
Taladro	
Esmeril	
Llaves	

Fuente: Datos de estudio

## 1.9 MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

### Materias primas

- Madera
- Plásticos
- Grasa
- Clavos
- Canales en PVC
- Cables
- Soldadura
- Combustible

### Insumos

Para las labores subterráneas también son necesarios algunos materiales como madera, puntillones, mangueras, ductos de ventilación plásticos para llevar la ventilación a los frentes de explotación, entre otros materiales.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 MARCO REFERENCIAL**

En el desarrollo de la actividad minera, los trabajadores se encuentran en presencia de un alto número de riesgos, esto debido a las condiciones especiales en que se desarrolla dicha actividad; para lo cual resulta necesario y fundamental la aplicación efectiva de medidas de control que actúen en pro de mitigar la presencia de dichos peligros y de esta forma preservar, conservar y mejorar la vida de los trabajadores, ya que se requiere que exista una relación proporcional entre calidad de lugar de trabajo y la cantidad de trabajo producido.

Un lugar de trabajo inseguro genera sin números de consecuencias negativas, pero una de las más relevantes son todas aquellas que involucran la vida y bienestar de un trabajador, que puede sufrir lesiones que lo marginen de una vida plena, o hasta sufrir accidentes mortales, es por esto que se resalta la importancia del desarrollo de proyectos como el presente ya que en la zona se evidencia la ausencia del conocimiento en la normatividad para un proyecto de actividad minera lo cual argumenta la situación actual de muchas minas en la región. Por esto se pretende desarrollar una metodología dinámica, para la recolección de información sobre los riesgos presente en las diferentes áreas de trabajos de la actividad minera en estudio, un posterior análisis que nos brinde los factores a corregir e implementar medidas de control y prevención que busquen siempre el bienestar y comodidad del trabajador.

Todos estos parámetros mencionados anteriormente se deben tener en cuenta para el óptimo diagnóstico e implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para el proyecto minero El Mortiño ubicado en la vereda la Laja del municipio de Socha – Boyacá.

### **2.2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

Para la realización de este proyecto se debe considerar la seguridad y salud en el trabajo, “Como aquella disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones”<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1562 (11, julio, 2012). Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.



### 2.2.1 Terminología General<sup>2</sup>.

**Accidente de trabajo:** suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, incluso fuera del lugar y horas de trabajo.<sup>3</sup>

**Actividad rutinaria:** actividad que forma parte de un proceso de la organización, se ha planificado y es estandarizable.

**Actividad no rutinaria:** actividad que no se ha planificado ni estandarizado, dentro de un proceso de la organización o actividad que la organización determine como no rutinario por su baja frecuencia de ejecución.

**Análisis del riesgo:** proceso para comprender la naturaleza del riesgo y para determinar el riesgo.

**Consecuencia:** resultado, en términos de lesión o enfermedad, de la materialización de un riesgo, expresado cualitativa o cuantitativamente.

**Competencia:** atributos personales y aptitud demostrada para aplicar conocimientos y habilidades.

**Diagnóstico de condiciones de salud:** resultado del proceso sistemático para determinar “el conjunto de variables de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora”

**Elemento de protección personal:** dispositivo que sirve como barrera entre un peligro y alguna parte del cuerpo de una persona.

**Enfermedad:** condición física o mental adversa identificable, que surge, empeora o ambas, a causa de una actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas.

---

<sup>2</sup>GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA 45. GTC 45 (20 de junio 2012). Guía para la identificación de peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.

<sup>3</sup>DECISION 584, INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

**Enfermedad profesional:** todo estado patológico que sobreviene como consecuencia obligada de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar, bien sea determinado por agentes físicos, químicos o biológicos (Adaptada de Decreto 2566 de 2009 del Ministerio de la Protección Social,).

**Equipo de protección personal:** dispositivo que sirve como medio de protección ante un peligro y que para funcionamiento requiere de la interacción con otros elementos. Ejemplo, sistema de detención contra caídas.

**Evaluación higiénica:** medición de los peligros ambientales presentes en el lugar de trabajo para determinar la exposición ocupacional y riesgo para la salud, en comparación con los valores fijados por la autoridad competente.

**Evaluación del riesgo:** proceso para determinar el nivel de riesgo asociado al nivel de probabilidad y el nivel de consecuencia.

**Exposición:** situación en la cual las personas se encuentran en contacto con los peligros.

**Identificación del peligro:** proceso para reconocer si existe un peligro y definir sus características.

**Incidente:** evento(s) relacionado(s) con el trabajo, en el (los) que ocurrió o pudo haber ocurrido lesión o enfermedad o víctima mortal.

**Lugar de trabajo:** espacio físico en el que se realizan actividades relacionadas con el trabajo, bajo el control de la organización.

**Medida(s) de control:** medida(s) implementada(s) con el fin de minimizar la ocurrencia de incidentes.

**Monitoreo biológico:** evaluación periódica de muestras biológicas (ejemplo sangre, orina, heces, cabellos, leche materna, entre otros) tomada a los trabajadores, con el fin de hacer seguimiento a la exposición a sustancias químicas, a sus metabolitos o a los efectos que esta producen en los trabajadores.

**Nivel de consecuencia (NC):** medida de la severidad de las consecuencias.

**Nivel de deficiencia (ND):** magnitud de la relación esperable entre el conjunto de peligros detectados y su relación causal directa con posibles incidentes y con la eficacia de las medidas preventivas existentes en un lugar de trabajo.

**Nivel de exposición (NE):** situación de exposición a un peligro que se presenta en un tiempo determinado durante la jornada laboral.

**Nivel de probabilidad (NP):** producto del nivel de deficiencia por el nivel de exposición.

**Nivel de riesgo:** magnitud de un riesgo resultante del producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia.

**Partes interesadas:** personas o grupo dentro o fuera del lugar de trabajo involucrado o afectado por el desempeño de seguridad y salud ocupacional de una organización.

**Peligro:** fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos.

**Personal expuesto:** número de personas que están en contacto con peligros.

**Probabilidad:** grado de posibilidad de que ocurra un evento no deseado y pueda producir consecuencias.

**Proceso:** conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

**Riesgo:** combinación de la probabilidad de que ocurra(n) un(s) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o exposición(es).

**Riesgo aceptable:** riesgo que ha sido reducido a un nivel que la organización puede tolerar, respecto a sus obligaciones legales y su propia política en seguridad y salud ocupacional.

**Valoración de los riesgos:** Proceso de evaluar el(los) riesgo(s) que surge(n) de un(os) peligro(s), teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes y de

decidir si el(los) riesgo(s) es (son) aceptable(s) o no.

**Valor límite permisible (VLP):** Concentración de un contaminante químico en el aire, por debajo del cual se espera que la mayoría de los trabajadores puedan estar expuestos repetidamente, día tras día, sin sufrir efectos adversos a la salud.

**2.2.2 Tipos de Accidentes Laborales.** Los accidentes pueden ser clasificados de diferentes maneras, según: el agente que lo origina, el tipo de accidente, la naturaleza de la lesión, la parte del cuerpo afectada, tipo de accidente, acto inseguro, condición insegura.

En el desarrollo de este proyecto se clasifican los accidentes según el agente que lo ocasiona por la cual tenemos:

**2.2.2.1 Atrapado en, debajo, entre o por:**

Atrapado o aplastado – en un agente material  
Atrapado o aplastado – debajo un agente material  
Atrapado o aplastado – entre dos objetos  
Atrapado por agente material en movimiento  
Otro atrapamiento – Tipo de lesión conocido.

**2.2.2.2 Caída de personas:**

Caída de personas con desnivelación (caídas desde alturas), y en profundidades (pozos, excavaciones)  
Caída de un mismo nivel (baldosas sueltas, suelo resbaladizo)

**2.2.2.3 Choque contra el agente material:**

Colisión contra una persona  
Colisión contra un objeto estando la víctima está en movimiento  
Colisión contra otro vehículo estando como chofer o dentro de una unidad vehicular  
Otro tipo de colisión o choque.

**2.2.2.4 Contacto con agente material cortante, punzante, duro, rugoso:**

Contacto con un agente material cortante (cuchillo u hoja)  
Contacto con un agente material punzante (clavo o herramienta afilada)  
Contacto con un agente material duro o rugoso  
Contacto con un agente material en movimiento que provoque fricción o abrasión.

**2.2.2.5 Contacto con sustancias nocivas:**

Sobre o a través de la piel y de los ojos  
A través del sistema digestivo tragando o comiendo

Exposición a sustancias tóxicas, corrosivas o irritantes

**2.2.2.6 Esfuerzos excesivos, movimientos violentos o choque mental excesivo:**

Levantar las cargas por encima de la capacidad física del trabajador

Movimiento violento o esfuerzos excesivos

Sobreesfuerzo psíquico, choque mental

Otro contacto.

**2.2.2.7 Exposición o contacto con agentes físicos:**

Contacto directo contra un arco eléctrico, rayo (pasivo)

Contacto con corriente eléctrica

Contacto con sustancias u objetos a temperaturas altas

Contacto con objeto o entorno- frío o helado

Exposición o contacto accidental a radiaciones ionizantes

Cambios bruscos de presión

Exposición a ruido excesivo capaz de provocar trauma acústico

**2.2.2.8 Golpeado por objetos:**

Golpeado por un objeto – proyectado

Golpeado por un objeto – que cae

Golpeado por un objeto – en balanceo

Golpeado por objetos – producto de una explosión.

**2.2.2.9 Quedar sepultado o envuelto o inmerso en líquidos, gases, o partículas en suspensión:**

Ahogamiento en un líquido

Quedar sepultado bajo un sólido

Envuelto por, rodeado de gases, o de partículas en suspensión.

Otro contacto

**2.2.2.10 Pisar sobre:**

Pisar en falso

Pisar sobre superficie deslizante

Pisar sobre objetos punzantes

Pisar sobre objetos de forma no clasificada.

Pisar sobre objetos en movimientos

**2.2.3 Tipos de enfermedades laborales en la minería del carbón.** Debido a las condiciones de higiene y seguridad bajo las cuales los mineros deben laborar en la extracción y transformación del carbón pueden resultar afectados por enfermedades propias de dichas condiciones.

**Neumoconiosis:** es un conjunto de enfermedades pulmonares producidas por la inhalación de polvo y la consecuente deposición de residuos sólidos inorgánicos o

con menos frecuencia partículas orgánicas en los bronquios, los ganglios linfáticos y o el parénquima pulmonar, con o sin disfunción respiratoria asociada.

**Silicosis (Polvo de Sílice):** es la neumoconiosis producida por inhalación de partículas de sílice Trabajos en minas, túneles, canteras, galerías, tallado y pulido de rocas silíceas<sup>4</sup>.

**Silicoantracosis (Polvos de carbón y Sílice):** es la neumoconiosis producida por inhalación de partículas de sílice y carbón Trabajadores de minas de carbón, carboneros, fogoneros, manipuladores de negro de humo.

**Enfermedades producidas por radiaciones ultravioleta:** en trabajos que impliquen exposición solar excesiva.

**Conjuntivitis:** es una inflamación o irritación de la membrana mucosa que recubre la parte interna del párpado y la parte externa del globo ocular.  
en trabajos que impliquen: exposición solar excesiva.

**Enfermedades producidas por iluminación insuficiente:**

**Nistagmus:** es un movimiento involuntario e incontrolable de los ojos. El movimiento puede ser horizontal, vertical, rotatorio, oblicuo o una combinación de estos.

**Enfermedades por vibración:** Trabajos con herramientas portátiles y maquinas fijas para machacar, perforar, remachar, aplanar, martillar, apuntar, prensar, o por exposición a cuerpo entero.

**Calambre ocupacional de mano o de antebrazo:** Trabajos con movimientos repetitivos de los dedos, las manos o los antebrazos.

**Lesiones osteo-musculares y ligamentosas:** Trabajos que requieran sobreesfuerzo físico, movimientos repetitivos y/o posiciones viciosas.

**Enfermedades causadas por sustancias químicas y sus derivados:** Efectos locales y sistemáticos, agudos, subagudos y crónicos que afecten el funcionamiento normal del organismo humano.

---

<sup>4</sup> Decreto 1477 5 de agosto del 2014 por el cual se expide tabla de enfermedades laborales

### 3. DIAGNÓSTICO INTEGRAL PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL PROYECTO MINERO EL MORTIÑO.

#### 3.1 DIAGNÓSTICO MINERO

**3.1.1 En Superficie.** El proyecto minero El Mortiño actualmente cuenta con la siguiente infraestructura en superficie (Ver plano 1).

**Vías de acceso:** para el acceso al complejo minero se cuenta con una vía interna carreteable al lado izquierdo de la carretera principal, esta cuenta con una longitud aproximada de un (1) km su estado general es óptimo, esta posee canales perimetrales, alcantarillado se encuentra recibada en casi toda su totalidad aunque esta cuenta con poca señalización.

**Casino:** el proyecto cuenta con un casino con el fin de prestar el servicio de alimentación a los trabajadores en este lugar también se realizan otras actividades como lo son reuniones, capacitaciones entre otras. Además este cuenta con una cocina la cual se encuentra enchapada, 3 habitaciones en las cuales se dispone una para el almacenamiento de los alimentos y las otras dos con alojamientos para el personal de la cocina (Ver foto 1).

Foto 1. Casino



Fuente: datos de estudio

**Patio de maderas:** se cuenta con un lugar específico en donde se realiza el acopio de madera que se implementara en el sostenimiento que se requiera en las labores internas, aquí se disponen de manera organizada las palancas, bolacos y tapas. En este lugar también se ejecutan las labores de labrado según las

especificaciones requeridas, este sitio cuenta con la señalización adecuada (ver foto 2).

Foto 2. Patios de madera



Fuente: datos de estudio

**Alojamientos:** para este servicio se dispone de una casa con 4 habitaciones en las cuales hay camarotes el estado de estas es desfavorable ya que se cuenta con poco espacio no hay lugares para la disposición de las pertenencias del personal, las condiciones higiénicas no son las adecuadas ya que hay desechos en estas.

**Baños:** para esto el proyecto minero tiene un lugar designado en donde se dispone de una batería de 6 baños, lavadero y 3 lavamanos estos en general se encuentran en mal estado los baños se encuentran en un estado antihigiénico la altura de estos es muy poca, las puertas se encuentran en mala estado dos de estos se encuentran fuera de servicio (Ver foto 3).

Foto 3. Baños



Fuente: datos de estudio



**Almacén:** para esta función se dispone de una edificación de 4 m<sup>2</sup> en donde se almacenan elementos como esmeriles, martillos, lámparas cascos etc., este se encuentra en buen estado pero en ausencia de señalización (ver foto 4).

Foto 4. Almacén



Fuente: datos de estudio

**Taller:** en el proyecto minero el mortío se dispone de un área cubierta y con rejas para su seguridad en donde se tiene el compresor y el equipo de soldadura y herramientas donde se realizan labores de mantenimiento a los martillos y vagonetas, rieles y parte de la maquinaria este se encuentra en un buen estado aunque se puede apreciar la falta de señalización (ver foto 5).

Foto 5. Taller



Fuente: datos de estudio

**Estación eléctrica:** se cuenta con una estación eléctrica para suministrar la energía necesaria para el funcionamiento de los equipos eléctricos esta se encuentra en buen estado cuenta con una caceta que la proteja de los agentes

atmosféricos, esta no cuenta con señalización ni con guardas de seguridad para evitar la manipulación de personal no autorizado (ver foto 6).

Foto 6. Estación eléctrica



Fuente: datos de estudio

**Caseta de Malacate:** este cuenta con una caseta hecha en madera y techo de zinc con el objetivo de protegerlo de los agentes atmosféricos, este se encuentra anclado en cuatro puntos de apoyo. Su estado en general es bueno, se realizan mantenimientos de tipo preventivo y se cuenta con la señalización adecuada (ver foto 7 y 8).

Foto 7. Ubicación del Malacate



Fuente: datos de estudio

**Malacate:** equipo electrico de traccion usado para la evacuacion del mineral.

Foto 8. Malacate



Fuente: datos de estudio

**Tolva:** se cuenta con una tolva de capacidad de 100 t para el mineral y una pequeña de 20 t para el estéril, esta se encuentra en buen estado, cubierta por geo textiles con el objetivo de evitar al máximo la propagación del polvillo de carbón. También cuenta con la señalización adecuada, aunque se puede apreciar la ausencia de barandas para mayor seguridad de los trabajadores (ver foto 9).

Foto 9. Tolva



Fuente: datos de estudio

**Patio de estériles:** se dispone de un área para el almacenamiento de los estériles, esta cuenta con la señalización adecuada y se encuentra delimitado por trinchos con el objetivo de evitar el desplazamiento de los estériles a las zonas verdes y generar un mayor impacto ambiental (ver foto 10).

Foto 30. Patio de estériles



Fuente: datos de estudio

**Vistiere:** se cuenta con una caseta dispuesta para el cambio de ropa de los trabajadores y almacenamientos de sus pertenencias personales (ver foto 11).

Foto 11. Vestier



Fuente: datos de estudio

### 3.1.2 Bajo Tierra

**Labores de Desarrollo: Nivel principal de transporte:** el proyecto minero el mortío cuenta con un nivel principal de transporte por el cual se realiza la evacuación del mineral y el ingreso de personal y materiales con un rumbo de N 15° E y con una longitud total de 317 m con sección de 4,2 m<sup>2</sup>, el sostenimiento empleado es en puerta alemana, con Capiz promedio de 1,4m, espaciamento en la base de 2,8 m y una altura de 2,0 m, dicha altura no es constante ya que hay

partes donde la sección se puede reducir hasta 1,70 m, debido a los respaldos presentes, la separación entre puertas promedio es de 1,5 m de longitud, también se cuenta con un sistema de canales hacia el lado derecho para la canalización de las aguas subterráneas en algunas secciones se tienen tejas de zinc para dirigir y evitar la caída de agua directamente sobre el personal dichas aguas son captadas en los inclinados y posteriormente son bombeadas a la superficie, no se cuenta con un túnel de ventilación pero se implementa ventilación auxiliar.

**Inclinado:** tiene una dirección es de N 85° W con una inclinación de 26° y una longitud de 25 m, el sostenimiento empleado es puerta alemana con Capiz promedio de 1,5 m y un espaciamiento en la base de 2,8 m y una altura de 2,0 m con una sección libre de 4,8 m<sup>2</sup>.

### **Labores De Preparación. (Ver plano 2)**

**Sobreguía 1 izquierda:** tiene una dirección S 15° W y una longitud de 12 m, el sostenimiento empleado es puerta alemana con Capiz promedio de 1,5 m y un espaciamiento en la base de 2,6 m y una altura de 2,0 m con una sección libre de 4,1 m<sup>2</sup>.

**Sobreguía 1 derecha:** tiene una dirección N 15° E y una longitud de 12 m, el sostenimiento empleado es puerta alemana con Capiz promedio de 1,5 m y un espaciamiento en la base de 2,6 m y una altura de 2,0 m con una sección libre de 4,1 m<sup>2</sup>.

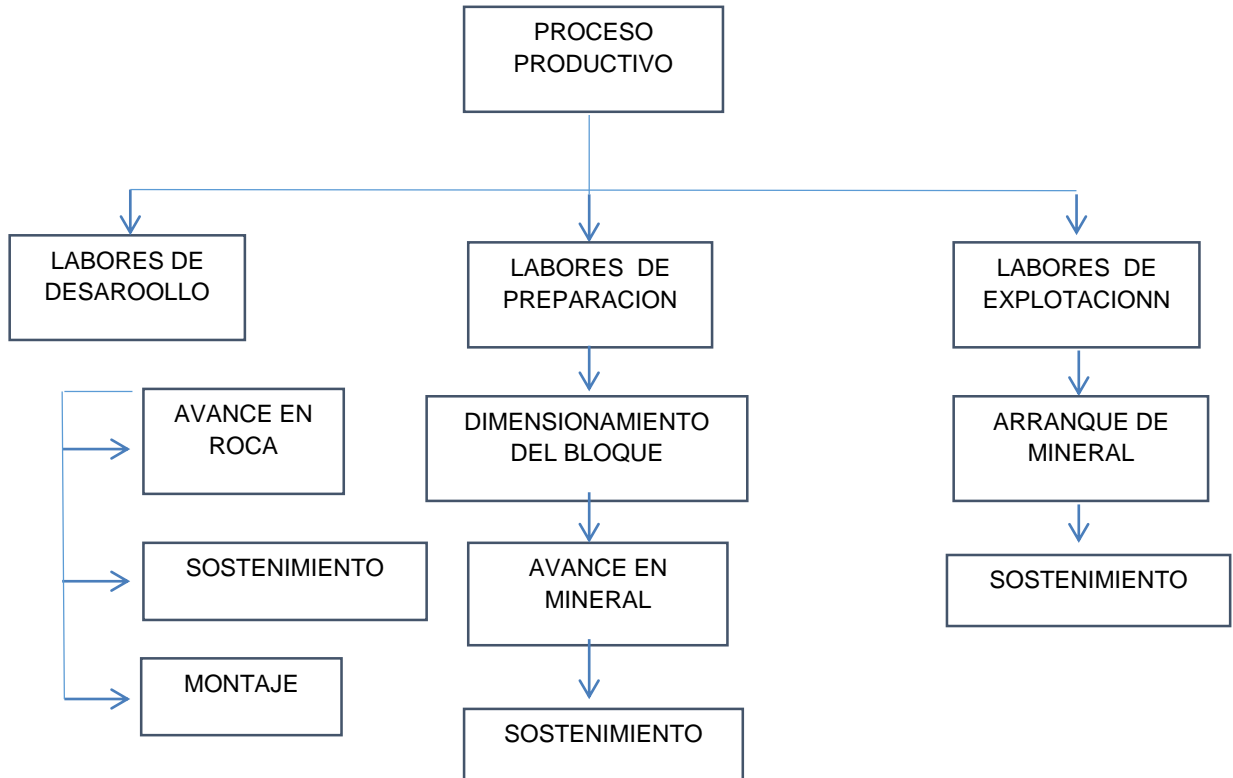
**Tambor 1:** tiene una dirección S 85° E con una sección libre de 4,0 m<sup>2</sup>. y una longitud de 55 m.

**Tambor 2:** tiene una dirección S 85° E con una sección libre de 4,0 m<sup>2</sup>. y una longitud de 48 m.

### 3.2 PROCESO PRODUCTIVO

Para la obtención del mineral de carbón en la empresa AGROCOAL se llevan un conjunto de proceso de forma técnica con el propósito de realizar una minería de forma responsable y técnica (ver figura 4).

**Figura 4. Diagrama proceso productivo**



Fuente: datos de estudio

### 3.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJOS ACTUALES

Para la caracterización de los peligros presentes en las labores mineras, se identificaron los siguientes puestos de trabajo.

**3.3.1 Sostenimiento.** Para la ejecución de esta actividad el personal se encarga de realizar la entibación y mantenimiento en el interior de la mina. Este trabajo requiere de mucha responsabilidad y conocimiento ya que de ello depende la seguridad y el estado de las labores mineras.

**3.3.2 Arranque del mineral.** Acción por la cual se realiza el arranque del mineral por medio de martillos neumáticos, además de realizarse la respectiva entibación en los frentes. Este cargo es de vital importancia ya que de este depende la productividad de la empresa; sus funciones están determinadas por las siguientes actividades:

Revisar el frente de explotación (desabombar, sondear techos y respaldos).

Avanzar el frente de explotación (picar).

Colocar el sostenimiento del frente de explotación (el cual debe ser de acuerdo a las necesidades y método de explotación que se lleve).

Mantenimiento y cuidado de las herramientas de trabajo.

Cargar las vagonetas de empuje.

**3.3.3 Transporte del mineral.** Función en la cual el personal se encarga de maniobrar la vagoneta vacía y con cargada (carbón) a lo largo de las vías destinadas para el transporte como niveles principales, subniveles; en algunas ocasiones se realiza el cargue de mineral extraído de los diferentes frentes de trabajo. Entre las actividades más comunes que se realiza están las siguientes:

Verificar que la vagoneta se encuentre en buenas condiciones.

Ubicar la vagoneta en las teclas de descargue de los tambores.

Desplazar la vagoneta en forma de empuje desde el nivel de transporte hasta superficie.

Cuidado y mantenimiento del sistema de transporte.

**3.3.4 Malacatero.** Persona encargada de manejar o maniobrar el malacate utilizado como mecanismo de tracción para extraer la vagoneta. Las tareas que realiza son las siguientes:

Realizar revisión y mantenimiento diario a malacate.

Realizar inspecciones diarias al malacate antes de iniciar a trabajar.

Responsabilizarse de la operación segura del malacate.

Operar el malacate..

Dar señalización para la operación de transporte.

Desplazar la vagoneta por el inclinado mediante la operación del malacate.

Descargar el mineral extraído a las tolvas.

Realizar otras actividades bajo supervisión.

Mantenimiento y cuidado del equipo

**3.3.5 Soldador y/o encargado del taller.** Persona encargada de entregar materiales utilizados para el desempeño de las labores mineras, contribuir con el mantenimiento de las herramientas y equipos mineros, verificar que el compresor este en buen funcionamiento, arreglo de las vagonetas.

**3.3.6 Supervisor.** Esta persona está encargada del monitoreo de gases en la entrada de cada turno, hacer seguimiento de los avances de las labores y a las condiciones de trabajo tanto bajo tierra como en superficie, control de los turnos del personal y el pedido de los materiales que se necesiten.



#### **4. IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS PRESENTES EN EL PROYECTO EL MORTIÑO**

Para la identificación de los peligros a los cuales se encuentran expuestos el personal que labora en el proyecto minero El Mortiño, se realizaron 8 visitas un conjunto de visitas a las instalaciones de la empresa, en donde se observó inicialmente como se ejecutaban cada una de las labores que se desempeñan. Además se caracterizó demográficamente la población laboral y posteriormente se procedió a crear una lista de chequeo (ver anexo F).

Una vez diseñada estas listas se programó una nueva visita en la cual se valoraron las condiciones actuales de los peligros presentes de forma cuantitativa y cualitativa en todos los sitios y zonas de trabajo por donde transita el personal. Conociendo dichos peligros se procesó la información basándose en lo estipulado en la Guía Técnica Colombiana, GTC 45 la cual nos permite evaluar los peligros. Ver anexos N.

Procesada esta información en la matriz se obtuvieron una serie de resultados (ver anexo A), los cuales señalaron el grado de peligro por cada puesto de trabajo al cual se encuentra expuesto el personal, para controlar estos peligros se diseñarán un conjunto de planes, cada uno de ellos con una serie de actividades con el fin de disminuir el grado de peligrosidad.

En el anexo A, se muestra la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos del proyecto minero El Mortiño.

## 5. PLAN DE TRABAJOS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

### 5.1 PLAN DE MEDICINA PREVENTIVA Y DEL TRABAJO

**5.1.1 Definición.** Es el conjunto de actividades dirigidas a la promoción y control de la salud de los trabajadores. En este plan se integran las acciones de Medicina Preventiva y Medicina del Trabajo, teniendo en cuenta que las dos tienden a garantizar las óptimas condiciones de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de la empresa, protegiéndolos de los peligros, ubicándolos en un puesto de trabajo acorde con sus condiciones psico-físicas y manteniéndolos en aptitud de producción laboral.

**5.1.2 Objetivo General.** Establecer medidas y acciones que tiendan a mejorar y mantener las condiciones generales de salud y calidad de vida de los trabajadores.

**5.1.3 Objetivos Específicos.** Determinar los requisitos de salud necesarios previos al empleo, con el fin de ubicar al trabajador en un puesto de trabajo acorde con sus condiciones psico-fisiológicas.

Prevenir, detectar y controlar las enfermedades comunes (EC) y las laborales (EL) que se puedan presentar.

Hacer seguimientos periódicos a los trabajadores, lo cual permite la identificación, vigilancia y reubicación de los trabajadores expuestos a riesgos específicos y con patologías especiales.

Establecer canales de comunicación de doble flujo con los otros sub-planes con el fin de implementar medidas preventivas

Conocer las causas de ausentismo por enfermedad común.

Retroalimentar, verificar.

**5.1.4 Recursos.** Los recursos con que cuenta la empresa para desarrollar este plan son:

- Convenios con la E.P.S.
- La entidad que presta asesoría en caso de accidente laboral (Positiva A.R.L)
- Se debe contar con varios botiquines de primeros auxilios, en lugares específicos.

## 5.1.5 Actividades a Desarrollar

**5.1.5.1 Evaluaciones Médicas Ocupacionales.** Al ingresar el trabajador a la empresa se le practica los exámenes médicos de ingreso con el fin de conocer las condiciones de salud del nuevo trabajador.

**Periódicas:** A todo el personal se le practica examen médico periódico, con el fin de identificar cambios subclínicos o clínicos en su salud, secundarios con respecto a la exposición a los peligros en su sitio de trabajo.

**De retiro:** Dentro de los cinco días siguientes a la fecha de retiro, se le practica examen médico al trabajador. Los exámenes que se realizan se definen de acuerdo a los perfiles psicofisiológicos que se establecen por el cargo, además se llevara una ficha técnica por cada trabajador para saber a quién acudir en casos de emergencias (ver anexo B).

En el siguiente cuadro se registra el tipo de examen que se planea realizar a cada trabajador de acuerdo al cargo que desempeña.

Cuadro 6. Exámenes a realizar al personal.

CARGO	EXAMEN DE INGRESO	EXAMEN PERIODICO		EXAMEN DE RETIRO	OBSERVACION
		EXAMEN	FRECUENCIA		
Personal Administrativo	Optometría. Examen médico con énfasis en el sistema músculo esquelético. Grupo Sanguíneo. Pruebas Psicológicas.	Optometría. Examen médico con énfasis en el sistema músculo esquelético. Investigación específica Síndrome del túnel Carpo	2 veces al año	Optometría. Audiometría. Rayos x.	Es importante establecer programa para diagnóstico precoz del Síndrome del túnel carpiano. Dada la exposición al factor de riesgo de movimientos repetitivos de manos

Cuadro 6 (Continuacion).

CARGO	EXAMEN DE INGRESO	EXAMEN PERIODICO		EXAMEN DE RETIRO	OBSERVACION
		EXAMEN	FRECUENCIA		
Personal Operativo	Optometría. Examen médico con énfasis en el sistema músculo esquelético. Grupo Sanguíneo. Pruebas Psicológicas. Serología. Audiometría. Espirometria	Optometría. Audiometría. Espirometria.	Según se requiera	Examen médico general	Establecer programa para diagnóstico precoz dada la exposición al factor de riesgo

Fuente: datos de estudio

**5.1.5.2 Diagnóstico de condiciones de Salud.** Se analizó que los trabajadores de las mina reconocen que su puesto de trabajo es de alto peligro, pero no conocen, ni identifican exactamente las consecuencias que puede traer consigo ese tipo de exposición, en cuanto a salud física y mental.

De acuerdo a este análisis, se identificó lo siguiente:

**Piel.** El porcentaje de trabajadores que presentan problemas de piel es muy bajo, se observa bastante resequedad en las manos, debido al contacto directo con la roca y el carbón durante toda la actividad laboral, además manipulan herramientas de manera inadecuadas.

El no uso de los guantes puede producir alergias de contacto de tipo laboral, producidas por alérgenos propios del ambiente laboral, que son inevitables y pueden llegar a provocar incapacidad laboral, incluso invalides.

**Respiratorios.** Algunos trabajadores presentan dificultad respiratoria, ya que inhalan partículas de carbón y roca, debido a que no tienen la cultura ni la supervisión necesaria para que trabajen con los elementos de protección personal durante la actividad laboral.

**Psicosociales.** El estrés se define como una situación que exige a una persona un rendimiento mayor del que puede dar en condiciones normales, expresa tensión excesiva en la vida cotidiana, para su control se deben tener un método de pausas activas.

**Biomecánicos.** Estas lesiones son trastornos caracterizados por una anormal condición de músculos, tendones, nervios, vasos, articulaciones, huesos o ligamentos que trae como resultado una alteración de la función motora o sensitiva originados por la exposición a los peligros: repetición, fuerza, posturas inadecuadas, estrés por contacto y vibración.

**5.1.5.3 Atención Médica de Emergencias.** Las emergencias y los primeros auxilios deberán ser ofrecidos al trabajador lesionado dentro de las instalaciones en superficie de la mina según la gravedad del mismo, antes de remitir al afectado a las entidades prestadoras de salud con previa coordinación. Para tal fin, se instruirá a la Brigada de Emergencias en Primeros auxilios, la cual estará conformada por un grupo de trabajadores que recibirán capacitación para brindar estos servicios para esto se debe tener registro del personal que ingresa al interior de la mina (ver anexo C).

**5.1.5.4 Vigilancia Epidemiológica.** Este es el proceso regular y continuo de observación e investigación de las principales características de la morbilidad, mortalidad y accidentalidad en la población laboral. Es muy importante para investigación, planeación, ejecución y evaluación de las medidas de control en salud.

Estará basado en los resultados de los exámenes médicos, las evaluaciones periódicas de los agentes contaminantes las tendencias de las enfermedades Laborales, de los accidentes laborales y el ausentismo por enfermedad común y otras causas.

La vigilancia epidemiológica se debe realizar constantemente con el fin de mantener actualizado el conocimiento sobre comportamiento de las enfermedades laborales y comunes, y los accidentes laborales en la empresa y establecer el peligro de la población trabajadora a las enfermedades bajo vigilancia epidemiológica para así poder formular las medidas de control adecuadas en conjunto con el plan de higiene industrial.

**5.1.5.5 Plan de Emergencias.** El plan de emergencias es un plan de preparación para prevenir y afrontar adecuadamente las situaciones de emergencia que puedan presentarse en una empresa, con el fin de minimizar el efecto en las personas y en la infraestructura. Este Plan integra un conjunto de estrategias anticipadas, elaboradas gracias a un trabajo en equipo que permite reducir la posibilidad de ser afectados si se presenta la emergencia.

Estas se llevaran a cabo mediante la creación de una la Brigada de Emergencia, para la atención de eventos como accidentes o incidentes y emergencias. Estas brigadas se realizaran con el objetivo de conformar y capacitar un grupo de personas con habilidades específicas para que actúen de forma correcta ante una contingencia, para conocer la conformación del plan de emergencias, ver anexo D.

**5.1.5.6 Ausentismo.** Se debe llevar un registro según las enfermedades comunes, accidentes enfermedades Laborales e índice de lesiones incapacitantes que se presentan en la empresa. Para controlar y evitar al máximo el ausentismo, se deberán realizar las siguientes actividades de vigilancia epidemiológica:  
Biomecánico en puestos de trabajo (para trabajos en posición bípeda y sedente.)  
Enfermedades Laborales (respiratorias como Neumoconiosis).

**5.1.5.7 Actividades de Educación del Programa.** La educación en seguridad y salud, se realizara bajo las premisas de un previo diagnóstico de las necesidades de educación en salud según los peligros que se presenten en los frentes de trabajo, se debe establecer un plan que integre toda la temática de seguridad y salud, de manera que este tenga el enfoque del manejo integral de los peligros.

Estas actividades de educación se llevaran a cabo mediante capacitaciones con la siguiente temática:

Concientización sobre la responsabilidad de la salud.

Relaciones Humanas.

Primeros auxilios.

Uso de elementos de protección personal (E.P.P)

Campañas de autocuidado.

Límites permisibles de gases

Seguridad minera.

Entibación.

Manejo de explosivos

Actos inseguros

Condiciones inseguras

Desarrollo personal

Identificación de peligros

Estas capacitaciones ocuparán un lugar prioritario dentro del conjunto de actividades y técnicas de comunicación y educación en salud, no solo destinadas a la adquisición de conocimientos sobre agentes de peligros y prevención, sino también orientar a un cambio favorable de actitudes y prácticas para lograr una participación activa y consciente del empleado en el mejoramiento de su propia salud y la generación de una cultura de prevención.

## **5.2 PLAN DE HIGIENE INDUSTRIAL**

**5.2.1 Definición.** El plan de Higiene Industrial es el componente encargado mediante el conjunto de técnicas y actividades destinadas a la identificación y valoración al control de las causas de los accidentes laborales, con el fin de mantener un ambiente laboral seguro, mediante el control de las causas básicas de accidentalidad que pueden causar daño a la integridad física del trabajador o a los recursos de la empresa. Lo cual se realiza a través de la identificación, valoración y control de las causas básicas de accidentes. Con la implementación de mecanismos periódicos de monitoreo y control permanente de los factores que tengan un alto potencial de pérdida para la empresa, relacionando actividades con los otros planes para asegurar la adecuada protección de los trabajadores, capacitando en procedimientos adecuados de trabajo con criterios de seguridad, calidad y producción.

**5.2.2 Objetivo General.** Identificar los factores y condiciones de riesgo a los que se ven expuestos los trabajadores,

**5.2.3 Objetivos Específicos.** Identificar y evaluar en los frentes de trabajo los peligros físicos, químicos, biológicos y biomecánicos.

Contribuir al mejoramiento de las condiciones de trabajo, mediante la aplicación de medidas preventivas en la fuente, en el medio y el individuo.

Capacitar a los trabajadores sobre los peligros existentes en su ámbito laboral y la aplicación de normas de seguridad.

### **5.2.4 Actividades del Plan de Higiene Industrial.**

#### **5.2.4.1 Peligros Físicos.**

**Iluminación:** Evaluar los puestos de trabajo u operaciones con ausencia de luz o demasiada exposición. Donde se concluyó que todos los empleados que trabajan en las labores subterráneas disponen de iluminación artificial, de carácter personal de acuerdo al sitio de trabajo.

Las lámparas para alumbrado artificial e individual deben estar enumeradas para poder llevar un registro de asignación siempre a la misma persona, quien debe regresarla al almacén al terminar su jornada laboral.

**5.2.4.2 Peligros Químicos. Sólidos:** Identificar las labores que generan exposición a material particulado, se pudo observar que todos los trabajadores bajo tierra se encuentran en exposición a dicho material producto del avance de los frentes de trabajo, para ello se deben realizar las mediciones que permitan identificar los contaminantes específicos, el tamaño de las partículas y su concentración. Para establecer medidas de prevención y control para disminuir el riesgo de enfermedades por esta causa. Como en todos los frentes de trabajo el personal se encuentra expuesto al material particulado el cual es nocivo para la respiración, es obligatorio el uso de las mascarillas de seguridad contra polvo, las cuales serán suministradas por el propietario de la mina.

**Gaseosos:** implementar monitoreo de los gases presentes en la atmosfera minera al inicio y durante todos los turnos, verificando que estos se encuentren en sus límites permisibles, ver cuadro 7. El resultado de los monitoreos debe ser registrado y publicado en un lugar visible por todo el personal. Ver anexo E.

Realizar puntos de aforos esencialmente en los lugares de la mina que presenté cambios de orientación, cambios de sección bruscos, con una frecuencia no menor a 1 vez por mes, estos con el fin de conocer los caudales que ingresan a las labores subterráneas y establecer medidas de prevención y control para disminuir la accidentalidad mediante el monitoreo de las condiciones de la atmosfera minera, mantenimientos constante a las vías de ventilación, aislar herméticamente labores inactivas utilizando puertas o tablonces de maderas con el fin de tener un mayor grado de dilución de los gases presentes en la mina.

**5.2.4.3 Peligros Biológicos (Bacterias y hongos):** A este aspecto, se plantearán programas de orden y aseo, para retirar todos los materiales en descomposición “madera” y basuras presentes en todos los frentes, ya que por causa de la humedad se desarrollan hongos en la madera de las puertas, con el fin de evitar enfermedades en la piel, como la dermatitis, se recomienda utilizar guantes, también canalizar las aguas subterráneas para evitar su contacto, se establecerán normas y se dictarán charlas educativas al respecto.

**5.2.4.4 Peligros Biomecánicos:** Carga estática y dinámica: Con el propósito de minimizar los efectos generados por la adopción de posturas inadecuadas, corregir deficiencias en cuanto a la forma de movilización de cargas por parte del trabajador y diseño del puesto de trabajo, se dictarán charlas educativas, se efectuarán análisis de puestos de trabajo, se establecerán normas que garanticen el cumplimiento de las posiciones adecuadas en el puesto de trabajo, en desplazamiento de cargas y se llevarán a cabo inspecciones específicas.



Para todos los peligros enunciados se desarrollarán actividades de capacitación que brinden a los trabajadores la información necesaria para la concientización sobre el peligro a que se encuentran expuestos y los mecanismos de control que se implementan por parte de la empresa.

Cuadro 7. Valor límite permisible de gases

<b>VALOR LÍMITE PERMISIBLE (V.L.P )</b>	
<b>GASES</b>	<b>% EN VOLUMEN</b>
Bióxido de Carbono	0.5
Monóxido de Carbono	0.005
Ácido Sulhídrico	0.002
Anhídrido Sulfuroso	0.0005
Vapores Nitrosos	0.0005
Metano	1

Fuente: Reglamento 1335 de seguridad en las labores subterráneas. 1987

### **5.2.5 Actividades A Desarrollar**

Identificar agentes contaminantes por condiciones de higiene.

Elaborar medidas de intervención para las condiciones de higiene y de esta forma conocer la exposición a la que está sometida el trabajador.

Mantener actualizada la información de las enfermedades laborales y a su vez llevar controles estadísticos.

Visitar frentes de trabajo para detectar agentes contaminantes.

Socializar el reglamento de higiene y seguridad.

Suministrar controles en la parte de higiene industrial.

Programa de medición de gases.

Programa de orden y aseo.

Programa de mantenimiento de las labores.

Informar al trabajador sobre las condiciones de higiene, los agentes nocivos y sus métodos de control.

Capacitación auto cuidado.

Capacitación pausas activas.

Capacitación higiene postural.

### **5.3 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

**5.3.1 Definición.** Es el conjunto de actividades destinadas a la prevención, evaluación y control de los peligros que generen accidentes laborales, evitando posibles lesiones, accidentes, enfermedades o la muerte al trabajador.

**5.3.2 Objetivo General.** Disminuir o minimizar el riesgo de accidente laboral, mediante la identificación, evaluación y control de los peligros que se originan en los frentes de trabajo.

**5.3.3 Objetivos Específicos.** Identificar y evaluar en los lugares de trabajo, los peligros mecánico, eléctrico, físicos, químicos y locativos que puedan generar accidentes laborales.

Contribuir al mejoramiento de las condiciones de seguridad en el trabajo, mediante la aplicación de medidas preventivas y correctivas según los peligros identificados.

Capacitar a los trabajadores sobre los peligros presentes en su frente de trabajo, el desarrollo y la aplicación de normas de seguridad para las diferentes actividades de la empresa.

#### **5.3.4 Recursos**

**Humanos:** el proyecto minero El Mortiño, cuenta con los miembros del COPASST (comité paritario en seguridad y salud en el trabajo) el cual realizara visitas de inspección de peligros en cada una de las áreas de los frentes de trabajo, además se cuenta con un seguimiento constante por parte de los funcionarios de la A.R.L a la cual se encuentra afiliada la empresa.

**Técnicos:** la empresa cuenta con un equipo Multidetector, el cual es usado al inicio de cada turno con el fin de saber en qué porcentajes se encuentran presentes los gases, estos son calibrados cada tres meses como lo exige la ley, además también se cuenta con extintores en caso de incendios.

### **5.3.5 Actividades del Plan de Seguridad Industrial**

**5.3.5.1 Peligros Mecánicos.** Identificar las condiciones de tipo mecánico que puedan generar accidentes laborales, lesiones personales y/o daño a equipos o instalaciones y establecer medidas de prevención y control, implementación de guardas de seguridad en los equipos, realizar capacitaciones de sensibilización para el uso adecuado de los elementos de protección personal (EPP), se deberán Implementar programas de inducción y manejo de la maquinaria que se implementara en cada frente de trabajo.

**5.3.5.2 Peligros Eléctricos.** Brindar un ambiente laboral seguro respecto a los peligros por contacto directo o indirecto con equipos e instalaciones eléctricas en general, las cuales pueden causar lesiones personales o situaciones de emergencia como incendios o explosiones, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), se realizaran inspecciones a las instalaciones eléctricas para asegurar un buen funcionamiento e identificar las áreas en las cuales se requiere mantenimiento.

**5.3.5.3 Condiciones Locativas.** Se mantendrán y adecuarán las instalaciones locativas para brindar un ambiente confortable de trabajo, además se minimizara la probabilidad de ocurrencia de accidentes como caída de roca, golpes con objetos, caída de objetos, por medio de la Implementación de programas de orden y aseo en cada uno de los frentes de trabajo, construcción de escalones en inclinaciones mayores a 25°, canalización de aguas para evitar al máximo superficies deslizantes. Se apreció que el sistema de descargue es demasiado inseguro por lo tanto se realizó un nuevo diseño que se plantea en este proyecto (ver anexo O).

**5.3.5.4 Peligros Físico y Químico.** Buscando proteger la integridad física de personas, equipo e instalaciones, se trabajará permanentemente en la identificación y control de situaciones de riesgo que involucren equipos o sustancias que puedan causar lesiones por impacto, calor, quemaduras, incendio, explosión o intoxicaciones y estableciendo las medidas de prevención o control que sean necesarias.

Capacitación de primeros auxilios.

Capacitación de control de fuego.

Diseño plan de evacuación.

Conformación de brigada de emergencias.

Simulacro de evacuación.

### 5.3.6 Actividades Complementarias

**5.3.6.1 Capacitación en Seguridad Industrial.** Se implementara la inducción y la capacitación permanente usándolas como herramienta fundamental para la prevención de los accidentes, incidentes y enfermedades laborales, que se presentan por falta de conocimientos mínimos sobre la materia, por lo tanto, se desarrollará un plan de capacitación en Seguridad Industrial para los trabajadores, en donde se profundizara en la temática de acuerdo a los peligros a los cuales están expuestos, tales como:

Higiene y Seguridad Industrial para COPASST.  
Actitudes de prevención.  
Higiene de Columna.  
Autocuidado.  
Uso de los elementos de protección personal (EPP).

**5.3.6.2. Sistema de Inspecciones de Seguridad.** Se establece un programa de inspecciones de seguridad a las instalaciones tanto bajo tierra como en superficie periódicamente con el objeto de identificar, localizar y valorar los peligros y prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo, incidentes, enfermedades laborales y/o daño a la propiedad (ver anexo F).



**5.3.6.3. Plan de Mantenimiento.** Se llevará y mantendrá un registro de mantenimiento estableciendo periodicidad y resultados del mismo (ver anexo G), en donde se contemplen los siguientes aspectos:

- Instalaciones Eléctricas.
- Instalaciones Locativas.
- Mantenimiento a equipos y herramientas (preventivo y correctivo).
- Elementos y Equipos para atención de emergencias.

**5.3.6.4 Señalización de Áreas.** Como medida complementaria de prevención se adelantarán planes de señalización de áreas, instalaciones, equipos contra incendio, vías de evacuación, frentes de trabajo, tableros de gases, salvavidas, etc.

Dentro del plan de señalización se contemplará el de alertar e indicar los peligros presentes en el trabajo a través de los avisos de seguridad con el fin de prevenir las enfermedades y accidentes laborales, los daños a la propiedad y brindar información a los trabajadores y a los visitantes. Esta señalización deberá ser regida según el código de colores que se verán en la siguiente imagen.

Imagen 2. Señalización

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE PICTOGRAMA	FORMA GEOMETRICA	SIGNIFICADO
ROJO	BLANCO	NEGRO		PROHIBICION
AMARILLO	NEGRO	NEGRO		ADVERTENCIA DE PELIGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO		INFORMACION GENERAL
AZUL	BLANCO	BLANCO		OBLIGACION
ROJO	BLANCO	BLANCO		INFORMACION CONTRA INCENDIO

Fuente: Datos de estudio

Además se implementaran capacitaciones al personal que ingresa sobre las alertas en la parte interna en el momento de la circulación de las vagonetas, que consiste en una serie de alertas sonoras realizadas con los timbres que se encuentran en el interior de la mina, la que tiene el siguiente significado:

- 1 timbre movimiento de vagoneta.
- 2 timbres que se detenga la vagoneta.
- 3 timbres que la vagoneta se encuentra atascada.

**5.3.6.5 Orden y Limpieza.** Se adelantará permanentemente programas de orden y limpieza con el fin de minimizar los peligros ocasionados por caídas, golpes, cortes, etc.

**5.3.6.6 Investigación de Accidentes e Incidentes.** Esta es una técnica utilizada para el análisis en profundidad de un accidente laboral, con el fin de conocer el desarrollo de los acontecimientos y determinar la causa, para establecer las medidas de prevención y control necesarias. Para el seguimiento adoptará un formato interno para tal fin, el cual se diligenciará de acuerdo a las necesidades (ver anexos H).

**5.3.6.7 Normas de Seguridad.** Se elaborarán el manual de procedimientos de trabajo y/o actividades de acuerdo con las operaciones o frentes de trabajo (ver anexos I).

**5.3.6.8 Saneamiento Básico.** La empresa cuenta con sanitarios suficientes en sus instalaciones de acuerdo con el número de trabajadores, de igual manera se compromete a proporcionar las condiciones sanitarias requeridas en el desarrollo de las labores, mediante la adecuación de instalaciones suficientes y adecuadas al número de trabajadores.

## **5.4 PLAN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

**5.4.1 Definir.** Grupo de actividades dirigidas a la protección del medio ambiente y a su vez que se encarga de proteger la salud de los trabajadores encaminando acciones básicas en la empresa.

**5.4.2 Objetivo General.** Definir actuaciones que conlleven a una reducción del impacto ambiental provocado por el desarrollo propio de las funciones de la empresa.

**5.4.3 Objetivo Específico.** Retroalimentar a los empleados de la empresa a través del personal capacitado en cuanto al buen uso de los recursos frente al medio ambiente.

**5.4.4 Actividades Del Plan De Administración Ambiental.** Estas se desarrollaran a corte a corto plazo con el objeto de mitigar el impacto ambiental generado.

Cubrimiento de la tolva con geo textiles.

Sistema de tratamiento de las aguas provenientes de la mina.

Canalización y tratamiento de las aguas lluvias.

Terrazeo de los patios de estériles.

Programa de reforestación.

Instalación de puntos ecológicos.

Tratamientos de residuos.

## **6. COMITÉ PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (COPASST)**

### **6.1 DEFINICION**

Es el organismo de participación encargado de fomentar, controlar y hacer seguimiento de todas las actividades del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Además es un organismo de coordinación entre el empleador y sus trabajadores encargándose de ayudar a promover y vigilar las normas, con el fin de brindar unas condiciones de trabajo seguras para el personal.

### **6.2 CONFORMACION DEL COMITÉ PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Se debe conformar en las instalaciones de la empresa en reunión de la cual participarán el Representante Legal y sus trabajadores<sup>6</sup>

Estos deben integrarse tan pronto comience a funcionar el centro de trabajo, e inmediatamente, si este centro se encuentra en operación; para ser miembro de un Comité Paritario en seguridad y salud en el trabajo, se debe tener interés por servir a la comunidad de la empresa, ser trabajador de la empresa, haber demostrado en el ejercicio de su trabajo sentido de responsabilidad, tener una actitud proactiva frente a las acciones de seguridad y salud.

El periodo de los miembros del Comité es de dos (2) años y el empleador está obligado a proporcionar, por lo menos, cuatro horas semanales dentro de la jornada normal de trabajo de cada uno de los miembros, para el adecuado funcionamiento del Comité.

### **6.3 PERSONAS QUE INTEGRAN EL COMITÉ PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

En el proyecto minero El Mortiño se elige un representante y un suplente por los trabajadores y de igual manera el empleador elige un representante y un suplente ya que se cuenta con 28 trabajadores. Ver cuadro 3.

---

<sup>6</sup> Resolución 2013 6 De Junio De 1986 Organización y Funcionamiento De Los Comités De Medicina, Higiene y Seguridad Industrial En los lugares De Trabajo

Cuadro 8. Conformación del COPASST según el número de trabajadores

Número de Trabajadores	Conformación del COPASST
Empresas menores a 10 trabajadores	No conformarán el comité, pero deberán elegir una persona como Vigía Ocupacional y un suplente. Estas personas serán elegidas de mutuo acuerdo entre la gerencia y los trabajadores.
Empresas entre 10 y 49 trabajadores	La gerencia elegirá un representante y un suplente al Comité y los trabajadores elegirán también un representante y un suplente. Así el Comité contará con cuatro miembros.
Empresas entre 50 y 499 trabajadores	La gerencia elegirá dos representantes y dos suplentes al Comité y los trabajadores elegirán igual número de compañeros. Así el Comité contará con ocho miembros.
Empresas entre 500 y 999 trabajadores	La gerencia elegirá tres representantes y tres suplentes al Comité y los trabajadores elegirán igual número de compañeros. Así el Comité contará con doce miembros.
Empresas con 1000 o más trabajadores	La gerencia elegirá cuatro representantes y cuatro suplentes al Comité y los trabajadores elegirán igual número de compañeros. Así el Comité contará con dieciséis miembros.

Fuente: ley 1562 11 de Julio del 2012 Congreso de Colombia.

#### **6.4 ELECCIONES DE LOS MIEMBROS DEL COMITÉ PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Los representantes por parte del empleador son designados por el gerente, según el artículo quinto de la Resolución 2013 de 1986.

Los representantes de los trabajadores deberán ser elegidos directamente por los trabajadores a través de votación directa y secreta.

Después de conformado el COPASST, se pasará a nombrar al presidente y al secretario del mismo, con el objeto de mantener la coordinación, organización y funcionamiento del Comité. El presidente lo elige el Representante Legal y el secretario lo elige el comité en votación.



Por lo tanto para la conformación de Los miembros del comité paritario en seguridad y salud del trabajo se inscribieron tres candidatos y se eligió uno mediante votación y el otro miembro fue elegido por el representante legal de la mina en este caso el gerente (ver anexo K).

## **6.5 FUNCIONES DEL COMITÉ PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

Actuar como instrumento de vigilancia para el cumplimiento de los planes del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Participar de las actividades de promoción, divulgación, e información sobre medicina, higiene y seguridad.

Visitar e inspeccionar periódicamente los lugares de trabajo.

Proponer actividades de capacitación en seguridad y salud.

Colaborar en el análisis de las causas de accidentes laborales.

### **6.5.1 Funciones del Presidente del Comité**

Presidir y orientar las reuniones en forma dinámica y eficaz.

Tramitar ante la administración las recomendaciones aprobadas en el seno del comité.

Preparar los temas que se van a tratar en cada reunión.

Coordinar todo lo necesario para la buena marcha del comité.

Llevar a cabo los arreglos necesarios para determinar el lugar o el sitio de las reuniones.

### **6.5.2 Funciones del Secretario**

Verificar la asistencia de los miembros del comité a las reuniones.

Tomar nota de los temas tratados, elaborar el acta de cada reunión.

Llevar el archivo referente a las actividades desarrolladas por el comité.

## **6.6 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR Y TRABAJADOR**

### **6.6.1 Obligaciones del Empleador**

Propiciar la elección de los representantes de los trabajadores al Comité, de acuerdo con lo ordenado en el artículo 2o., de esta Resolución, garantizando la libertad y oportunidad de las votaciones.

Designar sus representantes al Comité de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial.

Designar al Presidente del Comité.

Proporcionar los medios necesarios para el normal desempeño de las funciones del Comité.

Estudiar las recomendaciones emanadas del Comité y determinar la adopción de las medidas más convenientes o informarle las decisiones tomadas al respecto.

### **6.6.2 Obligaciones de los Trabajadores**

Elegir libremente sus representantes al Comité de Medicina, Higiene y Seguridad en el trabajo y con los reglamentos e instrucciones de servicio ordenados por el empleador.

Informar al Comité de las situaciones de riesgo que se presenten y manifestar sus sugerencias para el mejoramiento de las condiciones de salud ocupacional en la empresa.

Cumplir con las normas de medicina, higiene y seguridad en el trabajo y con los reglamentos e instrucciones de servicios ordenados por el empleador.

Cumplir con las normas de medicina, higiene y seguridad en el trabajo y con los reglamentos e instrucciones de servicios ordenados por el empleador.

## **7. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL PROYECTO MINERO EL MORTIÑO**

Para la implementación de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo se describirá una serie de actividades y los periodos en que se ejecutaran estas con el fin de brindar unas condiciones seguras de trabajo para evitar un alto índice de accidentalidad y realizar una explotación de forma técnica y segura la cual repercutirá de manera directa en las finanzas de la empresa, para el planteamiento de estas actividades se debe haber identificado anteriormente los peligros que se encuentran presentes en cada uno los frentes de trabajo.

### **7.1 COMITÉ PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Para la conformación del comité paritario en seguridad y salud en el trabajo se desarrollaran un conjunto de actividades que se describirán a continuación  
Reunión en las instalaciones de la empresa.

Elección del representante por parte de la empresa.

Inscripciones para la elección del representante por parte de los trabajadores.

Elecciones para el representante por parte de los trabajadores.

Elección del presidente por parte del representante legal.

Elección del secretario por parte del comité.

Presentación del COPASST.

#### **7.1.1 Actividades del Comité Paritario en seguridad y Salud en el Trabajo**

Organizar las actividades de promoción, divulgación, e información sobre medicina, higiene y seguridad.

Realizar inspecciones de forma periódica en todos los frentes de trabajo.

Organizar capacitaciones de seguridad y salud.

En caso de accidentes cooperar en el análisis de las causas de accidentes laborales.

El desarrollo de estas actividades está contemplado en un periodo de tiempo determinado (ver anexo L).

### **7.2 PLAN DE MEDICINA PREVENTIVA Y DEL TRABAJO**

Para la implementación del plan de medicina preventiva y del trabajo se desarrollaran un conjunto de actividades con el fin de conocer las condiciones de salud del personal con el que cuenta la empresa, y el desarrollo de actividades

que promuevan la salud. Para obtener un mayor desempeño y rendimiento en cada uno de los frentes de trabajo.

### **Las Actividades del Plan de Medicina Preventiva y del Trabajo**

Exámenes médicos de ingreso.

Concientización sobre la responsabilidad de la salud.

Charlas sobre Relaciones Humanas y solución de conflictos

Capacitaciones de Primeros auxilios

Uso adecuado de los elementos de protección personal (E.P.P)

Campañas de autocuidado

Capacitaciones sobre los Límites permisibles de gases

Capacitaciones Seguridad minera

Capacitaciones Entibación

Vigilancia epidemiológica

Plan de emergencias

El desarrollo de estas actividades está contemplado en un periodo de tiempo determinado (ver anexo L).

### **7.3 PLAN DE HIGIENE INDUSTRIAL**

Para el desarrollo del Plan de higiene industrial se realizara un grupo de actividades que están encaminadas a la identificación y valoración al control de las causas de los accidentes laborales, con el fin de mantener un ambiente laboral seguro, mediante el control de las causas básicas de accidentalidad que pueden causar daño a la integridad física del trabajador o a los recursos de la empresa.

#### **Las Actividades del Plan de Higiene Industrial**

Realizar inspecciones para identificar agentes contaminantes por condiciones de higiene.

Elaborar y analizar medidas de intervención para las condiciones de higiene y de esta forma conocer la exposición a la que está sometida el trabajador.

Mantener actualización constante de la información de las enfermedades laborales y a su vez llevar controles estadísticos internos sobre las enfermedades que se presentan constantemente en el área de trabajo.

Visitar frentes de trabajo de para detectar agentes contaminantes

Socializar el reglamento de higiene y seguridad.

Suministrar controles en la parte de higiene industrial para fuente, medio y trabajador.

Programa de medición de gases y bitácoras de gases para conocer el comportamiento de la atmosfera minera.

Implementación de programas de orden y aseo.

Programa de mantenimiento de las labores.

Informar al trabajador sobre las condiciones de higiene los agentes nocivos y sus métodos de control.

Capacitación Auto cuidado.

Capacitación Pausas activas.

Capacitación Higiene postural

El desarrollo de estas actividades está contemplado en un periodo de tiempo determinado (ver anexo L).

#### **7.4 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Para la ejecución del plan de seguridad industrial se organizaran un conjunto de actividades encaminadas a la prevención, identificación, evaluación y control de los peligros que generen accidentes de trabajo, evitando posibles lesiones, accidentes, enfermedades o la muerte al trabajador.

##### **Las Actividades del Plan de Seguridad Industrial**

Inspección de seguridad en todos los puestos de trabajo con el objetivo de identificar los peligros presentes y desarrollar medidas de intervención para mitigarlos

Desarrollar capacitaciones sobre qué hacer en casos de incendios y como controlar el fuego

Capacitaciones y cursos de primeros auxilios

Programas de mantenimientos en equipos e instalaciones eléctricas

Programas de orden y aseo

Señalización de áreas

Investigación de accidentes e incidentes

El desarrollo de estas actividades está contemplado en un periodo de tiempo determinado (ver anexo L).

#### **7.5 PLAN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

Para la realización de este plan se llevaran a cabo un Grupo de actividades dirigidas a la protección del medio ambiente y a su vez que se encarga de

proteger la salud de los trabajadores y realizar una explotación amigable con el medio ambiente.

### **Las Actividades del Plan de Administración Ambiental**

Cubrir la tolva con geo textiles para disminuir el porcentaje de material particulado a la atmosfera.

Implementar un Sistema de tratamiento de las aguas provenientes de la mina con el fin de disminuir la cantidad de solidos suspendidos en ella.

Canalización y tratamiento de las aguas lluvias mediante canales perimetrales

Terrazeo de los patios de estériles para la disminución de los pasivos ambientales.

Programa de reforestación

Instalación de puntos ecológicos

Tratamientos de residuos

El desarrollo de estas actividades está contemplado en un periodo de tiempo determinado (ver anexo M).

## 8. COSTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL PROYECTO MINERO EL MORTIÑO

Para un buen desarrollo del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo se deben destinar una serie de recursos para su implementación, esta tendrá como vigencia un límite de tiempo de dos años como lo estipula la ley colombiana, estas actividades deberán desarrollarse en el menor tiempo posible con el fin de reducir al máximo los peligros presentes y en caso de accidentes saber de qué manera se debe actuar, previniendo futuras pérdidas humanas y de bienes que pueden representar mayores costos para la empresa. A continuación se desglosaran los costos necesarios para la implementación del sistema de gestión y seguridad en el trabajo.

### 8.1 COSTOS GENERALES

En estos se tendrán en cuenta los costos de manera general los cuales incluyen papelería, refrigerios, eventos de recreación, estos deberán reevaluarse cada 3 meses ya que pueden variar (ver cuadro 6).

Cuadro 9. Costos generales

ACTIVIDAD	PERIODO DE EJECUCION	INSUMOS	PRESUPUESTO
diligenciar formatos referentes SG-SST	mes (1,2,3)	impresora, tinta, papel, marcadores, esferos.	\$ 500,000.00
socializacion de las capacitaciones	mes (1,2,3)	cartulina, tablero , cartelera	\$ 200,000.00
reuniones de copaso	mes (1,2,3)	refrigerios	\$ 250,000.00
eventos para la recreacion de los empleados	anual	almuerzos, transporte y recreacion	\$ 1,500,000.00
<b>TOTAL</b>			\$ 2,450,000.00

Fuente: datos de estudios

## 8.2 COSTOS OPERATIVOS

Estos incluyen los costos operativos necesarios para la ejecución del SG-SST, entre los cuales tenemos los generados por la contratación del personal necesario, las capacitaciones y herramientas necesarias para cada una de sus funciones los cuales se describirán a continuación.

Cuadro 10. Costos operativos SG-SST

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	<b>INSUMOS</b>	<b>COSTO</b>
técnico en salud ocupacional	mensual	_____	\$ 1.000.000,00
exámenes médicos de ingreso	anual	_____	\$ 4.200.000,00
autoresctadores	_____	8 equipos	\$ 12.000.000,00
mantenimiento del botiquín	según se requiera	medicinas, vendajes, gasas, torniquetes ETC.	\$ 80.000,00
Extintores	anual	_____	\$ 400.000,00
capacitación de los brigadistas	trimestral	transporte, simulacros, reuniones	\$ 800.000,00
camillas	anual	_____	\$ 100.000,00
mantenimiento de canales perimetrales	bimestral	mano de obra	\$ 100.000,00
mantenimiento de tanques sedimentadores	trimestral	mano de obra y cambio de filtros	\$ 180.000,00
conformación de taludes	trimestral	retroexcavadora (8 horas)	\$ 960.000,00
programa de reforestación	anual	árboles, mano de obra	\$ 500.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 18.480.000,00</b>



### **8.3 COSTOS PARA LA DISMINUCIÓN DE LOS PELIGROS PRESENTES**

Teniendo en cuenta la identificación de peligros y evaluación de riesgos realizada, se tuvo en cuenta el anexo E de la norma técnica colombiana GTC 45 como guía para seleccionar las diferentes medidas de intervención para la reducción de peligros teniendo en cuenta el beneficio costo de cada medida de intervención (ver anexo M).

## **9. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SG-SST)**

Para el desarrollo de una actividad minera es necesario establecer un orden racional, lógico y coherente según el objetivo de dicha actividad, en este caso para elaborar la evaluación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el proyecto minero el mortío, se debe conocer las fortalezas y debilidades que se tienen y bajo las cuales se pretende llevar a cabo dicha evaluación, es por esto resulta esencial tener un conocimiento total sobre la cantidad y disponibilidad de recursos financieros, locativos, además de la calidad y disposición de recursos humanos.

El proceso de evaluar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, se debe realizar una vez por año, entendiendo que las condiciones para las cuales fue planeado el sistema de gestión han podido cambiar.

Para realizar la evaluación del sistema de gestión se debe contar con un soporte documental en el cual se registre el avance en cada una de las actividades desarrolladas en el proyecto, donde se pueda establecer la relación que existe entre las actividades realizadas y el cronograma propuesto, buscando con este mantener un orden de máxima eficiencia que garantice estabilidad en la ejecución de dicha evaluación.

En el proyecto minero El Mortío se cuenta con un registro sobre los accidentes que se han presentado, lo que permite identificar y clasificar las medidas que se deben considerar para establecer los indicadores de sistema de gestión. Además los indicadores de un sistema de gestión deben estar argumentados en la siguiente información, la cual debe ser recolectada mensualmente:

Registro de accidentes laborales.

Registro de ausentismo por causa médica.

Número total de incapacidades, identificadas según su tipo, con su respectiva causa y duración.

Número de trabajadores en nómina.

Relación horas trabajadas, horas programadas de trabajo.

Registro de participantes en las capacitaciones del SG-SST.

### **9.1 INDICADORES**

La aplicación de los siguientes indicadores nos permite evaluar el impacto que ocasiona la ejecución del sistema de gestión de seguridad y salud en el proyecto minero El Mortío.

**9.1.1 Indicadores de Estructura.** Estos son los que se encargan de evaluar la capacidad de recursos financieros y humanos para el sistema.

$$\text{Disponibilidad R.H SG-SS} = \frac{\text{horas disponibles equipo humano SGSST en el año}}{\text{Número promedio de trabajadores año}}$$

$$\text{Disponibilidad de recursos financieros} = \frac{\text{Total recursos financieros disponibles SGSST}}{\text{Número promedio de trabajadores año}}$$

**Indicadores de proceso/ ejecución.** Estos indicadores están vinculados con actividades estratégicas propuestas para la evaluación del SGSST.

$$\text{Cumplimiento cronograma} = \frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Actividades programadas}} \times 100$$

$$\text{Capacitación en salud ocupacional} = \frac{\text{Número de horas-hombres de capacitación en SST en el año}}{\text{Número promedio de trabajadores año}}$$

**9.1.2 Indicadores de impacto/ resultado.** Estos indicadores son los que nos permiten conocer la efectividad que tiene el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, sobre los trabajadores debido a que nos permite analizar la situación antes y después de la implementación del SG-SST.

**Índice de frecuencia de incidentes.**

$$\text{IFI} = \frac{\text{Número de índices en el año}}{\text{Número de horas-hombre trabajadas en el año}} \times K$$

Donde **K** es una constante que se puede calcular de la siguiente manera según:

✓ **Occupational Safety and Health Administration (OSHA)**

**Ecuación 1**

**K=** 100 trabajadores X 8 horas semanales X 6 días por semana X 50 Semanas

**K=** 240000

**Ecuación 2**

$K = 100 \text{ trabajadores} \times 8 \text{ horas semanales} \times 5 \text{ días por semana} \times 50 \text{ Semanas}$   
 $K = 200000$

✓ **American National Standards Institute (ANSI)**

$K = 500 \text{ trabajadores} \times 8 \text{ horas diarias} \times 250 \text{ días}$   
 $K = 1000000$

Para la aplicación de estos índices en la evaluación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el proyecto minero El Mortiño utilizaremos la ecuación 1, según la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) y entenderemos la constante  $K = 240000$

**Índice de frecuencia de accidentes laborales.** Es la relación del número de accidentes en el periodo de un año y el número de horas trabajadas por hombres durante el mismo periodo multiplicado por la constante  $K = 240000$ . El resultado arrojado por este índice se debe interpretar como el número de accidentes ocurridos en el periodo de un año por cada 100 trabajadores de tiempo completo

$$\text{IFAT} = \frac{\text{Número de accidentes de trabajo en el año}}{\text{Número de horas-hombre trabajadas en el año}} \times 240000$$

**Índice de frecuencia de accidentes laborales con incapacidad.** Es la relación que existe entre el número de accidentes que ocasionan incapacidad en el periodo de un año y el número de horas trabajadas por hombres durante el mismo periodo de tiempo, multiplicando este resultado por la constante  $K$ . Se deben interpretar los resultados de este índice como el total de accidentes de trabajo incapacitantes ocurridos en el periodo de un año

$$\text{IFATI} = \frac{\text{Número de accidentes de trabajo con incapacidad en el año}}{\text{Número de horas-hombre trabajadas en el año}} \times 240000$$

**Proporción de accidentes laborales con incapacidad.** Nos permite obtener el porcentaje de la relación de los accidentes de trabajo con incapacidad y el total de accidentes de la empresa.

$$\% \text{ATI} = \frac{\text{Número de accidentes de trabajo con incapacidad en el año}}{\text{Número de horas total de accidentes de trabajo en el año}} \times 100$$

**Índice de severidad de accidentes laborales.**

$$\text{ISAT} = \frac{\text{Número de días perdidos y DE por a t en el año}}{\text{Número de horas-hombre trabajadas en el año}} \times 240000$$

DE: Días equivalentes según los porcentajes de pérdida laboral (según norma ANSI Z16)

**Proporción de letalidad de accidentes laborales.** Es la relación porcentual que existe entre el número de accidentes mortales y el número total de accidentes laborales trabajo en un mismo periodo de tiempo, en este caso de un año.

$$\%LAT = \frac{\text{Número de accidentes de trabajo mortales en el año}}{\text{Número total de accidentes de trabajo en el año}} \times 100$$

**9.1.3 Indicadores de enfermedad laboral.** Estos son los que se encargan de medir porcentualmente la cantidad de enfermedades generales, específicas, nuevas, antiguas, además de la ocurrencia y prevalencia de las mismas.

En el desarrollo de estos indicadores tenemos una constante **K**, la cual varía entre 100 y 10000 esto según el número de trabajadores. Para el desarrollo de la evaluación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo del proyecto minero El Mortiño tomaremos el valor de la constante **K=100**, ya que se ajusta al número de trabajadores (1-100) con los que se cuenta en el proyecto.

Los resultados obtenidos en estos indicadores se deben interpretar como el número de casos existentes de enfermedades nuevas, antiguas, generales, específicas; en el último año por cada 100 trabajadores.

**Proporción de prevalencia general de enfermedad laboral.** Es la relación entre el número de casos existentes reconocido nuevos y viejos de enfermedades laborales y un promedio de trabajadores en un mismo periodo de tiempo en este caso de un año.

Número de casos existentes reconocidos

$$\%PGEL = \frac{\text{(nuevos y antiguos) de E.L año}}{\text{Número promedio de trabajadores en el año}} \times 100$$

**Proporción de prevalencia específica de enfermedad laboral.** Indica la relación existente entre el número de casos reconocidos nuevos y antiguos de enfermedades laborales en un periodo de un año y el número de trabajadores que se encuentran expuestos al peligro asociado con dicha enfermedad laboral durante el mismo periodo.

$$\%PEEL = \frac{\text{Número de casos existentes reconocidos (nuevos y antiguos) de enfermedad laboral en el año}}{\text{Número promedio de trabajadores expuestos al peligro asociado Con la enfermedad laboral en el año}} \times 100$$

**Proporción de incidencia general de enfermedad laboral:** Por medio de esta ecuación podemos conocerla relación porcentual existente entre el número de casos nuevos de enfermedades laborales reconocidas en y el número promedio de trabajadores en un mismo periodo en este caso de un año.

$$\%IGEL = \frac{\text{Número de casos nuevos de (E.L) reconocidas en el año}}{\text{Número promedio de trabajadores en el año}} \times 100$$

**Proporción de incidencia específica en enfermedad laboral:** Es la relación porcentual del número de casos nuevos reconocidos de enfermedades laborales específicas en el periodo de tiempo de un año y el número promedio de trabajadores expuestos al peligro asociado con la enfermedad laboral en cuestión durante el mismo periodo de tiempo.

$$\%IEEL = \frac{\text{Número de casos nuevos reconocidos de enfermedad Laboral específica en el año}}{\text{Número promedio de trabajadores expuestos al peligro Asociado con la enfermedad laboral específica en el año}} \times 100$$

**9.1.4 Indicadores de enfermedad común. Tasa de incidencia global de enfermedad común:** Es la relación porcentual existente entre el número de casos nuevos de enfermedades comunes y un número promedio de trabajadores durante un mismo periodo de tiempo, en este caso un año.

$$TIGEC = \frac{\text{Número de casos nuevos de enfermedad común en el año}}{\text{Número promedio de trabajadores en el año}} \times 100$$

**Tasa de prevalencia global de enfermedad común:** en este encontramos la relación porcentual del número de casos nuevos y antiguos por enfermedades comunes en un periodo de tiempo de un año y el un, numero promedio de trabajadores durante el mismo periodo.

$$TPGEC = \frac{\text{Número de casos nuevos y antiguos por (E.C) en el año}}{\text{Número promedio de trabajadores en el año}} \times 100$$

**9.1.5 Indicadores de ausentismo.** Este nos permite conocer una medida que nos indicara cuantitativamente las ausencias del personal a su puesto de trabajo y que también nos permitirá tener una apreciación más clara de las causas de este ausentismo. La interpretación de los resultados de este indicador es clave a la hora de idear una manera de disminuir las causas que afectan la salud del trabajador.

**Índice de frecuencia del ausentismo:** Relación existente entre el número de eventos de ausencia por causa de salud y el número de horas-hombre programadas durante un mismo periodo determinado, en este caso de un año y el resultado es multiplicado por la constante **K**.

$$\text{IFA} = \frac{\text{Número de eventos de ausencia por causas de salud en el año}}{\text{Número de horas-hombre programadas en el año}} \times 240000$$

**Índice de severidad del ausentismo:** Es la relación existente entre el número de días de ausencia por causa de salud en un periodo de tiempo de un año y el número de horas-hombre programadas durante el mismo periodo de tiempo, el resultado es multiplicado por la constante **k**

$$\text{ISA} = \frac{\text{Número de días de ausencia por causas de salud en el año}}{\text{Número de horas-hombre programadas en el año}} \times 240000$$

**Proporción de tiempo perdido:** Esta es la relación porcentual que existe entre el número de días u horas perdidos durante un periodo específico y el número de días y horas programadas en el mismo periodo específico en este caso de un año.

$$\%TP = \frac{\text{Número de días (u horas) perdidos en el año}}{\text{Número de días (u horas) programadas en el año}} \times 100$$

## 10. CONCLUSIONES

Se logró conocer las condiciones generales del funcionamiento del proyecto minero el Mortiño.

Se pudo establecer los conocimientos teóricos, referenciales, conceptuales para el desarrollo del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) en el proyecto minero el Mortiño

Se Diagnosticó de manera integral las condiciones de seguridad y salud en el proyecto Minero el Mortiño

Se desarrolló la identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER) en cada actividad ejecutada en el proyecto minero el mortioño

Se Diseñaron planes de trabajos para la ejecución del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) en el proyecto minero el Mortiño

Se confeccionó el esquema para la conformación y funcionamiento del comité paritario de seguridad y salud en el trabajo (COPASST) en el proyecto minero el Mortiño

Se estipulo un modo de implementación del sistema de gestión y seguridad en el trabajo (SG-SST) del proyecto minero el Mortiño

Se analizaron los costó para la implementación del sistema de gestión y seguridad en el trabajo (SG-SST) en el proyecto minero el Mortiño

Se estipularon indicadores que evalúen el impacto generado al desarrollar el sistema de gestión y seguridad en el trabajo (SG-SST) en el proyecto minero el mortioño



## 11. RECOMENDACIONES

Cumplir en su totalidad las actividades programadas en el diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Implementar el diseño de línea de vida en el descargue del material extraído, que se anexa en este proyecto.

Mejorar la señalización presente en toda la concesión minera 161-R.

Contratar a un profesional o técnico en salud ocupacional para que realice el respectivo seguimiento al desarrollo del sistema de gestión de salud y seguridad.

Capacitar al personal pertinente, realizando el curso de Salvamento Minero ofrecido por la Agencia Nacional Minera.

Adecuar la sección del nivel principal asegurando como área mínima 3 metros cuadrados y una altura mínima de 1.80 metros según lo estableció por el decreto 1335 de 1987.

Implementar el uso de cintas auto fundentes en las conexiones eléctricas para asegurar el aislamiento de las mismas.

Monitoreo diario de las condiciones atmosféricas al interior de la mina antes de la entra del personal a su respectivo turno de trabajo

Realizar escalones en el inclinado y los tambores donde la pendiente es mayor a 25°.

Utilizar atiz de empuje en todas las labores mineras para evitar lesiones en los trabajadores.

Situar manilas trenzadas en las áreas cuya inclinación sea mayor a 25°.

Restringir el acceso a la estación eléctrica al personal no autorizado.

Usar cajas de seguridad en las instalaciones eléctricas en el interior y exterior de la mina.

## BIBLIOGRAFÍA

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 685 de 2001(Agosto 15). Por el cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá (D.C), 2001. N° 44545. Pág. 1.

-----Ley 1382 de 2010 (Febrero 9). Por la cual se modifica la Ley 685 de 2001 Código de Minas y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá (D.C), 2010. N° 47618.Pág. 1.

-----Ley 1562 de 2012 (Julio 11). Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. Diario Oficial. Bogotá (D.C), 2012. N° 48488. Pág. 6.

INSTITUTO TÉCNICO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Bogotá: ICONTEC, 2012. (GTC-45)

-----Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional. Bogotá: ICONTEC, 2007. (NTC-OHSAS 18001).

-----Guía técnica colombiana para realizar programas de salud ocupacional. Bogotá: ICONTEC, "2005. (GTC-34)

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Decreto número 1335 de 1987(Julio 15). Por el cual se expide el Reglamento de higiene y seguridad para labores subterráneas. Diario Oficial. Bogotá (D.C), 1987. N° 37976.Pág. 1.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Repertorio de las recomendaciones prácticas sobre Seguridad y Salud en las minas de carbón subterráneas. Ginebra, 8-13 de mayo del 2006

RESOLUCION 1016 MARZO 31 DE 1989. Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional.

RESOLUCION 2013 DE JUNIO 61986. Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento del comité de medicina, higiene y seguridad industrial en los lugares de trabajo.

# **ANEXOS**

ANEXO A

# MATRIZ DE RIESGO

I

## ANEXO B

### FICHA TECNICA DEL TRABAJADOR

APELLIDOS  NOMBRES   
 CEDULA DE CIUDADANIA  DE   
 FECHA DE NACIMIENTO  CIUDAD   
 LIBRETA MILITAR  CLASE   
 TIPO DE SANGRE  EDAD   
 DIRECCION DE RESIDENCIA  GENERO M  F   
 NUM. CELUAR  CARGO   
 ESTADO CIVIL: SOLTERO  CASADO  VIUDO  SEPARADO UNION LIBRE   
 ESCOLARIDAD: NINGUNO  PRIMARIA  SECUNDAIA  OTROS   
 ESPOSA O CONGUYE  CEL   
 DIRECCION   
 No. DE HIJOS

NOMBRES Y APELLIDOS	EDAD		GENERO		ESCOLARIDAD

EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR A:

PARENTESCO	NOMBRES	TELEFONO	DIRECCION

DATOS FAMILIARES

NOMBRES DE LOS PADRES	EDAD	TELEFONO	DIRECCION

AÑOS DE EXPERIENCIA EN EL CARGO

FECHA DE INGRESO

FECHA DE RETIRO

EPS

ARL

FIRMA DEL TRABAJADOR \_\_\_\_\_ REALIZADO POR \_\_\_\_\_



## ANEXO D

### PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA

**Definición:** Proporcionar a todos los trabajadores los elementos y estrategias adecuadas que les permitan responder con eficacia en la prevención y atención de emergencias para mitigar las pérdidas humanas y económicas en caso de una emergencia.

**Objetivos:**

Proteger la vida del personal que se encuentra laborando en la empresa.

Prevenir y minimizar lesiones que ocurran en la empresa.

Brindar los primeros auxilios en caso de accidentes.

Minimizar el impacto ambiental que se genere por la explotación.

Prevenir y minimizar los daños a las instalaciones y maquinaria existentes

**Diseño y estructura de la brigada de emergencias**

**Análisis de vulnerabilidad.** Es la medida o grado de debilidad o sensibilidad de ser afectado por amenazas o peligros, en función de la frecuencia y severidad de los mismos. Esta predisposición será mayor o menor dependiendo de los factores de índole físico, cultural, económico, social y estructural de la comunidad. Este último se relaciona con las especificaciones constructivas y de cimentación y soporte de la estructura de las instalaciones físicas. Para cualquier toma de decisiones en las emergencias, se debe aplicar el análisis de la vulnerabilidad de la empresa, mediante la identificación de las amenazas presentes o potenciales, el levantamiento del inventario de recursos físicos, técnicos y humanos existentes para hacerles frente, la determinación de los posibles efectos y de la manera fiable de dar respuesta con el mínimo o la eliminación de pérdidas o daños para esto se tiene en cuenta la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

**Emergencia.** Es el estado de perturbación parcial o total de una empresa, generalmente ocasionado por la posibilidad o real ocurrencia de un evento no deseado.

Las emergencias se clasifican por su origen, de la siguiente manera:

**Técnico:** Incendio, explosión, escape de vapores tóxicos, contaminación radiactiva, fallas estructurales, de equipos y sistemas, accidentes de tránsito, concentración de personas e intoxicaciones alimenticias.

**Social:** Desorden civil, atentados, asaltos.

**Natural:** Terremoto, maremoto, inundación, huracán, erupción volcánica y deslizamientos de tierra.

Las fases de las emergencias pueden diferenciarse en las siguientes:

**Incubación:** Periodo de tiempo previo en donde inciden condiciones y circunstancias internas y externas, dando lugar al inicio del evento o detonador que desencadena la situación de emergencia.

**Impacto:** Tiempo durante el cual actúa el evento inicial que origina la perturbación.

**Post-Siniestro:** Se extiende hasta el momento en que se supera la perturbación y restablecen las condiciones a la normalidad.

Las respuestas a las emergencias están provistas por aquellas inmediatas o de control del evento, intermedias o de mitigación de las consecuencias y, finales o de recuperación frente a la misma. No obstante, la mejor acción se origina desde la estructuración del plan de emergencia empresarial, para ello en el proyecto minero el mortuorio se implementarán una serie de controles que con el fin de evitar posibles daños al personal o a las infraestructuras estos controles se realizaran de la siguiente forma:

**a. Ingeniería:**

Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Zonificación de los peligros presentes

Medidas de mitigación

Análisis de vulnerabilidad a los peligros

Técnicas de Actuación en caso de emergencias

Equipos de protección personal

**b. Imposición:**

Normativas para el uso de los equipos

Protocolo de comportamiento personal al interior de la empresa



### **c. Instrucción:**

Educación Continuada a trabajadores  
Formación y entrenamiento de las brigadas

**Brigada de emergencia.** Está compuesta por personas motivadas, entrenadas y capacitadas, que por nivel de responsabilidad y compromiso asumen la ejecución de procedimientos administrativos u operativos necesarios para prevenir o controlar la emergencias que se puedan presentar. .

Entre sus integrantes se recomienda no se encuentren los mismos miembros del comité paritario en seguridad y salud en el trabajo, con el objeto de evitar distorsiones en ambas organizaciones. La brigada de emergencia si bien apoya las actividades de prevención de desastres y accidentes en la empresa, no reemplaza la organización propia requerida para el desarrollo del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

#### **Objetivos del Establecimiento de la Brigada de Emergencia**

Enseñar a los trabajadores de la empresa acerca de la importancia y los beneficios que conlleva el establecimiento de las brigadas de emergencia de la empresa.

Capacitar al personal de la empresa en el conocimiento de las condiciones de trabajo potencialmente peligroso, valorar los sucesos desastrosos con el objeto de prepararse anticipadamente en la forma adecuada de evitarlos y controlarlos.

Establecer procedimientos sobre la organización y el funcionamiento de la brigada de emergencia, para su promoción y difusión en la empresa.

Informar y familiarizar a los trabajadores en lo concerniente al plan de emergencia y especificarlos según los frentes de trabajo, tendientes a la evacuación. Así mismo, en relación a las señales y alarmas que indican el procedimiento a seguir en el evento de la emergencia.

Fomentar la prevención de desastres y la actitud positiva de anticiparse a las posibles consecuencias.

Capacitar al personal administrativo y operativo en relación con la organización y prestación de los primeros auxilios en la empresa. Así mismo, en relación con la prevención y control de incendios, los métodos y sistemas manuales y automáticos de extinción, los sistemas de alarma y planes de evacuación.

capacitar a la brigada de emergencias para minimizar lesiones y pérdidas derivadas como consecuencias de las emergencias, desarrollando acciones inmediatas que permitan suprimir o controlar las amenazas y coordinar con cuerpos de socorro, ayuda y salvamento.

Aplicando de forma integral el plan de emergencias permite la prevención y disminución de daños potenciales a los trabajadores, maquinaria, equipos e instalaciones; el establecimiento oportuno de condiciones seguras de trabajo; la aplicación de medidas destinadas a evitar y controlar la repetición de la emergencia.

**Estrategias:**

1. Conformar una brigada de emergencias eficiente con responsabilidades y con reservas aprobadas con número de equipos y elementos.
2. Realizar la empresa un programa completo de capacitación técnico-práctico a los integrantes, conforme a sus condiciones de aptitud y destreza en habilidad y conocimiento.
3. Dotar con elementos de protección personal, equipos y elementos de trabajo a los brigadistas, para actuar en caso de siniestro; realizar las prácticas de entrenamiento y, simular y adoptar medidas preventivas..
4. Preparar física y psicológicamente al brigadista para realizar entrenamientos y simulacros.

**Funciones y responsabilidades de las brigadas para emergencias**

**Brigada contra incendios.** La Brigada Contra Incendios en las instalaciones de la empresa tienen las siguientes funciones:

**Antes de la emergencia**

Colaborar con los diferentes planes planteados en sistema de gestión y seguridad en el trabajo de la empresa.

Participar de manera activa en las capacitaciones y charlas de prevención e identificación de peligros.

Asistir a las capacitaciones y reuniones necesarias para el mantenimiento de la brigada.

**Durante la emergencia**

Controlar los incendios y eventos relacionados de acuerdo con los procedimientos establecidos.

Recatar alas personas atropadas.

Colaborar en las labores de salvamento de bienes y equipos.

Todas aquellas actividades necesarias para el control y la mitigación.

### **Después de la emergencia**

Control y vigilancia de las áreas afectadas.

Inspeccionar el área afectada y las aledañas, con el fin de asegurar el control del peligro.

Restablecer hasta donde sea posible las protecciones del área afectada.

Colaborar en la revisión y el mantenimiento de los equipos de protección utilizados.

### **Brigada de Primeros Auxilios**

#### **Procedimiento General**

Los integrantes del grupo de Primeros Auxilios permanecerán en el área prestando asistencia a quienes la necesiten y saldrán con el resto de personas cuando se esté evacuando.

Una vez evacuados, los miembros del grupo de Primeros Auxilios se reunirán en el sitio designado cerca de las instalaciones en espera de instrucciones.

El grupo de Primeros Auxilios se proveerá de botiquines y se trasladará a los sitios de reunión final, con el fin de atender los posibles afectados que allí se encuentren.

Los miembros del Grupo deberán tomar nota de las personas que sean remitidas a centros de salud, incluyendo nombre, dependencia y tipo de lesión.

**Organización:** La administración de la Brigada se hará de acuerdo con los planes establecidos en el presente manual. En caso de requerirse la operación de la Brigada por presentación de un siniestro, su actuación estará a cargo del Jefe de Emergencia.

#### **Reglamento de Funcionamiento**

La Brigada deberá tener un reglamento de funcionamiento elaborado por el coordinador de las actividades del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Con el fin de facilitar la administración y operación de la Brigada para Emergencias, el reglamento tiene en cuenta los siguientes aspectos:

Procedimientos para selección de ingreso

Exámenes médicos de ingreso y retiro

Participación en entrenamientos

Evaluaciones periódicas

Jerarquías administrativas y operativas

Funciones y responsabilidades

Distintivos por tipos de brigadas  
Aspectos disciplinarios  
Incentivos por tiempo de servicio y desempeño

### **Composición de la brigada**

En función de los peligros que se deben atender, de las características administrativas y operativas de la empresa, con el fin de lograr una respuesta oportuna y eficiente, se deberá tener una Brigada para Emergencias compuesta así:

Un Jefe de Emergencias.

Un Coordinador y su respectivo suplente.

Un grupo de brigadistas durante toda la jornada de trabajo capacitado en evacuación, Primeros Auxilios y el control de Incendios.

### **Organización para la prevención y el control de las emergencias.**

Es el punto de partida en la conformación, organización y funcionamiento de la brigada de emergencia. Un directivo con el propósito de elaborar y administra el plan y toma decisiones durante las emergencias. Otro operativo que aplica las acciones de protección a personas y bienes en caso de emergencias. Grupos de apoyo, adicionales, podrán articularse para atender servicios especiales de vigilancia, transporte, mantenimiento y de salud.

El jefe de emergencias asume con su designación la responsabilidad en el establecimiento de los procedimientos y definición de las competencias de actuación frente a las emergencias. Debido a la importancia de tal encargo, la selección de esta persona en la empresa, debe tener el siguiente perfil:

- a. Capacidad ejecutiva, de organización y de liderazgo
- b. Don de mando
- c. Conocimiento y habilidad sobre la organización y el manejo operativo de la brigada
- d. Buen estado de salud física y mental

Sus decisiones deben tener el valor de órdenes y deberá ser capaz de dirigir con autoridad en representación de la Dirección de la empresa. Es responsabilidad del jefe de emergencias planear, coordinar y dirigir la actuación; de acuerdo a la amenaza, ordenar la evacuación total o parcial de las instalaciones; coordinar acciones con cuerpos de socorro e; identificar el rescate de valores y el restablecimiento de la normalidad.

### **Composición de la Brigada de Emergencia**

Para que se pueda realizar un control efectivo de los peligros, se hace conveniente contar con una brigada de emergencia, la cual tendrá las siguientes áreas de composición:

- a. Unidad de prevención, control y extinción de incendios.
- b. Unidad de rescate, evacuación de personas.
- c. Unidad de primeros auxilios.

Cada una de las unidades tiene responsabilidades y funciones que cumplir antes, durante y después de la emergencia, accidente o desastre.

**Determinación y distribución del número de brigadas e integrantes de la misma.** Las Brigadas de Emergencia han de conformarse de acuerdo al número de trabajadores y organización de la empresa. Es funcional contar con unidades de cinco brigadistas para un total de treinta (30) brigadistas por cada 1000 trabajadores que tenga la empresa. Es decir, para el caso de las unidades de rescate, evacuación de personas y salvamento de bienes, estas pueden estar conformadas por dos unidades de brigadistas por cada 1000 trabajadores. Igual número se aplica a las unidades de primeros auxilios y de prevención, control y extinción de incendios.

El número de brigadistas dependerá también de los turnos existentes en la empresa, en cada turno de trabajo debe existir una unidad de cada área de especialidad que se encargue de las actividades de la brigada. En el proyecto minero el mortuorio solo existiría una unidad que funcione en todas las áreas de trabajo, teniendo en cuenta que el tipo de exposición es muy alto y se contara con 7 brigadistas, 2 por cada unidad y un jefe de emergencias.

**Perfil del brigadista.** El Brigadista deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Tener voluntad y espíritu de colaboración
- Tener conocimiento sobre evacuación, rescate, primeros auxilios, control de incendios.
- Tener buenas condiciones físicas y psicológicas para participar en las operaciones de la brigada y en las prácticas y sesiones de entrenamiento.
- Estar siempre en condiciones de abandonar rápidamente los sitios ordinarios de trabajo y no regresar hasta que la emergencia haya pasado.

**Régimen de operación.** El funcionamiento de la Brigada será mediante la participación voluntaria de sus miembros.

Para facilitar las actividades de entrenamiento de la Brigada se recomienda que dichas actividades se desarrollen, en lo posible, en los horarios normales de trabajo.

**Capacitación:** El proceso de capacitación de la brigada contempla las siguientes fases:

1. Formación: Entrenamiento inicial con alta intensidad de carácter teórico - práctico; debe limitarse a los conocimientos indispensables para la operación de las condiciones y circunstancias de la empresa.
2. Mantenimiento: Reforzamiento de destrezas. Generalmente se refiere a la recepción de los procedimientos operativos; es de carácter eminentemente práctico.
3. Motivación: Formación teórico - práctica con inclusión de nuevos temas, ampliación de conocimientos adquiridos y está orientada a la motivación del personal.

A continuación se presentan una serie de posibilidades temáticas que pueden ser parte del programa de capacitación de la brigada.

1. Fundamentos sobre la organización administrativa y operativa en casos de emergencia.
2. Conceptos básicos sobre prevención de riesgos.
3. Legislación sobre emergencias.
4. Conceptos básicos sobre incendios.
5. Agentes extintores (agua, polvos químicos secos, espumas, agentes limpios).
6. Sistemas de alarma y detección.
7. Sustancias peligrosas.
8. Tácticas y combate de incendios.
9. Equipos de respiración autónoma.
10. Cuerdas y nudos.
11. Rescate de personas.
12. Primeros auxilios (básico, intermedio, avanzado).
13. Procedimientos para emergencia y evacuación.

**Adiestramiento:** Para alcanzar sus objetivos la Brigada deberá estar adiestrada de acuerdo con los siguientes parámetros:

**Áreas de Instrucción:** Cada integrante de la brigada deberá tener un adiestramiento sobre:

Políticas de Seguridad de la empresa y reglamento de funcionamiento de la Brigada.

Comportamiento de los incendios en edificaciones y labores subterráneas.

Uso de equipos de protección personal para combate de incendios.

Combate de incendios para extintores portátiles.

Primeros auxilios médicos.

Técnicas básicas para rescate de personas.

Salvamento de bienes durante emergencias.

**Intensidad y frecuencia** Para el entrenamiento de la Brigada deberá diferenciarse dos fases específicas así:

Formación: En esta fase se requiere una capacitación mínima de 60 horas en el año.

Mantenimiento de la Brigada: Durante esta fase se recomienda hacer énfasis en la práctica de las técnicas y procedimientos operativos, con una intensidad no menor a 8 horas mensuales.

**Equipamiento:** Para la atención de las posibles emergencias, la Brigada dispondrá de los equipos de tipo portátil y fijo de extinción con que cuenta la empresa (Extintores de Polvo Químico Seco ABC y BC y Extintores de Agua a Presión y Extintores de CO<sub>2</sub>).

**Normas básicas para elaboración de procedimientos de emergencia.** Los procedimientos son elementos claves dentro de un plan para emergencias, ya que permiten unificar criterios de actuación y hablar todo un mismo lenguaje, además incluyen en la toma de decisiones orientadas a alcanzar los objetivos preferidos en el plan.

Los procedimientos para emergencias son acciones específicas de respuesta que permiten a todos los organismos y personas que intervienen en la atención de un accidente, actuar en forma similar, facilitando la comunicación y optimizando el uso de los recursos disponibles.

**Procedimientos de emergencia y evacuación.** La necesidad de contar con los procedimientos para emergencia obedece a los diferentes tipos de emergencias que se pueden presentar. Algunos procedimientos típicos son:

Control de incendios

Atención médica a emergencias  
Rescate de personas  
Comunicaciones en emergencias  
Transporte de víctimas  
Abastecimiento de agua  
Establecimiento de puestos de comando  
Operación del TRIAGE  
Información a la comunidad

Algunas de las características que deben ser tenidas en cuenta en el diseño de los procedimientos son las siguientes:

1. Quién es el responsable de su ejecución
2. En qué ocasiones debe ejecutarse
3. Cuál es el momento para iniciarlos
4. Qué acciones comprende
5. Cuál es la secuencia para su ejecución
6. Criterios para la toma de decisiones
7. Con quién se deben coordinar las acciones
8. De quién dependerá la acción
9. Cuando se deben terminar las acciones
10. A quién se debe reportar
11. Recursos básicos a utilizar





## ANEXO F

### LISTA DE CHEQUEO: INSPECCIONES DE SEGURIDAD

<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>						Fecha:
<b>INSPECCION DE SEGURIDAD</b>			<b>REALIZADA POR:</b>			
<b>AREA DONDE SE REALIZA LA INSPECCION:</b> Instalaciones de seguridad						
Condiciones de trabajo	Existencia		Estado			Observaciones
	SI	NO	B	M	R	
Espacio de trabajo y circulación						
Instalaciones locativas						
Instalaciones eléctricas						
Equipo contra incendios y explosión						
Máquinas, equipos y herramientas						
Transporte y almacenamiento						
Existe patio de almacenamiento de maderas						
Malacate						
Guaya del malacate						

<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>						Fecha:
<b>INSPECCION DE SEGURIDAD</b>			<b>REALIZADA POR:</b>			
<b>AREA DONDE SE REALIZA LA INSPECCION:</b> Instalaciones subterráneas						
Condiciones de trabajo	Existencia		Estado			Observaciones
	SI	NO	B	M	R	
Secciones de las vías de desarrollo						
Secciones de las vías de preparación						
Secciones de las vías de explotación						
Instalaciones eléctricas						
Instalaciones locativas						
Orden y aseo interno						
Manilas de acceso al personal						

<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>					<b>Fecha:</b>	
<b>INSPECCIÓN DE SEGURIDAD</b>			<b>REALIZADA POR:</b>			
<b>AREA DONDE SE REALIZA LA INSPECCION:</b> Sistema de transporte de carbón						
<b>Condiciones de trabajo</b>	<b>Existencia</b>		<b>Estado</b>			<b>Observaciones</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>R</b>	
Carrilera de transporte						
Señalización para la circulación de la vagoneta						
Vagoneta de transporte						
Dispositivo de frenos en la vagoneta						

<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>					<b>Fecha:</b>	
<b>INSPECCIÓN DE SEGURIDAD</b>			<b>REALIZADA POR:</b>			
<b>AREA DONDE SE REALIZA LA INSPECCION:</b> Sostenimiento de la mina						
<b>Condiciones de trabajo</b>	<b>Existencia</b>		<b>Estado</b>			<b>Observaciones</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>R</b>	
Madera adecuada						
Tipo de sostenimiento empleado						
Correcta distancia entre las puertas alemanas						

<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>					<b>Fecha:</b>	
<b>INSPECCIÓN DE SEGURIDAD</b>			<b>REALIZADA POR:</b>			
<b>AREA DONDE SE REALIZA LA INSPECCION:</b> Ventilación de la mina						
<b>Condiciones de trabajo</b>	<b>Existencia</b>		<b>Estado</b>			<b>Observaciones</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>R</b>	
Temperatura						
Presencia de gases						
Ventilación natural						
Uso de ventiladores						

<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>					<b>Fecha:</b>	
<b>INSPECCIÓN DE SEGURIDAD</b>			<b>REALIZADA POR:</b>			
<b>AREA DONDE SE REALIZA LA INSPECCION:</b> Desagüe						
Condiciones de trabajo	Existencia		Estado			Observaciones
	SI	NO	B	M	R	
Equipos para el bombeo						
Instalaciones para bombeo						

<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>					<b>Fecha:</b>	
<b>INSPECCIÓN DE SEGURIDAD</b>			<b>REALIZADA POR:</b>			
<b>AREA DONDE SE REALIZA LA INSPECCION:</b> Otros						
Condiciones de trabajo	Existencia		Estado			Observaciones
	SI	NO	B	M	R	
Iluminación de la mina						
Iluminación del personal						
Ambiente sonoro						
Exposición a vapores						
Sobre esfuerzos físicos y/o malas posturas						
Posición biomecánica del puesto de trabajo (especificar puesto)						

<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>					<b>Fecha:</b>	
<b>INSPECCIÓN DE SEGURIDAD</b>			<b>REALIZADA POR:</b>			
<b>AREA DONDE SE REALIZA LA INSPECCION:</b> Saneamiento ambiental						
Condiciones de trabajo	Existencia		Estado			Observaciones
	SI	NO	B	M	R	
Servicios sanitarios						
Tratamiento de las aguas de la mina						
Orden y aseo						
Recuperación de estériles						
Canalización aguas lluvia						

## ANEXO G

### HOJA DE VIDA DE LOS EQUIPOS

	<b>Descripción:</b> equipo eléctrico de tracción usado para la evacuación del mineral	
<b>Nombre de la maquina: Malacate 001</b>		
<b>Marca:</b>	<b>Modelo:</b>	<b>Código:</b>
<b>N° de serie:</b>		<b>Kw de funcionamiento:</b>
<b>Potencia:</b>		<b>Referencia:</b>
<b>Cuenta con manual      SI___ NO___</b>		
<b>Descripción del mantenimiento de la maquina</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Materiales a utilizar</b>
<b>Historial de mantenimientos correctivos</b>		
<b>Descripción del mantenimiento</b>	<b>Avería o daño encontrado</b>	<b>Repuestos</b>
<b>Diagnóstico del inventario semestral</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Observaciones sobre el estado de maquina</b>	



**Descripción:** Es una máquina de fluido concebida para producir una corriente de aire mediante un rodete con aspas que giran produciendo una diferencia de presiones. Entre sus aplicaciones, destacan las de hacer circular y renovar el aire en un lugar cerrado para proporcionar oxígeno suficiente a los distintos frentes de explotación.

<b>Nombre de la maquina: Ventilador</b>		
<b>Marca:</b>	<b>Modelo:</b>	<b>Código:</b>
<b>N° de serie:</b>		<b>Kw de funcionamiento:</b>
<b>Potencia:</b>		<b>Referencia:</b>
<b>Cuenta con manual</b> <b>SI</b> ___ <b>NO</b> ___		
<b>Descripción del mantenimiento de la maquina</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Materiales a utilizar</b>
<b>Historial de mantenimientos correctivos</b>		
<b>Descripción del mantenimiento</b>	<b>Avería o daño encontrado</b>	<b>Repuestos</b>
<b>Diagnóstico del inventario semestral</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Observaciones sobre el estado de maquina</b>	



**Descripción:**

**Nombre de la maquina: Electrobomba**

**Marca:**

**Modelo:**

**Código:**

**N° de serie:**

**Kw de funcionamiento:**

**Potencia:**

**Referencia:**

**Cuenta con manual SI\_\_\_ NO\_\_\_**

**Descripción del mantenimiento de la maquina**

<b>Actividad</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Materiales a utilizar</b>

**Historial de mantenimientos correctivos**

<b>Descripción del mantenimiento</b>	<b>Avería o daño encontrado</b>	<b>Repuestos</b>

**Diagnóstico del inventario semestral**

<b>Fecha</b>	<b>Observaciones sobre el estado de maquina</b>



**Descripción:** La motosierra o sierra eléctrica es un conjunto de dientes de sierra unidos a una cadena que está unida a un motor muy poderoso que hace girarla velozmente. Está hecha para cortar en 2, y su propósito general es cortar madera o partir a la mitad cualquier material duro y de forma recta. Normalmente son de motores de gasolina o eléctricos.

<b>Nombre de la maquina: Motosierra</b>		
<b>Marca:</b>	<b>Modelo:</b>	<b>Código:</b>
<b>N° de serie:</b>		<b>Kw de funcionamiento:</b>
<b>Potencia:</b>		<b>Referencia:</b>
<b>Cuenta con manual SI ___ NO ___</b>		
<b>Descripción del mantenimiento de la maquina</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Perioidad</b>	<b>Materiales a utilizar</b>
<b>Historial de mantenimientos correctivos</b>		
<b>Descripción del mantenimiento</b>	<b>Avería o daño encontrado</b>	<b>Repuestos</b>
<b>Diagnóstico del inventario semestral</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Observaciones sobre el estado de maquina</b>	





**Descripción:** Es una herramienta de gran importancia en la minería bajo tierra ya que este detecta la presencia de gases que pueden ocasionar daño en la salud y muchas veces puede causar la muerte, es de tamaño pequeño y fácil de cargar.

<b>Nombre de la maquina:</b> Multidetector de gases		
<b>Marca:</b>	<b>Modelo:</b>	<b>Código:</b>
<b>N° de serie:</b>	<b>Kw de funcionamiento:</b>	
<b>Potencia:</b>	<b>Referencia:</b>	
<b>Cuenta con manual</b> <b>SI</b> ___ <b>NO</b> ___		
<b>Descripción del mantenimiento de la maquina</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Materiales a utilizar</b>
<b>Historial de mantenimientos correctivos</b>		
<b>Descripción del mantenimiento</b>	<b>Avería o daño Encontrado</b>	<b>Repuestos</b>
<b>Diagnóstico del inventario semestral</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Observaciones sobre el estado de maquina</b>	



**Descripción:** Está diseñado para realizar soldaduras sobre todo tipo de materiales, como acero, acero inoxidable, acero galvanizado o cincado y aluminio. Se compone de la fuente de alimentación de corriente BDH, panel de control, manguera, antorcha de soldadura y unidad de alimentación de hilo MWF.

<b>Nombre de la maquina: Equipo de soldadura</b>		
<b>Marca:</b>	<b>Modelo:</b>	<b>Código:</b>
<b>N° de serie:</b>		<b>Kw de funcionamiento:</b>
<b>Potencia:</b>		<b>Referencia:</b>
<b>Cuenta con manual SI ___ NO ___</b>		
<b>Descripción del mantenimiento de la maquina</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Materiales a utilizar</b>
<b>Historial de mantenimientos correctivos</b>		
<b>Descripción del mantenimiento</b>	<b>Avería o daño encontrado</b>	<b>Repuestos</b>
<b>Diagnóstico del inventario semestral</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Observaciones sobre el estado de maquina</b>	



**Descripción:** El taladro es la máquina que nos permitirá hacer agujeros debido al movimiento de rotación que adquiere la broca sujeta en su cabeza. Existen muchos tipos de taladros e infinidad de calidades.

<b>Nombre de la maquina:</b> Taladro		
<b>Marca:</b>	<b>Modelo:</b>	<b>Código:</b>
<b>N° de serie:</b>	<b>Kw de funcionamiento:</b>	
<b>Potencia:</b>	<b>Referencia:</b>	
<b>Cuenta con manual</b> SI ___      NO ___		
<b>Descripción del mantenimiento de la maquina</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Materiales a utilizar</b>
<b>Historial de mantenimientos correctivos</b>		
<b>Descripción del mantenimiento</b>	<b>Avería o daño encontrado</b>	<b>Repuestos</b>
<b>Diagnóstico del inventario semestral</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Observaciones sobre el estado de maquina</b>	



**Descripción:**

<b>Nombre de la maquina: Esmeril</b>		
<b>Marca:</b>	<b>Modelo:</b>	<b>Código:</b>
<b>N° de serie:</b>	<b>Kw de funcionamiento:</b>	
<b>Potencia:</b>	<b>Referencia:</b>	
<b>Cuenta con manual      SI___      NO___</b>		
<b>Descripción del mantenimiento de la maquina</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Materiales a utilizar</b>
<b>Historial de mantenimientos correctivos</b>		
<b>Descripción del mantenimiento</b>	<b>Avería o daño encontrado</b>	<b>Repuestos</b>
<b>Diagnóstico del inventario semestral</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Observaciones sobre el estado de maquina</b>	





16. SITIO DEL ACCIDENTE: \_\_\_\_\_
17. DENTRO DE LA INSTALACIONES DE LA EMPRESA? SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_
18. CENTRO MEDICO QUE LO ATENDIÓ: \_\_\_\_\_
20. PARTE DEL CUERPO AFECTADA? MIEMBROS INF: \_\_\_\_\_ MIEMBROS SUP: \_\_\_\_\_  
CUELLO \_\_\_\_\_ CABEZA \_\_\_\_\_ COLUMNA \_\_\_\_\_ OTROS \_\_\_\_\_
21. NOMBRE DE TESTIGOS DEL ACCIDENTE (SI HAY) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
NOMBRES Y APELLIDOS

\_\_\_\_\_  
CEDULA

\_\_\_\_\_  
**FIRMA ENCARGADO DE LA INVST**  
CARGO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL TRABAJADOR

PERSONAS QUE AYUDARON EN LA INVESTIGACION DEL ACCIDENTE

\_\_\_\_\_  
**FIRMA ENCARGADO SG-SST**

\_\_\_\_\_  
**SECRETARIO DEL COPASST**

\_\_\_\_\_  
**ADMINISTRADOR**

**ANEXO I**  
**MANUALES DE PROCEDIMIENTOS**

**PROCEDIMIENTOS PARA EL CARGUE DE MINERAL EN VOLQUETAS**

**1. DEFINICION:**

Es el proceso por el cual se realiza el sistema de cargue a las volquetas o vehículos usados para el transporte de mineral para su posterior comercialización

**2. ALCANCE:**

Este se inicia con la verificación del mineral con el que se cuenta en la tolva, posteriormente se realiza en anclado con el arnés a la línea de vida continua, se sube a la tolva y se procede a retirar las guardas de seguridad de la tolva con el fin de circule libremente el mineral una vez se haya cargado el vehículo se ponen nuevamente las guardas de seguridad de la tolva y se finaliza con el carpado del vehículo.

**3. GENERALIDADES.**

**3.1 Objetivos:** Describir los pasos para el cargue de forma técnica de mineral a las volquetas.

**3.2 Normas de seguridad**

Portar y utilizar los elementos de seguridad personal  
Verificar que el arnés de seguridad este bien anclado  
Obedecer la señalización existente en la mina  
Verificar el estado de la línea de vida  
Retirar las llaves del vehículo

**3.3 Peligros Asociados**

Físicos por ruido del mineral al momento que cae a la volqueta.  
Peligros Biológicos por la presencia de Hongos en la madera.  
Peligros Químicos por el material particulado generado por el mineral.  
Peligros Psicosocial Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos).  
Peligros Biomecánicos Postura (prolongada mantenida, forzada, anti gravitacional).  
Peligros en las Condiciones de seguridad, Trabajo en alturas, Locativo (sistemas y medios de almacenamiento), superficies de trabajo (irregulares, deslizantes, con diferencia del nivel), condiciones de orden y aseo,(Caídas de objeto).



### **3.4 Elementos de seguridad**

Botas de seguridad  
Casco de seguridad  
Chaleco reflectivo  
Arnés de seguridad  
Overol en buen estado  
Guantes  
Mascarilla para polvos  
Protectores auditivos  
Gafas de seguridad

### **4. Descripción de pasos a seguir:**

1. Verificar que se cuente con todos los EPP.
2. Revisar el buen funciona
3. Solicitar las llaves del vehículo al conductor.
4. Subir por las escalerillas de la volqueta
5. Anclar adecuadamente el arnés de seguridad
6. Verificar que el arnés quede debidamente asegurado
7. Retirar las guardas de seguridad de la tolva
8. Regular la cantidad de mineral que se descarga en la volqueta
9. Repetir el procedimiento anterior hasta cargar en su totalidad el vehículo
10. Observar que no queden sobrecargas de mineral en el vehículo
11. En caso de sobrecargas distribuirla de forma homogénea.
12. Una vez cargado el vehículo se procede a carpar para evitar la caída de mineral.
13. Verificar que los puntos de amarre de la carpa hayan quedado bien asegurados
14. Bajar del vehículo
15. Soltar el arnés de seguridad
16. Generar un recibo donde se incluyen las características del vehículo.
17. Colocar precintos en el volcó de la volqueta.

## **PROCEDIMIENTOS PARA ARRANQUE DE MINERAL CON MARTILLO PICADOR**

### **1. DEFINICION:**

Es la labor por la cual se obtiene el mineral esta se puede realizar de dos formas ya sea manual o mecánica, la forma manual se ejecuta por medio del empleo de una herramienta denominada pico la cual debe ser manipulada por el operador, y la mecánica que consiste en la extracción por medio del martillo neumático donde a continuación se describirá la manera correcta de realizar el arranque del mineral.

### **2. ALCANCE:**

Si inicia con la selección y preparación del martillo neumático picador, revisar las condiciones del frente de trabajo, arranque del mineral, desacople del martillo neumático picador y finaliza con el almacenamiento del equipo en el almacén.

### **3. GENERALIDADES.**

**3.1 Objetivos:** Detallar los pasos para realizar el arranque técnico de mineral con el martillo neumático picador en los frentes de trabajo.

#### **3.3 Normas de seguridad**

Utilizar los EPP

Medir la condiciones de la atmosfera minera

Verificar las condiciones de seguridad del frente de trabajo

Verificar que la ventilación sea la adecuada

Revisar las condiciones del martillo neumático picador

Transportar y utilizar el martillo neumático picador de forma adecuada

Obedecer la señalización existente en la mina

Verificar periódicamente el estado del martillo neumático picador.

#### **3.3 Peligros Asociados**

Locativo por trabajo en superficies irregulares y espacio confinado.

Químico por posible explosión provocada por acumulación de gases.

Psicosocial por aislamiento y estrés laboral.

Físico por vibraciones provocada por la operación del martillo.

Iluminación por deficiencia de estas.

Químico inhalación de material particulado (polvo de carbón y estéril).

Biomecánico posturas inadecuadas y sobre carga física de trabajo.

Mecánico por proyecciones de material y por el uso de equipos y herramientas.

Eléctrico por terreno húmedo que puede facilitar la conducción de la electricidad.

### **3.4 Elementos de seguridad**

Lámpara de batería  
Casco de seguridad  
Botas de seguridad  
Overol  
Guantes  
Mascarilla para polvos  
Protectores auditivos  
Gafas de seguridad

### **Vocabulario**

Desabombe: hacer caer rocas sueltas en el techo y respaldos.  
Acople: conectar la manguera al tubo de aire comprimido.  
Desacople: desconectar la manguera del tubo de aire comprimido.  
Sopetear: es soltar la manguera despacio para expulsar los cuerpos extraños y agua que estén dentro del tubo.  
Asa: empuñadora para sostener y girar el martillo picador.  
Gatillo: dispositivo para hacer funcionar el martillo picador.  
Acople de entrada de aire: en este elemento de entrada de aire comprimido se acopla la manguera que conduce el aire.  
Cilindro: parte cilíndrica del martillo picador; en uno de sus extremos se une a la empuñadura y la otra al porta-pica o copa.  
Porta-pica o copa: parte del martillo que evita la salida de la muela.  
Pica o muela: es el elemento que realiza el arranque del mineral o roca.  
Chaflán: cono truncado en que termina la pica.

### **4. Descripción de pasos a seguir:**

1. Porte de manera correcta los elementos de protección personal.
2. Revise los datos registrados luego de la medición de gases en los tableros correspondientes.
3. Revise el perfecto estado de herramientas y/o equipos utilizados para el picado.
4. En el transcurso de llegada a su frente de trabajo transite con cuidado respete las señales que hay dentro de la mina.
5. Verifique que el sostenimiento de su frente de trabajo este en buen estado revise puertas, haga Desabombe al techo, paredes con ayuda de la varilla.
6. Limpie la roca que cayó como producto del Desabombe.
7. Prolongar la manguera de aire comprimido si es necesario.
8. Acoplar el martillo neumático picador con la manguera de aire comprimido.
9. Ubíquese de manera correcta para iniciar el arranque del mineral de manera que al caer el carbón no pueda golpear las partes de su cuerpo.

10. Mantenga su lugar de trabajo en completo orden libre de elementos ajenos al arranque del mineral.
11. Realice pausas activas de 5 minutos, estas le ayudan a que su cuerpo se relaje y no presente durante su jornada espasmos musculares desgarres, cosquilleo, adormecimiento y demás molestias ocasionados por la actividad que realiza.
12. No realice ni permita que le realicen bromas, estas ocasionan accidentes laborales.
13. Verifique que la ventilación de su frente de trabajo sea la acorde para su jornada laboral de lo contrario de aviso al personal encargado para que tome medidas necesarias.
14. No realice avance de su frente de trabajo a más de 1 metro sin para puertas que sostengan el techo y respaldo de la mina, recuerde su seguridad esta primero.
15. Al terminar su trabajo verifique que todo quede en orden así al iniciar nuevamente su labor compruebe que cambios durante su ausencia pudieron ocurrir.
16. Cargue o almacene su herramienta de trabajo de manera que no represente ningún riesgo para usted ni para los demás trabajadores.
17. En lo posible no trabaje solo permanezca cerca del frente de trabajo de otro compañero esto con el fin de que se pueda presentar una emergencia

## ***PROCEDIMIENTOS PARA EL SOSTENIMIENTO GENERAL DE LA MINA***

### **1. DEFINICION:**

Son las medidas de intervención que se implementan para contrarrestar las presiones a la cuales están sometidas las excavaciones estas pueden ser la puerta alemana que es el conjunto de tres maderas rollizas, que una vez armadas forman un trapecio junto con el piso donde se colocan. Se pueden implementar atiz de empuje entre las puertas para evitar la caída de rocas a la excavación, en los frentes de explotación se entiban con tacos y cabeceros

### **2. ALCANCE:**

Inicia con selección y preparación de la herramienta, selección de madera, revisar frentes de trabajo y su respectiva medición, cortes y labrados de madera, y termina con el levantamiento técnico del sostenimiento.

### **3. GENERALIDADES.**

**3.1 Objetivos:** Describir los pasos para el levantamiento técnico del sostenimiento en frentes de desarrollo y preparación basados en las normas de seguridad establecidas.

### **3.4 Normas de seguridad**

Portar y utilizar los elementos de seguridad personal

Verificar el frente de trabajo

Realizar mediciones de gases

Verificar que la ventilación sea la adecuada

Transportar y utilizar herramientas de forma adecuada

Obedecer la señalización existente en la mina

Verificar periódicamente el estado del techo y los respaldos

Evitar usar herramientas que estén defectuosas

Disminuir las distancias del sostenimiento si el techo se encuentra en mal estado

### **3.3 Peligros Asociados**

Físicos Iluminación

Biológicos Hongos en la madera

Químicos Material particulado

Biomecánicos: Posturas inadecuadas Sobre esfuerzo, levantamiento y transporte de cargas, Movimientos repetitivos, Carga dinámica, Carga estática.

Condiciones de seguridad explosión de gases

Condiciones de seguridad locativos Falta de orden y aseo. Pisos (resbalosos, huecos, altibajos), Almacenamiento inadecuado de herramientas

### **3.4 Elementos de seguridad**

Lámpara de batería

Botas de seguridad

Overol en buen estado

Guantes

Mascarilla para polvos

Protectores auditivos

Gafas de seguridad

Reata de seguridad

Casco de seguridad

lámpara

## **4. Descripciones de los pasos a seguir**

Inspecciona el frente de trabajo y realiza medición de gases.

Desabombar frentes de trabajos: Ubíquese debajo de la última puerta del frente de trabajo y con una varilla de dos metros, con ambas manos golpear las rocas sueltas del techo y respaldos.

Limpiar y ordenar frentes de trabajos

Hacer coz: Tome medidas desde el eje de las palancas de la última puerta, de igual longitud, en ese sitio se marca y se hace la coz.

**Tomar medidas:**

**Palancas:**

Mida la distancia entre el fondo de la coz y el techo, señale con tiza en el techo el sitio de donde tomo la medida.

**Capiz:**

Mida la distancia entre los puntos marcados en el techo y téngala presente.

**Selección y preparación de madera.**

Observar que la madera este en perfecto estado (no está rajada, no este torcida y que tenga el diámetro y longitud deseados).

Retire la corteza de la madera utilizando la azuela dando pequeños golpes de manera horizontal y prosiga a levantar la corteza.

**Cortes y labrado de las palancas:**

Tome las medidas de las palancas desde el fondo de la coz hasta el techo y señale estas medidas en las maderas escogidas como palancas a partir del extremo más grueso.

A las longitudes L y l marcadas en las dos maderas descunte la parte más delgada a partir del punto señalado, una distancia igual al diámetro de la madera que se escogió para Capiz y corte las palancas.

En una regla de madera gruesa de longitud mayor marque la altura de la vía H.

Haga coincidir el extremo A de la regla con el extremo más grueso de la palanca.

Separe la palanca por el extremo más delgado, una distancia igual al emburre correspondiente para esa altura.

Con una platina de 90 grados con relación a la tabla marque en la palanca la inclinación para el corte correspondiente al emburre y corte palancas según dimensiones de la plantilla.

Las líneas de corte trazadas deben completarse amarrando una piola alrededor de la madera y marcando con tiza

Haga un corte inicial por la segunda línea que ha trazado hasta una profundidad igual al ancho de la plantilla metálica.

Con el trocero haga un corte total por la primera línea. Este es el corte para que quede el plato de la palanca.

Desbaste con la azuela hacia el corte inicial hasta dejarla superficie completamente plana

En el extremo delgado de la palanca haga un corte perpendicular al eje de la madera para quitar la parte sobrante

Aguce la palanca en el extremo que acaba de cortar

Prepare la segunda palanca siguiendo el mismo procedimiento anterior. Tenga en cuenta que esta palanca debe quedar más larga. Auméntele 20cms

La palanca larga queda junto a la cuneta

### **Corte y labrado del Capiz:**

Tome las dimensiones de la vía en el sitio donde va a colocar la puerta

Seleccione tres maderas en el mejor estado posible

Con las dimensiones obtenidas marque la longitud total del Capiz y corte los extremos sobrantes

Los cortes van perpendiculares al eje de la madera

Marque los dos platos del Capiz de acuerdo al diámetro de las maderas que utilizara como palancas descontando 2,5 cm del ancho de la plantilla

Haga un corte inclinado en cada marca hacia el centro de la madera con una profundidad un poco mayor al ancho de la plantilla

Desbaste con una azuela hacia el corte inclinado hasta dejar una superficie plana.

Este será el plato del Capiz

Desbaste un poco el diente del Capiz para que ensamble bien en el diente de la palanca

Acodalar el Capiz: consiste en colocar una plantilla en cada plato del capiz y observar que estén al mismo nivel horizontal

Al observar se pueden presentar dos posiciones de las plantillas, correcta e incorrecta

Si se presenta la forma incorrecta de las plantillas

Desbaste con la azuela del lado que se encuentre levantada

### **Instalación de la puerta:**

#### **Parada de las palancas:**

Introduzca la palanca en la coz. (Observe que los dientes queden perfectamente enfrentados).

Asegure la palanca con la varilla.

Levante la otra palanca y asegúrela.

Nivele y plome las palancas.

Monte el Capiz sobre las palancas.

Asegure la puerta. (Acuñe).

Centre nivele y plome la puerta.

Recoger y limpiar correctamente la herramienta.

Dejar el frente de trabajo ordenado y aseado y si es preciso dejarlo con todas las medidas técnicas sugerirles.

## **PROCEDIMIENTOS PARA LA OPERACIÓN DEL MALACATE**

### **1. DEFINICION:**

El malacate es la herramienta implementada con el fin de evacuar el mineral extraído de las labores internas y externas estos pueden ser eléctricos o de combustión interna, funcionan mediante la propulsión mecánica transmitiendo fuerzas que permiten arrastrar cargas.

### **2. ALCANCE:**

Inicia con la preparación y evaluación de las condiciones del puesto de trabajo y de la maquina continua con la operación adecuada de la máquina y finaliza al terminar la evacuación del mineral.

### **3. GENERALIDADES.**

**3.1 Objetivos:** Detallar cada uno de los pasos para la operación adecuada del malacate

#### **3.5 Normas de seguridad**

Uso adecuado de los EPP

medir las condiciones de la atmosfera minera

Verificar las condiciones de seguridad del frente de trabajo

Verificar que la ventilación sea la adecuada

Revisar las condiciones del malacate

Obedecer la señalización existente en la mina

No levantar objetos ni materiales demasiado pesados, en este caso pedir ayuda

Cuando se levanten objetos pesados hay que estar seguros de encontrarse bien apoyados

Dar aviso sobre el trabajo que se realiza

Cuando la maquina esté en funcionamiento es necesario observar si existe ruido, vibraciones y calentamiento de la misma

Compruebe que la guaya este correctamente sobre la rueda o tracción

Compruebe el correcto ajuste de los frenos

Revise indicador de distancia y accionado, que estos estén en correcto funcionamiento.

Inspeccione el correcto funcionamiento de todos los controles de accionamiento.

Revisar el nivel de aceite en la caja de engranajes y rellene este si es necesario.

Asegure del correcto ajuste de las guardas.

Asegure que todos los puntos de engrase estén lubricados.



### **3.6 Peligros asociados**

Ruido superior al tono normal de conversación.

Mecánico por proyecciones de material y por el uso de equipos y herramientas

Biológicos por la presencia de Hongos en la madera

Químicos por el material particulado generado por el mineral

Biomecánico posturas inadecuadas y sobre carga física de trabajo.

químico por posible explosión provocada por acumulación de gases.

Psicosocial por aislamiento y estrés laboral.

Locativo por trabajo en superficies irregulares y espacio confinado

### **3.7 Elementos de seguridad**

Lámpara de batería

Casco de seguridad

Botas de seguridad

Overol en buen estado

Guantes

Mascarilla para polvos

Protectores auditivos

Gafas de seguridad

### **3.8 Vocabulario**

Tambor: Parte del malacate que sirve para enredar la guaya, este trae rodamientos los cuales van centrados a un eje.

Engranajes: Parte del malacate que sirve para los cambios.

Motor eléctrico: Da la fuerza y se transmite a través de los engranajes.

Guaya: Cable de acero que se utiliza para levantar o acarrear carga.

Embrague: Mecanismo dispuesto para que un eje participe o no, a voluntad o automáticamente, del movimiento de otro.

## **4. Descripción de pasos a seguir:**

1. Utilice los elementos de protección personal requeridos para esta actividad.
2. Desarrolle su tarea en excelentes condiciones mentales, físicas y sociales.
3. Realice el chequeo pre-operacional al malacate.
4. Verifique el buen estado del malacate antes de iniciar su operación.
5. Si nota alguna anomalía, ruidos, vibraciones extrañas, goteos o fugas absténgase de operar el malacate
6. Cambie y/o reemplace piezas que manifiestan fatiga o desgaste.
7. Reporte cualquier daño y falla en el funcionamiento del malacate.
8. Encienda el malacate siguiendo el procedimiento establecido.
9. Pruebe los sistemas que componen el malacate.
10. Espere la señal según el timbre para el descenso de la vagoneta.

11. Compruebe que la guaya del coche está en buen estado.
12. Asegúrese de que la vía por donde circula la vagoneta esté libre de obstáculos.
13. Al iniciar el descenso de la vagoneta tenga presente que todo el personal este en sus frentes y no por la vía.
14. Asegúrese de que el tono del timbre utilizado en la mina sea el indicado.
15. Recuerde que al iniciar el descenso de la vagoneta la velocidad recomendada debe ser de 3k/h.
16. Reduzca la velocidad de la vagoneta al iniciar el proceso de ascenso a la tolva de almacenamiento.
17. Una vez la vagoneta se encuentre en la parte superior de la tolva implementar el freno de seguridad del malacate. Luego diríjase a la rampa,
18. Estando en la rampa antes de realizar el ascenso asegúrese del buen estado de su arnés, correas y conectores del sistema de la línea de vida
19. Anclar el conector a la línea de vida
20. Proceda a subir
21. Retirar la palanca de seguridad para realizar el descargue
22. Una vez descargado el mineral, asegurar nuevamente la palanca de seguridad del descargue
23. Retornar al lugar de operación del malacate.
24. Retornar la vagoneta a la mina.
25. Después de cada ciclo debe revisar el estado y comportamiento de las partes que compone el malacate.
26. No abandone su sitio de trabajo mientras no esté detenido el malacate.
27. Controle la lubricación de la guaya o cable del malacate.
28. Por ningún motivo deje que opere el malacate una persona no autorizada o que no tenga la experiencia necesaria.
29. En caso de una avería del malacate llamar a la persona indicada de su arreglo.
30. Al terminar su turno recuerde que debe dejar bien asegurado, detenido y neutralizado el malacate.
31. Cuando la vagoneta se descarrile y este lleno nunca trate de encarrilarlo solo busque siempre la ayuda de 3 o más personas.
32. No trate de detener la vagoneta a menos de que se le dé la orden a través del timbre.

## ANEXO J

### REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

<b>NOMBRE:</b>	<b>AGROCOAL SAS</b>
<b>IDENTIFICACIÓN NIT:</b>	<b>860353573-3</b>
<b>DIRECCIÓN:</b>	<b>Vereda La Laja</b>
<b>MUNICIPIO:</b>	<b>Socha</b>
<b>DEPARTAMENTO:</b>	<b>Boyacá</b>
<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	<b>Hernando Vega Llanos</b>
<b>ACTIVIDAD ECONOMICA:</b>	<b>Explotación Y Comercialización De Carbones Coquizables</b>
<b>ARL:</b>	<b>Positiva compañía de seguros S.A</b>

Prescribe el presente Reglamento, contenido en los siguientes términos:

**ARTICULO PRIMERO:** La empresa **AGROCOAL SAS** se compromete a dar cumplimiento a las disposiciones legales vigentes, tendientes a garantizar los mecanismos que aseguren una adecuada y oportuna prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, de conformidad con los artículos: 34,57,58,108,205,206,217,220,221,282,283,348,349,350 y 351 del Código Sustantivo del Trabajo, la Ley 09 de 1979, Resolución 2400 de 1979, Decreto 614 de 1984, Resolución 2013 de 1986 y Resolución 1016 de 1989, Resolución 6398 de 1991, Ley 776 de 2002, Decreto 2800 de 2003 y demás normas que con tal fin se establezcan. Igualmente las resoluciones que contemplan Seguridad e higiene en Explotaciones Bajo Tierra decreto 1335 de 1986 y sus complementarios y resoluciones que establezcan la seguridad en Minas Bajo Tierra y a cielo Abierto como el decreto 2222 de 1993 emanado por el Ministerio de Minas y Energía.

**ARTICULO SEGUNDO:** La empresa **AGROCOAL SAS** se obliga a promover y garantizar la constitución y funcionamiento del Comité de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial, de conformidad con lo establecido en el Decreto 614 de 1984, Resolución 2013 de 1986 y Resolución 1016 de 1989, Decreto 1295 de

1994 y el Decreto 1772 de 1994, igualmente se debe cumplir lo establecido en el Decreto 1335 de 1986 y la resolución complementaria Resolución 35 de 1994.

**ARTÍCULO TERCERO** La empresa **AGROCOAL SAS** se compromete a destinar los recursos necesarios para desarrollar actividades permanentes, de conformidad con el Sistema De Gestión De Seguridad Y Salud En El Trabajo, elaborado de acuerdo con el Decreto 614 de 1984 y Resolución 1016 de 1989, el cual contempla, como mínimo los siguientes aspectos:

1. **Plan de Medicina Preventiva y del Trabajo**, dirigido a promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, en todos los oficios, prevenir cualquier daño a su salud, ocasionado por las condiciones de trabajo, protegerlos en su empleo de los riesgos generados por la presencia de agentes y procedimientos nocivos; colocar y mantener al trabajador en una actividad acorde con sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.
2. **Plan de Higiene y Seguridad Industrial**, dirigido a establecer las mejores condiciones de saneamiento básico industrial y a crear los procedimientos que conlleven a eliminar o controlar los factores peligrosos que se originen en los lugares de trabajo y que puedan ser causa de enfermedad, desconfío o accidente.

**ARTICULO CUARTO:** Los peligros existentes en la mina el mortiño están constituidos, principalmente por:

**PELIGRO FISICOS:** Causado por las fuertes vibraciones del martillo, ruido de ventiladores y ausencia de luz por las condiciones del puesto de trabajo.

**PEIGROS BIOLÓGICOS:** estos son ocasionados por el contacto con aguas contaminadas que pueden generar infecciones, hongos producto de la degradación de la madera empleada en el sostenimiento.

**PELIGROS QUÍMICOS:** este es uno de los mayores peligros ya que al momento que se realiza la explotación de carbón se encuentran gases presentes que pueden ocasionar explosiones o lesiones mortales, también se haya material particulado producto del arranque del mineral

**PELIGROS PSICOLABORALES:** Contenido de la Tarea, trabajo Repetitivo y contenido de la Tarea, se caracteriza por monotonía, repetitividad de las funciones.

**PELIGRO BIOMECANICOS:** estos son generados por la propia naturaleza de las labores ya que se deben realizar grandes esfuerzos como empujar las vagonetas manejo de cargas pesadas y movimientos repetitivos

**CONDICIONES DE SEGURIDAD:** pueden ser de origen mecánico ya que el personal en su mayoría se encuentra en contacto con maquinaria y herramientas que pueden generar lesiones, eléctrico por contacto constante a cableado eléctrico, locativos debido a las condiciones del puesto de trabajo , de tipo tecnológico debido que pueden ocurrir explosiones producto de la reacción entre el metano y una chispa, trabajos en alturas al personal que se encarga del proceso de cargue y espacios confinados debido a las secciones reducidas de algunos frentes de trabajo .

**PARAGRAFO:** A efecto de que los peligros contemplados en el presente artículo, no se conviertan en Accidentes de Trabajo o en Enfermedades profesionales, la empresa ejerce un control en la fuente, en el medio transmisor o en el trabajador, de conformidad con lo estipulado en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la Empresa, el cual se dará a conocer a todos los trabajadores al servicio de ella.

**ARTICULO QUINTO:** La empresa **AGROCOAL SAS** y sus Trabajadores darán estricto cumplimiento a las disposiciones legales, así como a las normas técnicas e internas que se adopten para lograr la implantación de las actividades de medicina preventiva y del trabajo, higiene y seguridad industrial, que sean Concordantes con el presente reglamento y con el Sistema De Gestión De Seguridad Y Salud En El Trabajo de la Empresa.

**ARTICULO SEXTO:** La empresa **AGROCOAL SAS** ha implantado un proceso de inducción del trabajador a las actividades que deba desarrollar, capacitándolo respecto a las medidas de prevención y seguridad que exija el medio ambiente laboral y el trabajo específico que vaya a realizar.

**ARTICULO SEPTIMO:** Este reglamento permanecerá exhibido por lo menos en dos (2) lugares visibles de los locales de trabajo, junto con la Resolución aprobatoria cuyos contenidos se dan a conocer a todos los trabajadores en el momento de su ingreso.

**ARTICULO OCTAVO:** El presente reglamento entra en vigencia a partir de la aprobación impartida por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y durante el tiempo que La empresa **AGROCOAL SAS**, conserve, sin cambios sustanciales las condiciones existentes en el momento de su aprobación, tales como actividad económica, métodos de producción, instalaciones locativas o cuando se dicten disposiciones gubernamentales que modifiquen las normas del reglamento o que limiten su vigencia.

---

**HERNANDO VEGA LLANOS**  
**NIT 860353573-3**  
**REPRESENTANTE LEGAL**

## ANEXO K

### ELECCIONES COMITE PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 2014 – 2016

#### ACTA DE APERTURA

Socha –Boyacá El día \_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del 2014, en las instalaciones de la empresa se reunió los representantes legales y trabajadores para la realización de las elecciones de los representantes por los trabajadores al Comité Paritario en Seguridad y Salud en el Trabajo, dando cumplimiento a la resolución 2013 de 1986 y el decreto 1295 del 1994 y a las exigencias de la división de la salud ocupacional del Ministerio de Protección Social, así como lo dispuesto en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo . El periodo de los miembros de comité es de dos años (2) y el empleador está obligado a proporcionar por lo menos cuatro horas semanales dentro de la jornada laboral de cada uno de los miembros para el funcionamiento del comité.

Los representantes legales de la empresa AGROCOAL S.A.S, nombro a las siguientes personas.

Por parte de la empresa

AGROCOAL S.A.S.

En representación de la Empresa:

Principal:

Nombre. \_\_\_\_\_, Cargo: \_\_\_\_\_, CC: \_\_\_\_\_

Suplente:

Nombre. \_\_\_\_\_, Cargo: \_\_\_\_\_, CC: \_\_\_\_\_

En representación de los trabajadores se inscribieron :

Principal:

Nombre. \_\_\_\_\_, Cargo: \_\_\_\_\_, CC: \_\_\_\_\_

Suplente:

Nombre. \_\_\_\_\_, Cargo: \_\_\_\_\_, CC: \_\_\_\_\_

Principal:

Nombre. \_\_\_\_\_, Cargo: \_\_\_\_\_, CC: \_\_\_\_\_

Suplente:

Nombre. \_\_\_\_\_, Cargo: \_\_\_\_\_, CC: \_\_\_\_\_

Estos últimos nombrados por asamblea general de trabajadores.

Una vez constatado que la urna se encuentre vacía, se procederá a sellarla. Acto seguido se realizara la votación.

Para constancia se firma los que intervinieron:

POR LA EMPRESA

POR LOS TRABAJADORES

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**ELECCIONES COMITE PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 2014 – 2016**

**ACTA DE ESCRUTINIOS**

Socha –Boyacá El día \_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del 2014, siendo las \_\_\_\_ ( A.M P.M.), día y hora señalados para el cierre de la votación de las elecciones de los representantes por los trabajadores al Comité Paritario en Seguridad y Salud En El Trabajo, se reunieron las siguientes personas:

En representación de la Empresa:

Sr. ( a ) \_\_\_\_\_, Cargo : \_\_\_\_\_, CC : \_\_\_\_\_

Sr. ( a ) \_\_\_\_\_, Cargo : \_\_\_\_\_, CC : \_\_\_\_\_

En representación de los trabajadores:

Sr. \_\_\_\_\_, Cargo: \_\_\_\_\_, CC: \_\_\_\_\_

Sr \_\_\_\_\_, Cargo: \_\_\_\_\_, CC: \_\_\_\_\_

Una vez abierta la urna se encontraron dentro de ella \_\_\_\_\_ votos, que coinciden con las \_\_\_\_\_ personas que aparecen en el listado como votantes.

Seguidamente se realizara el conteo de los votos por cada uno de los candidatos inscritos, a saber:

NOMBRE	NUMERO DE VOTOS
_____	_____
_____	_____
_____	_____
Anulados	_____

La representación de los trabajadores al al Comité Paritario en Seguridad y Salud En El Trabajo para el período 2014- 2016, quedó constituida de la siguiente manera:

PRINCIPAL	SUPLENTE
_____	_____

Para constancia se firma por los que en ella intervinieron:

POR LA EMPRESA	POR LOS TRABAJADORES
_____	_____

## COMITE PARITARIO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 2014 – 2016

### ACTA DE CONSTITUCION

Socha –Boyacá El día \_\_\_\_ del mes de\_\_\_\_\_ del 2014, en las instalaciones de la empresa, se dio inicio a la reunión del Comité. El orden del día fue el siguiente:

Verificación del quórum

Lectura del acta de escrutinio

Lectura de la resolución 2013 de 1986

Designación del Presidente

Elección del Secretario

Varios

Verificación del quórum

Asistieron a la reunión:

### COMITÉ ENTRANTE

En representación de la Empresa

**PRINCIPAL**

Sr. \_\_\_\_\_

CCCC

**SUPLENTE**

Sr. \_\_\_\_\_

En representación de los trabajadores

**PRINCIPAL**

Sr. \_\_\_\_\_

CC:

**SUPLENTE**

Sr. \_\_\_\_\_

CC:

Lectura del acta anterior.

Lectura del acta de escrutinio.

Entrega y lectura de la resolución 2013 de 1986.

Designación del Presidente

Se designó como Presidente del Comité Paritario en Seguridad y Salud En El Trabajo para el período \_\_\_\_\_ 2014 – \_\_\_\_\_ 2016 al Sr. \_\_\_\_\_ y como suplente al Sr. \_\_\_\_\_.

Elección del Secretario

Se realizó la votación por parte de cada uno de los miembros del comité, quedando

Elegido el Sr. \_\_\_\_\_ Para esta labor

Se define que las reuniones del comité se realizarán cada 15 días, con duración de dos horas los días \_\_\_\_\_ a partir de la hora \_\_\_\_\_

Para dar constancia se firma por los que en ella intervinieron:

**POR LA EMPRESA**

**PRINCIPAL**

\_\_\_\_\_

**SUPLENTE**

\_\_\_\_\_

**POR LOS TRABAJADORES**

**PRINCIPAL**

\_\_\_\_\_

**SUPLENTE**

\_\_\_\_\_

**ACTA No. \_\_\_\_\_**

En el municipio de SOCHA-BOYACA en las instalaciones de la empresa. a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ siendo las \_\_\_\_\_ se dio inicio a la reunión, con la siguiente orden del día:

Verificación del Quórum.

Lectura del acta anterior.

Informe actividades desarrolladas.

Programación de actividades.

Evaluación de la reunión.

**1. VERIFICACION DEL QUORUM:**

Se hicieron presentes:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Como invitados a la reunión:

---

---

---

---

**2. INFORME DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS:**

**3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR:**

**ANEXO L**  
**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

**ANEXO M**

**COSTOS**



## ANEXO N

### GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

Para la evaluación de los peligros en proyecto minero el mortioño se desarrolló la siguiente metodología planteada en la guía técnica colombiana, GTC 45 que se describirá a continuación.

**Nivel de riesgo (NR):** es una forma cuantitativa de caracterizar los riesgos presentes y está dado por la formula

$$NR = NP \times NC$$

Dónde:

NP = Nivel de probabilidad  
NC = Nivel de consecuencia

En donde para la determinación del nivel de probabilidad está dada por la fórmula:

$$NP = ND \times NE$$

En donde:

ND = Nivel de deficiencia  
NE = Nivel de exposición

Para valorar el nivel de deficiencia y el nivel de exposición, se deben tener en cuenta los siguientes cuadros:

### Determinación del nivel de deficiencia

NIVEL DE DEFICIENCIA	VALOR DE ND	SIGNIFICADO
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, O la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado

### Determinación del nivel de exposición

NIVEL DE EXPOSICION	VALOR DE NE	SIGNIFICADO
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Una vez sean ponderados el nivel de deficiencia y el nivel de exposición se puede proceder con el cálculo de nivel de probabilidad con la formula mencionada anteriormente, según el resultado que se haya obtenido por el producto de NE y ND se interpreta el resultado por medio del siguiente cuadro:

## Interpretación del nivel de probabilidad

NIVEL DE PROBABILIDAD	VALOR DE NE	SIGNIFICADO
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Ya obtenido e interpretado el nivel de probabilidad, se prosigue con la ponderación del nivel de consecuencia por intermedio del cuadro que se muestra a continuación, se deberá tener en cuenta la consecuencia directa más grave que se pueda presentar en la actividad valorada.

## Determinación del nivel de consecuencia

NIVEL DE CONSECUCIA	VALOR DE NC	SIGNIFICADO
		DAÑOS PERSONALES
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

Una vez conseguido el nivel de consecuencia ya se tienen todos los datos para realizar el cálculo del nivel de riesgo, el valor que se obtenga se interpretará mediante el siguiente cuadro.

### Significado del nivel de riesgo.

NIVEL DE RIESGO	VALOR DE NR	SIGNIFICADO
I	4 000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Una vez determinado el nivel de riesgo, se deberá decidir cuáles riesgos son aceptables y cuáles no. En una evaluación completamente cuantitativa es posible evaluar el riesgo antes de decidir el nivel que se considera aceptable o no aceptable. Sin embargo, con métodos semicuantitativos tales como el de la matriz de peligros, se deberá establecer cuáles categorías son aceptables, según el siguiente cuadro.

### Aceptabilidad del riesgo

NIVEL DE RIESGO	SIGNIFICADO
I	No Aceptable
II	No Aceptable o Aceptable con control específico
III	Aceptable
IV	Aceptable

Para la determinación del nivel de deficiencia de los peligros se tuvo en cuenta la escala propuesta en el anexo c de la norma GTC45.

### Nivel de deficiencia iluminación

FISICOS - ILUMINACION	
PONDERACION	FUENTE
MUY ALTO	ausencia de luz natural o artificial.
ALTO	deficiencia de luz natural o artificial con sombras evidentes y dificultad para leer.
MEDIO	percepción de algunas sombras al ejecutar una actividad
BAJO	ausencia de sombras.

### Nivel de deficiencia ruido

FISICOS -RUIDO	
PONDERACION	FUENTE
MUY ALTO	no escuchar una conversación a una intensidad normal a una distancia menos de 50 cm.
ALTO	escuchar la conversación a una intensidad normal a una distancia de 1 m.
MEDIO	escuchar la conversación a una intensidad normal a una distancia de 2 m.
BAJO	no hay dificultad para escuchar una conversación a una intensidad normal a más de 2 m.

### Nivel de deficiencia radiaciones ionizantes

FISICOS -RADIACIONES IONIZANTES	
PONDERACION	FUENTE
MUY ALTO	exposición frecuente (una o más veces por jornada o turno).
ALTO	exposición regular (una o más veces en la semana)
MEDIO	ocasionalmente y/o vecindad
BAJO	rara vez, casi nunca sucede la exposición.

### Nivel de deficiencia radiaciones no ionizantes

FISICOS -RADIACIONES NO IONIZANTES	
PONDERACION	FUENTE
MUY ALTO	ocho horas (8) o más de exposición por jornada o turno.
ALTO	entre seis (6) horas y ocho (8) horas por jornada o turno.
MEDIO	entre dos (2) y seis (6) horas por jornada o turno.
BAJO	menos de dos (2) horas por jornada o turno.

### Nivel de deficiencia temperaturas extremas

FISICOS -TEMPERATURAS EXTREMAS	
PONDERACION	FUENTE
MUY ALTO	percepción subjetiva de calor o frío en forma inmediata en el sitio.
ALTO	percepción subjetiva de calor o frío luego de permanecer 5 minutos en el sitio.
MEDIO	percepción de algún Discomfort con la temperatura luego de permanecer 15 minutos
BAJO	sensación de confort térmico.

### Nivel de deficiencia vibraciones

FISICOS -VIBRACIONES	
PONDERACION	FUENTE
MUY ALTO	percibir notoriamente vibraciones en el puesto de trabajo
ALTO	percibir sensiblemente vibraciones en el puesto de trabajo
MEDIO	percibir moderadamente vibraciones en el puesto de trabajo
BAJO	existencia de vibraciones que no son percibidas.

### Nivel de deficiencia virus, bacterias, hongos y otros

BIOLOGICOS -VIRUS, BACTERIAS, HONGOS Y OTROS	
PONDERACION	FUENTE
MUY ALTO	provocan una enfermedad grave y constituye un serio peligro para los trabajadores. Su riesgo de propagación es elevado y no se conoce tratamiento
ALTO	pueden provocar una enfermedad grave y constituir un serio peligro para los trabajadores. Su riesgo de propagación es probable y generalmente existe tratamiento eficaz.
MEDIO	pueden causar una enfermedad y constituir un peligro para los trabajadores. Su riesgo de propagación es poco probable y generalmente existe tratamiento eficaz
BAJO	poco probable que cause una enfermedad. No hay riesgo de propagación y no se necesita tratamiento.

### Nivel de deficiencia postura

BIOMECANICOS -POSTURA	
PONDERACION	FUENTE
MUY ALTO	posturas con un riesgo extremo de lesión musculoesquelética. Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente.
ALTO	posturas de trabajo con riesgo significativo de lesión. Se deben modificar las condiciones de trabajo tan pronto como sea posible
MEDIO	posturas con riesgo moderado de lesión musculoesquelética sobre las que se precisa una modificación, aunque no inmediata
BAJO	posturas que se consideran normales, con riesgo leve de lesiones musculoesqueléticas, y en las que puede ser necesaria alguna acción.

### Nivel de deficiencia movimientos repetitivos

BIOMECANICOS -MOVIMIENTOS REPETITIVOS	
PONDERACION	FUENTE
MUY ALTO	actividad que exige movimientos rápidos y continuos de cualquier segmento corporal, a un ritmo difícil de mantener (ciclos de trabajo menores a 30 s ó 1 min, o corporal, a un ritmo difícil de mantener (ciclos de trabajo menores a 30 s ó 1 min, o concentración de movimientos que utiliza pocos músculos durante más del 50 % del tiempo de trabajo).
ALTO	actividad que exige movimientos rápidos y continuos de cualquier segmento corporal, con la posibilidad de realizar pausas ocasionales (ciclos de trabajo menores a 30 s ó 1 min, o concentración de movimientos que utiliza pocos músculos durante más del 50 % del tiempo de trabajo).
MEDIO	actividad que exige movimientos lentos y continuos de cualquier segmento corporal, con la posibilidad de realizar pausas cortas
BAJO	actividad que involucra cualquier segmento corporal con exposición inferior al 50% del tiempo de trabajo, en el cual hay pausas programadas.

### Nivel de deficiencia esfuerzos

BIOMECANICOS -ESFUERZO	
PONDERACION	FUENTE
MUY ALTO	actividad intensa en donde el esfuerzo es visible en la expresión facial del trabajador y/o la contracción muscular es visible.
ALTO	actividad pesada, con resistencia.
MEDIO	actividad con esfuerzo moderado.
BAJO	no hay esfuerzo aparente, ni resistencia, y existe libertad de movimientos

### Nivel de deficiencia manipulación manual de cargas

BIOMECANICOS -MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	
PONDERACION	FUENTE
MUY ALTO	manipulación manual de cargas con un riesgo extremo de lesión musculoesquelética. Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente
ALTO	manipulación manual de cargas con riesgo significativo de lesión. Se deben modificar las condiciones de trabajo tan pronto como sea posible.
MEDIO	manipulación manual de cargas con riesgo moderado de lesión musculoesquelética sobre las que se precisa una modificación, aunque no inmediata
BAJO	manipulación manual de cargas con riesgo leve de lesiones musculoesqueléticas, puede ser necesaria alguna acción.

### Nivel de deficiencia psicosociales

PSICOSOCIALES –PSICOSOCIALES	
PONDERACION	FUENTE
MUY ALTO	nivel de riesgo con alta posibilidad de asociarse a respuestas muy altas de estrés. Por consiguiente las dimensiones y dominios que se encuentran bajo esta categoría requieren intervención inmediata en el marco de un sistema de vigilancia epidemiológica.
ALTO	nivel de riesgo que tiene una importante posibilidad de asociación con respuestas de estrés alto y por tanto, las dimensiones y dominios que se encuentren bajo esta categoría requieren intervención, en el marco de un sistema de vigilancia epidemiológica.
MEDIO	nivel de riesgo en el que se esperaría una respuesta de estrés moderada, las dimensiones y dominio que se encuentren bajo esta categoría ameritan observación y acciones sistemáticas de intervención para prevenir efectos perjudiciales en la salud.
BAJO	no se espera que los factores psicosociales que obtengan puntuaciones de este nivel estén relacionados con síntomas o respuestas de estrés significativas. Las dimensiones y dominios que se encuentren bajo esta categoría serán objeto de acciones o programas de intervención, con el fin de mantenerlos en los niveles de riesgo más bajos posibles.



## ANEXO O

### DISEÑO DE LÍNEA DE VIDA

Este diseño está formado, esencialmente por dos líneas de anclaje en cable de acero “guaya” de ½ pulgada, cada una de las líneas están sujetas a dos puntos de apoyo y a ella se anclará un sistema de conexión que unirá la línea con el arnés del trabajador, de este modo cada línea se convierte en un dispositivo de anclaje, el sistema de conexión podrá desplazarse a lo largo de la línea, en la primera línea de anclaje se debe utilizar sistema de anclaje, el cual consta de una pieza que se acopla al cable, puede deslizarse por el mismo y se une a dicho punto de anclaje el sistema de conexión. Con el fin de que evite el deslizamiento del sistema de conexión a lo largo del cable debido a la inclinación, mientras que en la segunda línea de anclaje no sería necesario debido a que se encuentra en posición horizontal anclaje.

Punto de anclaje móvil o carro



#### Funcionamiento y partes de la línea

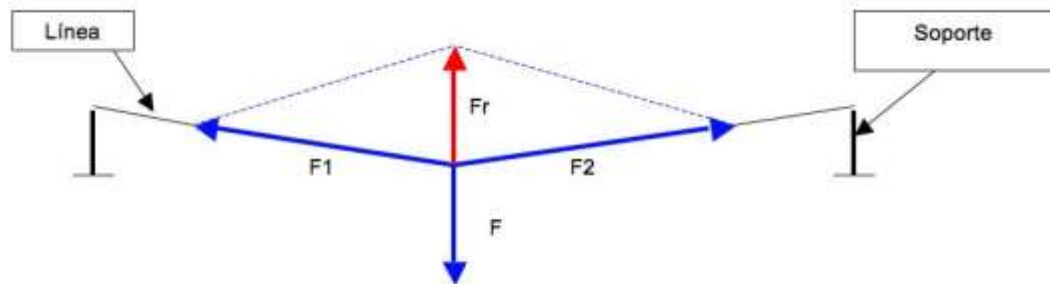
A continuación se mostrara los principios básicos y las partes necesarias para el funcionamiento de la línea de vida.

##### a. Fuerzas.

En caso de que ocurra una caída esta será detenida por la línea de anclaje en donde se producirá una deformación de la misma denominada flecha (desviación de su posición de reposo). La fuerza generada por la caída que no será superior a 600 N ya que el trabajador lleva un sistema de conexión anti caídas que será soportada por el cable. Sin embargo, el cable sólo puede ejercer fuerza en su propia dirección, por lo tanto, la caída será detenida por dos fuerzas no paralelas a la fuerza de frenado. Esto supone que la fuerza que hace el cable es muy superior a la producida por la detención de la caída, y será mayor cuando el ángulo

producido por la deformación sea menor, es decir, cuanto menos se deforme la línea. El esquema del comportamiento de las fuerzas está en la siguiente figura:

### Esquema de fuerzas en una línea de anclaje



Las fuerzas  $F_1$  y  $F_2$  son las que hace la línea, cuya suma es  $F_r$ , fuerza que detiene a  $F$  (fuerza producida por la caída).

Teniendo en cuenta que si la detención de una caída se hace con sistema anti caídas y que la fuerza de impacto que llega al accidentado no puede sobrepasar los 6 KN, los esfuerzos que debe soportar la estructura de soporte, aplicando un factor de seguridad 2, son los Siguietes:

o En los puntos intermedios:

Fuerza vertical por una persona = 6KN

Para el diseño de la línea de vida se calculara para dos personas aunque se usara normalmente para una persona hay que tener en cuenta que en caso de un accidente será usado por otra persona.

Fuerza vertical =  $12\text{KN} \times 2 = 24\text{KN}$  o En los extremos:

Fuerza horizontal  $F_1 = T \times 2 = 2T$

Donde  $F_1 = F_2$

La fuerza  $T$  (Tensión) vendrá dada por el cálculo

Suministrada por el fabricante. (Que especificará el comportamiento mecánico de la línea de vida en caso de caída en función de los distintos parámetros geométricos)

Donde se usara un cable de acero de 1/4 superflex negro –angula galvanizado de clase 6x36 con alma de fibra el cual tiene una resistencia a la tensión de 26.46 KN

$F_1 = 2T$

$F_1 = 2(26.46) = 52.92\text{KN}$

$F_1 = F_2$

Con el anterior cálculo se puede apreciar que el cable usado soporta las fuerzas aplicadas a las cuales se puede encontrar sometido en caso de un accidente.

Para limitar la fuerza que ejerce el cable y que se va a trasladar a la estructura de recepción y a los anclajes estructurales, se puede colocar un absolvedor de energía en la línea. Este absolvedor no exime al usuario de la utilización de elementos dinámicos que limiten la fuerza que recibiría en caso de caída a 600 KN, sólo disminuye la fuerza que tiene que hacer la línea y los anclajes

### **Punto de anclaje móvil.**



También tenemos el denominado carro que es el encargado de superar las piezas intermedias, pero también a través de él se transmite la fuerza de caída al cable. En este caso, no se desea utilizar directamente un conector para anclarse al cable. Esto es así porque las pruebas se han hecho con el carro, de manera que la transmisión de fuerzas al cable se hace a través de una superficie mayor que la del conector, por lo tanto, el cable recibe una presión menor.

### **Terminaciones.**

La línea debe poseer una terminación para unirlo a un anclaje estructural directamente o a través de otro elemento como un conector. Esta terminación se hace o bien por métodos de extrusionado o engarzado de una pieza especial o haciendo un bucle cerrado por abrazaderas.

### **Anclaje**



### **Unión de la línea a la estructura de recepción**

Para fijar la línea a la estructura de recepción, se empleara un punto de anclaje para unir la línea. Esta pieza es la que se fija a la estructura. A estas piezas se les denominan soportes.

Las distintas maneras de realizar la fijación del soporte a la estructura de recepción coinciden con las expuestas en los anclajes estructurales de hecho la línea se une a un tipo de anclaje estructural especialmente diseñado para soportar las cargas que le va transmitir.

En nuestro caso se usaran soportes de anclajes activos, para instalar los soportes se puede buscar la estructura interna de las columnas de la tolva.

### **Soportes de anclajes activos**



Para poder apreciar el diseño final, ver plano 3.