

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLANES DE MANEJO AMBIENTAL

CONTRATO DE CONCESIÓN MINERA N° HBN - 091

PORTLAND MINIG LTDA

Titular

Municipio de Chaparral, Departamento del Tolima

Agosto de 2007

I. INTRODUCCIÓN

Con el fin de dar cumplimiento a la ley 99/93 y Decretos reglamentarios, y la Ley 685/01, art. 165 y Decretos reglamentarios, que establecen que todo proyecto minero debe obtener de la autoridad competente las respectivas autorizaciones y/o licencias. Para tal efecto se elaboro el presente Estudio y Plan de Manejo Ambiental y se proponen las respectivas acciones a seguir, encaminadas a la preservación, restauración y medidas de compensación para la explotación de oro aluvial sobre terrazas aluviales del Río Saldaña, jurisdicción del municipio de Chaparral, departamento del Tolima.

Por lo anterior, se realiza el presente Estudio, donde se identifican y cualifican los probables impactos que se generarán en la explotación de oro aluvi6n en el río Saldaña, municipio de chaparral; así mismo se presenta el Plan de Manejo Ambiental con el cual se pretende mitigar y compensar los efectos negativos sobre los Ecosistemas presentes.

1.1 Identificación del Interesado

Razón Social:	Sociedad PORTLAND MINING LTDA
Numero de identificación tributaria:	Escritura Pública 0000091
Dirección:	Calle 80 N° 14-60 Piso 6°
Teléfono:	6348856
Actividad Económica:	Minas (Minería de aluvión - Explotación Aurífera)
Ubicada:	Municipio de Chaparral
Según Ley:	685 de 2001

1.2 Objetivo del Proyecto

El objeto de este trabajo es presentar a consideración de la Corporación Autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA, el plan de manejo ambiental planteado para la mitigación del impacto generado por la explotación de materiales Auríferos y demás concesibles en el área del contrato de concesión minera N° HBN - 091, a nombre de la sociedad PORTLAND MINING LTDA, cuya extensión esta determinada dentro de las coordenadas de la alinderación y su respectiva superficie, localizado en jurisdicción del Municipio de Chaparral, departamento del Tolima.

- ❖ Es el soporte fundamental para que la Autoridad Ambiental Competente, adopte la decisión sobre la viabilidad ambiental del proyecto de explotación de oro aluvial en jurisdicción de la vereda Amoya, Hacienda San José municipio Chaparral.

- ❖ Con el presente Estudio, se pretende evaluar las condiciones del medio considerado, así como los posibles efectos causados durante la operación del proyecto y proponer medidas para evitar el deterioro ambiental.
- ❖ Determinar medidas de acción y de control para los impactos ocasionados y generar el Plan de Manejo para los aprovechamientos propuestos.
- ❖ La descripción y caracterización del medio físico-biótico y social permite conocer el estado actual de los ecosistemas, recursos naturales y culturales afectables por el proyecto, así como las potencialidades y limitaciones de intervención.
- ❖ Permite el diseño de las medidas de manejo ambiental relacionadas con las acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación ambiental, con programas esenciales de gestión social, manejo de recursos y ecosistemas, seguimiento, monitoreo y el plan de contingencia.

1.3 Justificación del Proyecto

Con el fin de lograr un desarrollo minero y ambientalmente sostenible se plantea la explotación de minerales auríferos y demás concesibles ubicados en la vereda Amoya Hacienda San José del municipio de Chaparral departamento del Tolima, área caracterizada por poseer valores minerales, económicamente explotables llevando beneficios sociales a la zona de influencia del proyecto.

1.3.1 Generalidades

Es de anotar que la zona ubicada en jurisdicción de la Hacienda Santa Rosa y sus alrededores jurisdicción del municipio de Chaparral con el tiempo se ha caracterizado por las explotaciones de minerales de metales preciosos con ambientes de depositación geológica similares al presentado en el área de interés.

1.3.2 Beneficios

- Los beneficios para la región de carácter económico y progreso para la misma.
- Ofrecer empleo de mano de obra a los habitantes
- Generar progreso y desarrollo con obras en la región
- Con los volúmenes de explotación de metales preciosos se generan regalías que son distribuidas a los municipios del área del contrato y de acuerdo a la ley 141 estas se utilizarán en el mejoramiento y construcción de unidades de escuelas, salud y saneamiento básico.

1.4 Objetivos del Estudio de Impacto Ambiental

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar una actividad minera en la región coordinada entre PORTLAND MINIG LTDA con los diferentes entes y corporaciones vigilantes de la ejecución de la labor a ejecutar en la vereda Amoya Hacienda San Jose municipio de Chaparral Departamento del Tolima.

1.4.2 Objetivos Especificos

- Localizar topográficamente los puntos de control geológico y de los demás aspectos geológicos de interés
- Desarrollar la cuantificación de las reservas existentes en el área

1.5 Alcance del Estudio de Impacto Ambiental

1.5.1 Ordenamiento de la evaluación ambiental.

Para realizar la evaluación ambiental se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Reconocimiento del área de influencia del proyecto, mediante visitas de campo.

Identificación de los efectos ambientales positivos y negativos sin proyecto, con la instalación del proyecto y en la etapa de operación.

- Evaluación de los impactos ambientales positivos y negativos.

- Delineamientos básicos de manejo ambiental.
- Elaboración del plan de manejo con el fin de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos negativos presentados con la puesta en marcha del proyecto.

1.5.2 Aspectos metodológicos del estudio

a) Justificación de la ejecución del proyecto: La metodología utilizada para la evaluación de los componentes ambientales del proyecto, permitió lograr la cualificación y cuantificación de los efectos presentados con los escenarios de referencia con y sin el proyecto, estableciendo al final un equilibrio racional con el medio ambiente.

b) Marco general del estudio. Este estudio se encuentra enmarcado dentro de los parámetros estipulados en los términos de referencia dados por la Corporación Autónoma Regional del Tolima, **CORTOLIMA**, al igual que en las Guías Minero-Ambientales creadas y adoptadas por los Ministerios de Minas y Energía y de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

c) Área de influencia del proyecto. Se encuentra localizada en la Vereda Amoyá municipio de Chaparral, departamento del Tolima.

d) Descripción general del proyecto. El proyecto consiste en la explotación de minerales auríferos, sus concentrados, polimetálicos y demás concesibles.

e) Características del medio ambiente del área de influencia. La cobertura vegetal en el área de influencia directa del proyecto es escasa, representada por especies + herbáceas, malezas y rastrojos, al igual que especies arbóreas restringidas a las márgenes del río Saldaña, río Amoyá y drenajes intermitentes dentro del área de interés.

f) Determinación del impacto ambiental. Para la ejecución del proyecto se analizaron los siguientes componentes ambientales:

- Suelo
- Geomorfología
- Agua
- Aire
- Flora
- Fauna
- Paisaje
- Aspectos arqueológicos
- Aspectos socio-económicos

2. MARCO REGULATORIO

2.1 Normatividad Ambiental

De acuerdo con la Ley 99 de 1993, para la materialización de proyectos como el que se pretende

adelantar se hace necesario solicitar a la entidad ambiental competente, en este caso a la Corporación Autónoma Regional del Tolima, **CORTOLIMA**, la respectiva autorización ambiental.

El Decreto 1753 de 1994 (Artículo 22) define los alcances de los estudios de impacto ambiental y sus objetivos, prioridades, entre los que se encuentran el de suministrar información para que las personas encargadas de tomar las decisiones tengan suficientes elementos de juicio.

El Decreto 948 de 1995 establece el reglamento de protección y control de calidad del aire. Este define el marco de las acciones y mecanismos administrativos de que disponen las autoridades ambientales para mejorar y preservar la calidad del aire y procurar el bienestar de la población bajo el principio de desarrollo sostenible. Igualmente, en él se fijan parcialmente las normas a seguir para la evaluación y el control de la contaminación atmosférica.

Marco Legal en Protección Ambiental

Tabla 2. Marco Legal en Protección Ambiental

LEY / AÑO	CONTENIDO
Constitución Nacional /91 Artículos 8,40,79,80,81	Responsabiliza al estado y a personas de proteger las riquezas naturales, y estado en el saneamiento ambiental.
Decreto 2811/79	Código nacional de los recursos renovables y del ambiente.
Ley 9ª /79	Código Sanitario Ambiental

Ley 99/93	Organiza el sistema Nacional ambiental y fija el requisito de licencia ambiental previa para el desarrollo de proyectos, obras que generen un efecto negativo sobre el medio ambiente.
Ley 491/99	Obligatoriedad de disponer de un seguro ecológico para las actividades que causen daños en el ambiente y riquezas de licencia ambiental.

2.2 Normatividad Minera

Marco Legal en Higiene y Seguridad en Labores Mineras

Tabla No. 2.2 Marco Legal en Higiene y Seguridad en Labores Mineras

LEY / AÑO	CONTENIDO
Decreto 1335/87	Reglamento de higiene y seguridad en las labores subterráneas.
Decreto 2222/93	Reglamento de Higiene y seguridad en las labores mineras a cielo abierto.
Decreto 35/94	Disposiciones en materia de seguridad minera.

<p>LEY 685/2001</p> <p>Artículos 60 y 97</p>	<p>Código de minas sobre autonomía empresarial y seguridad de personas y bienes.</p>
--	--

2.3 Marco Legal en Salud Ocupacional:

Tabla No. 2.3 Marco Legal en Salud Ocupacional

LEY / AÑO	CONTENIDO
Ley 9 de 1979 Código Sanitario nacional	Norma para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones.
Resolución 2400/ 79	Disposición sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
Decreto 614/84	Determina las bases para la organización y administración de la Salud Ocupacional.
Resolución 2013/86	Reglamenta la organización y funcionamiento de los comités paritarios de Salud Ocupacional.
Resolución 1016/89	Obligatoriedad y ejecución de los programas de Salud Ocupacional
Resolución 6398/91	Obligatoriedad del empleador de ordenar exámenes médicos y la no renuncia a las prestaciones
Ley 100/93	Se crea el régimen de seguridad social integral.
Decreto 1832/94	Determina las enfermedades profesionales

Decreto 1295, 1771 y 1772/94	Organiza el sistema General de Riesgos Profesionales, como parte de la reforma de la seguridad Social
Decreto 1607/2003	Tabla de calificación de actividades económicas.
Decreto 1530/96	Afiliación a las ARPS
Circular 001/97	Compromiso de servicios de ARPS
Circular 004/97	Clasificación y pago de cotizaciones a riesgos Profesionales.
Circular 003/99	Reporte ATEP, desafiliaciones, clasificación de empresas, oficinas de prevención y promoción ARPS y funcionamiento de las juntas de calificación de invalidez.
Ley 776/2000	Normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistemas General de Riesgos Profesionales.

2.4. Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial.

Atendiendo al Decreto 2222/93, que establece las medidas de seguridad industrial para labores mineras a cielo abierto que serán aplicables a la explotación minera y además, en su artículo 4 literal (L) se hace necesario el reglamento de Higiene y Seguridad Industrial específico para la minería a cielo abierto que adelanta el titular PORTLAND MINIG LTDA, para su aprobación Ante la autoridad competente, a este reglamento se procurará dar revisión cada 2 años cuando haya cambios en el proceso e instalaciones que modifiquen los factores de riesgo.

Así, el titular "PORTLAND MINIG LTDA," en cumplimiento de los requisitos de Salud Ocupacional condición previa para la expedición por la alcaldía del municipio de la licencia sanitaria y de funcionamiento puede proceder a constituir y recibir posteriormente aprobación del reglamento de Higiene y Seguridad por parte del Ministerio de Protección Social.

Para su difusión y conocimiento se debe fijar copias del reglamento, cuando menos dos en un sitio visible de las instalaciones de la empresa y motivar su conocimiento a todo el personal.

La aprobación de este reglamento requiere del comprobante de registro del comité paritario de salud ocupacional hecho ante la respectiva dependencia del Ministerio de Protección Social y fotocopias de la carta de constitución

El reglamento debe ser elaborado en original y copia con la firma autógrafa del representante legal. Certificado actualizado de existencia y representación legal de la empresa expedido por la cámara de comercio, esto de acuerdo con la actividad económica.

3. LOCALIZACIÓN Y ÁREAS A OCUPAR

Aspectos Generales del Municipio de Chaparral

El Municipio de Chaparral se encuentra al sur del departamento del Tolima, a 153 km de la ciudad de Ibagué. La temperatura promedio es de 24°C. La población es de 41.052 habitantes. Se clasifica como un municipio de cuarta categoría.



Figura Mapa del Municipio de Chaparra

Extensión

Área Total: 2.230 Km²

Límites Generales

NORTE: Con los Municipios de Roncesvalles, San Antonio y Ortega

ORIENTE: Con el Municipio de Coyaima y Ataco
OCCIDENTE: Con el Departamento de Valle del Cauca
SUR: Con los municipios de Rioblanco y Ataco

3.1 ALINDERACIÓN.

PUNTO	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE
PA	895.000,000	857.600,000
1	895.253,571	857.056,215
2	894.056,766	856.087,062
3	896.099,540	853.564,446
4	897.296,345	854.533,600

Descripción del P.A:

Desembocadura de la quebrada Guaco en el río Saldaña

Plancha IGAC: 282

Area Total: 499 Hectáreas y 8.375 m²

Mineral de Interés: MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS MINERALES METÁLICOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMÁS CONCESIBLES

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CONDICIONES AMBIENTALES DEL ÁREA

Debido al ubicación geográfica del área de interés localizada entre la confluencia del río Amoyá con el río Saldaña y la Hacienda Santa Rosa ubicada al frente del municipio de Ataco y que el mismo

hasta el área de interés hay una distancia no mayor a 10 Km se ha tomado como base para la descripción de las características ambientales del área los estudios que sirvieron como base para la formulación del esquema de ordenamiento territorial del municipio de Ataco.

4.1 Calidad del Aire

En la actualidad, se presenta una baja afectación, debido al carácter rural del área. Durante la operación, el grado de alteración será mayor por el manejo de maquinaria pesada, actividades de remoción y además se presentará contaminación por emisiones de polvo generadas por estas labores al igual que las de excavación y cargue, sin embargo, dichos impactos serán de fugaz duración y alta mitigabilidad dadas las medidas contempladas en el plan. En cuanto a la etapa de operación, no se presentará alteración por polvo debido que la operación casi en su totalidad se realiza en medio húmedo, sin embargo, su magnitud muy baja, y la contaminación por ruido será de baja magnitud debido a que la operación se realiza en campo abierto y el tipo de maquinaria genera niveles de presión sonora por debajo de los niveles permisibles.

4.1.1 Climatología

El clima juega un papel importante en todas la actividades humanas por tanto es un elemento primordial de análisis en el proceso de planificación, dada las connotaciones que tiene sobre la explotación y uso del suelo, ello exige una agrupación de las regiones que presentan condiciones climáticas similares (unidades climáticas) y en lo posible que suministre datos sobre la disponibilidad de humedad presente en el suelo para el uso de la vegetación.

- **Precipitación y Temperatura:** Para la caracterización de la precipitación y la temperatura, se parte de la revisión, complementación e interpretación de la información, teniéndose en cuenta los registros históricos de siete estaciones, ubicadas en el área de influencia del Municipio, suministradas por el IDEAM, donde se selecciono un periodo de doce años comprendidos entre 1987 y 1998.

Del estudio Climático se concluyen aspectos que muestran que el régimen de lluvias es bimodal en todas las estaciones, es decir, presentan dos épocas marcadas de lluvias, siendo marzo, abril y mayo los meses más lluviosos para el primer semestre y para el segundo semestre los meses de octubre y noviembre; siendo el segundo periodo el más lluvioso. Estos dos periodos alternan con dos periodos de baja precipitación que van de diciembre a febrero la primera y la segunda de junio a septiembre.

El mes que presenta mayor precipitación en primer semestre es marzo, alcanzando 248,7 mm. registrado en la estación Pan de Azúcar, el mes más lluvioso del segundo semestre es octubre con 367,5 mm. registrado en la misma estación. El mes más seco para el primer semestre es enero con un valor promedio de 95,3 mm. registrado en la estación Villa Vieja, para el segundo semestre el mes de diciembre con un valor de 26,8 mm.

Para los totales anuales, la estación de Pan de Azúcar, presenta la máxima precipitación con 2.291 mm., la mínima precipitación anual se presenta en la estación de Villa Vieja con 1071,3 mm.

- **Unidades Climáticas Según Caldas - Lang:** Para la clasificación climática realizada para el Municipio se utilizó la metodología de Caldas - Lang, donde se determinaron las siguientes unidades:

- **Cálido Semiárido (CSa):** Se encuentra entre los 700 a 1000 m.s.n.m., ubicada en el extremo Sudeste con el Municipio en límites con el Departamento del Huila, en esta se encuentra la Vereda Canoas La Vaga, con un área de 1420.5 Has. que equivale al 1.4% del área total del Municipio.
- **Templado Semiárido (TSA):** Se encuentra a los 1300 m.s.n.m., presenta una precipitación media de 1700 mm. y una temperatura promedio de 22.5º a 28º C., se encuentra en la Vereda Canoas Copete y corresponde a 1190.6 Has. del área total del Municipio con un porcentaje de 1.2%.
- **Cálido Semihúmedo (CSh):** Se encuentra entre los 600 a 100 m.s.n.m., en esta se encuentran las Veredas Balsillas, El Viso, Potrerito, El Neme, Mesa de Pole, con un área de 40687.93 Has.
- **Templado Semihúmedo (TSh):** Se encuentra entre los 1000 a 2000 m.s.n.m., es la unidad climática predominante en el Municipio con un área de 54820.23 Has. que equivalen al 55%, en esta se encuentran las Veredas de Paipa, Salado Negro, Canoas San Roque, Cupilicua, San Pablo, Moras, el Roble, La Lindoza, El Salado, San Antonio de Pole y Pensilvania.
- **Frío semihúmedo (FSh):** Se encuentra entre los 2000 a 2300 m.s.n.m., con un área de 1562,8 Has. que representa el 1.2 %, conformada por las Veredas de La Esperanza, Jazmín, El Paujil, El Brillante y Jazmín.

El análisis en detalle para la zona urbana a partir de las estaciones, generó una información que

permite ver que el comportamiento de la precipitación sigue siendo bimodal, con periodo de lluvia de marzo a mayo en el primer semestre y octubre y noviembre para el segundo semestre, encontrándose en la unidad climática Cálido Semihúmedo.

- **Balances Hídricos:** Se realiza balances hídricos teniendo en cuenta las estaciones climatológicas, para conocer los movimientos de agua en sitios determinados con características de suelo, precipitación y temperaturas específicas, debido a que se obtiene información sobre las necesidades de agua, los aporte, los almacenamientos y excedentes en periodos de tiempo cortos.

Para Ataco se calcularon balances hídricos en los suelo más representativos de las diferentes estaciones climatológicas de planadas, Mesa de Pole y Villa Vieja. En la estación Mesa de Pole es notorio que el exceso de agua supera el déficit, es decir en que en la mayoría de los meses la precipitación supera el avapotranspitción. Esta agua se almacena en el suelo y gran cantidad se pierde por fenómeno de escurrimiento.

En la estación Villa Vieja la precipitación supera únicamente en el mes de noviembre el evapotranspiración, por lo tanto en la influencia de esta estación se presenta déficit de agua durante casi todo el año, por ello es indispensable la construcción de canales de riego para suplir demanda de agua en el aspecto agrícola.

4.1.2 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA SEGÚN CALDAS – LANG

Para definir clima, según CALDAS, se tienen en cuenta la altura (m) y la temperatura (°C) de acuerdo con la Tabla. Para el caso del Municipio de Ataco tiene un rango de alturas entre los

600 y los 2.200 m.s.n.m.

Tabla : Modelo Climático de Caldas

PISO TERMICO	RANGO - ALTURA m	TEMPERATURA °C	AREA MUNICIPIO Ha
Cálido	0 - 1000	Mayor de 24	36.755
Templado	1001 - 2000	24 - 17.5	13.616
Frío	2001 - 3000	17.5 - 12	1.148
Páramo Bajo	3001 - 3700	12 - 7	0.0
Alto	3701 - 4200	Menor de 7	0.0

FUENTE: MÉTODO CLIMÁTICO CALDAS - LANG.

El Municipio de Ataco se encuentra distribuido en el piso térmico cálido y templado, y en menor proporción en el piso térmico frío. Con la relación precipitación / temperatura, se obtuvo que la mayor parte se encuentra dentro del rango 60 -100 que determina, de acuerdo con la metodología de CALDAS, una clase de clima semihúmedo. Otros dos rangos encontrados corresponden al tipo de clima semiárido y árido. Este último está marcado por la estación Villa Vieja, al Sudeste en el Departamento del Huila, pero sin tener influencia en el Municipio de Ataco. La Tabla muestra la relación precipitación / temperatura.

Tabla: Relación Precipitación / Temperatura. Municipio de Ataco - Tolima

ESTACIÓN	COEFICIENTE P/T	CLASES DE CLIMA
----------	-----------------	-----------------

Mesa de Pole	80.89	Semihúmedo
Anchique	50.11	Semiárido
Villa Vieja	38.12	Árido
Planadas	86.46	Semihúmedo

FUENTE: MÉTODO CLIMÁTICO DE CALDAS - LANG.

Una vez determinadas las dos clasificaciones (Caldas-Lang), se define que en el Municipio se presentan cinco (5) provincias climáticas, relacionadas en la Tabla.

Tabla: Provincias Climáticas Según Caldas Lang, Municipio de Ataco - Tolima.

PROVINCIA CLIMÁTICA	SIMBOLO	AREA	
		Has.	%
Cálido Semiárido	CSa	1420.5	1.4
Templado Semiárido	TSa	1190.6	1.2
Cálido Semihúmedo	CSH	41053.5	40.9
Templado Semihúmedo	TSH	55185.8	55
Frío Semihúmedo	FSH	1562.8	1.6
TOTAL			

FUENTE: METODO CLIMÁTICO DE CALDAS LANG.

4.1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS PROVINCIAS CLIMÁTICAS

4.1.3.1 Cálido Semiárido (CSa)

Ubicada en el extremo Sudeste del Municipio en límites con el Departamento del Huila. En esta provincia se encuentra la Vereda Canoas La Vaga. Involucra un área de 1420.5 Has. equivalentes al 1.4% del área del Municipio y presenta un altura entre 700 y 1000 m.s.n.m.

4.1.3.2 Templado Semiárido (TSa)

Corresponde al 1.2%, es decir, 1190.6 Has. ubicada al Oriente del Municipio. tiene un promedio de altura de 1.300 m.s.n.m. con una precipitación media de 1700 mm. y una temperatura de 27.5º - 28º C. En esta provincia se ubica la Vereda Canoas Copete.

4.1.3.3 Cálido Semihúmedo (CSH)

Corresponde al 40.9% del Municipio, incluye las Veredas Balsillas, El Viso, Pastalito, EL Neme, Mesa de Pole, entre otras. Tiene una altura entre 600 y 1000 m.s.n.m. y una temperatura media de 26.5º C.

4.1.3.4 Templado Semihúmedo (TSh)

Es la provincia climática más dominante en el Municipio con un 55% de cobertura que equivale a un área de 55185.8 Has. Las alturas van entre 1000 y 2000 m.s.n.m. y la temperatura varía entre 23º y 25º C. Las Veredas que se encuentran es esta provincia son Paipa, Salado Negro, Canoas San Roque, Cupilicua, San Pablo, Moras, El Roble, La Lindosa, EL Salado, San Antonio de Pole, Pensilvania, entre otras.

4.1.3.5 Frío Semihúmedo (FSH)

Influye en un área de 1562.8 Has. que equivalen al 1.6% del área del Municipio. Las alturas van entre 2000 y 2300 m.s.n.m. Las Veredas afectadas por esta provincia climática son La Esperanza, Jazminia, Paujil, El Brillante, Jazmín, ubicadas al Suroccidente en el Municipio de Ataco.

4.1.4 EVAPORACIÓN

Este parámetro presenta un comportamiento consecuente con las variaciones mensuales de la precipitación, notándose que durante los meses más lluviosos se registran menores valores de evaporación y viceversa. Los meses de julio, agosto y septiembre, presentan valores más altos de evaporación, de hasta 139.5 mm. en la estación Mesa de Pole. Para dicha estación se estima un valor promedio anual de 1359.6 mm., mientras que para la estación Planadas el valor es de 1313.5 mm. anuales. Se puede observar que la variación es pequeña y tiende a aumentar hacia el noreste, lo que permite interpretar que hacia el Municipio de Natagaima se registrarían valores mayores a los obtenidos en las estaciones anteriormente nombradas.

4.1.5. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (E.T.P.)

Los valores mínimos de ETP se presentan en el mes de febrero con 83.70 mm. en la estación Planadas y 123.80 mm. en la estación Mesa de Pole; en el mes de septiembre se presenta el máximo valor con 196.70 mm. para la estación Villa Vieja. En los meses de junio a septiembre los valores de ETP superan los valores de precipitación para la estación Mesa de Pole. En la estación Planadas la precipitación es superada por los valores de ETP en los meses de julio a septiembre. Para la estación Villa Vieja en el mes de noviembre se presenta mayor valor de precipitación, y en el resto

del año el valor de ETP es mayor registrando un déficit de agua.

4.1.6 HUMEDAD RELATIVA

Los valores registrados en las estaciones Planadas, Mesa de Pole y Villa Vieja presentan una variación baja, indicando un aumento de la humedad relativa hacia el Municipio de Ataco (Mesa de Pole). Hacia el Sudeste el valor medio es de 67% registrado en la estación Villa Vieja.

4.2. BRILLO SOLAR

De acuerdo con la información disponible en el periodo 1979 a 1998, se presentan durante el año en promedio 1396.1 y 1551.5 horas de sol en las estaciones Planadas y Mesa de Pole, respectivamente, lo que representa promedios de 3 a 4 horas diarias de exposición solar. A lo largo del años e presenta mayor insolación en los meses de diciembre y enero principalmente, que coincide con periodos de verano. Los periodos donde el brillo solar es menor, regularmente coinciden con periodos de mayor precipitación y menor temperatura.

4.3 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

La red hídrica del Municipio de Ataco, pertenece a la cuencas hidrológicas de los ríos Saldaña y Patá, la corriente del río Saldaña es la más importante para el Municipio, drena de Oeste a Norte, allí tributan el río Atá, la quebrada de Pole, El Neme, Batatas, Paipita que es una fuente importante porque abastecen el acueducto de la Cabecera Municipal. También tributan a este, el río Anchique en el Norte del Municipio y la quebrada La Resbalosa, que conforman una subcuenca importante, ya que es receptora de varias microcuencas utilizadas para el consumo de agua.

También, se encuentra otra subcuenca importante, como es la del río Patá, que drena de Occidente a Sudeste, está conformada por varias corrientes hídricas importantes como la quebrada Montesitos, Chilirco, La Vieja, La Manuela y Canoas fuentes que son utilizadas para el consumo humano y agrícola.

4.4 SUELOS

El estudio edafológico proporciona información sobre las características intrínsecas y extrínsecas de los suelos como propiedades físicas, químicas y nutricionales, mostrando en el mapa la distribución espacial de estos en el municipio; información que deberá conocer el agricultor para que efectúe un uso adecuado, manejo y conservación de estos suelos.

El Municipio de Ataco tiene una extensión de 99.682,06 Has, de las cuales el 95.0% corresponde a un paisaje montañoso y solamente un 5.0% es plano a casi plano, por consiguiente la gran mayoría de extensión del municipio presentan pendientes elevadas que actualmente se utilizan en agricultura y ganadería.

Para la descripción de las unidades de suelos se parte de la información obtenida en el estudio Fisiográfico, donde se generaron 14 unidades de paisaje que permitieron determinar 28 unidades de suelos que comprende montañas erosionales, sinclinal, valles subsecuentes, montañas, lomas, colina y lomas, valle aluvial y coluvios. Con suelos muy superficiales a profundos, texturas franca, arcillosa, arenosa, erosión ligera a severa y fertilidad moderada a baja.

Fuente: EOT del Municipio de Ataco.

Uso y cobertura del suelo

El uso y la cobertura, está enmarcada dentro de los patrones de cultivos semestrales, cultivos permanentes, con pastos, agroforestales, combinaciones de agroforestales con pastos, pastos manejados, pasto natural, pasto natural con combinaciones de cultivos y vegetación herbácea, potreros rastrojados con cultivos permanentes, tierras eriales, bosques secundarios, zona urbana y caseríos.

Del 5% de la zona plana que corresponde a 4.985 Há, la actividad minera no alcanza a intervenir el 2%, debido a que todas las áreas solicitadas en legalización o en concesión no mantienen un patrón de mineralización constante, lo cual implica que en la medida en que la actividad minera interviene áreas determina si la mineralización presente es económicamente explotable; por lo tanto, es necesario mantener unas zonas de reservas potenciales dentro de las áreas inicialmente solicitadas.

La zona urbana presenta un uso del suelo del suelo que comprende los usos residenciales, donde se denota una marcada preferencia hacia la vivienda tradicional.

El uso comercial y de servicios, se encuentra establecido principalmente en el centro de la ciudad, a partir de la calle 4 hasta la calle 7 y 8.

Los usos institucionales como el terminal de transporte, la plaza de mercado, las plantas de sacrificio y los establecimientos educativos y de salud se encuentran distribuidos ampliamente sobre el espacio público.

4.5 GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y RELIEVE

INGEOMINAS ha establecido para los proyectos carboníferos el desarrollo de programas de exploración geológica. Estos comprenden la realización de diferentes estudios técnicos (Topografía, geología, métodos geofísicos y geoelectrónicos, etc.). Que permitan establecer y determinar la existencia y ubicación de los mantos de carbón, geometría del yacimiento dentro del área de concesión con el objeto de conocer la viabilidad de extraer el mineral técnica y económicamente rentable mitigando los impactos causados por la explotación sobre el medio ambiente y el entorno social.

Igualmente los estudios están encaminados a establecer y calcular técnicamente las reservas de carbón así como generar la información necesaria para diseñar el método de explotación más adecuado.

4.5.1 Geología Regional

Generalidades

El área de la Concesión esta situada en el sector sur del departamento del Tolima, jurisdicción de los municipios de Ataco y Chaparral; esta zona hace parte del flanco oriental de la cordillera Central de Colombia y mas específicamente se localiza en la sección media de la cuenca hidrográfica del río Saldaña que desemboca a su vez en la margen izquierda del río Magdalena. El Titulo minero se ubica en la plancha 302-1-B del IGAC; el intervalo topográfico oscila entre 450 y 1200 m.s.n.m. Esta región contribuye a la economía departamental con cultivos de pan coger de clima medio como plátano, yuca, maíz, cacao, arroz y principalmente café; la mayor parte de las vegas están dedicadas a pastos para ganadería, otra fuente importante de ingresos en el municipio

ha sido la extracción de oro en los aluviones del río Saldaña. Un carreteable de segundo orden comunica a las poblaciones de Planadas, Ataco y Coyaima con la vía nacional Neiva – Ibagué.

El área de interés para el proyecto se encuentra localizada en los límites de los municipios de Ataco y Chaparral, Departamento del Tolima. Esta zona está conformada regionalmente por rocas que comprenden edades entre el Cretácico y el Cuaternario (Holoceno).

Estratigráficamente estas unidades geológicas están distribuidas así:

4.5.1.1 Formación Caballos:

Nombre introducido por McArthur en 1938, al norte de la “Loma Caballos” en el municipio de Ortega, departamento del Tolima (En Milley, 1945). El presente trabajo sigue la definición de la Formación Caballos de Beltrán y Gallo (1967), quienes dividen la unidad en tres unidades litológicas, la inferior y superior consisten de areniscas cuarzosas de grano medio a grueso y la parte media compuestas de calizas y shales. La Formación Caballos suprayace la Formación Yaví e infrayace la Formación Vileza. Su edad con base en restos de polen y esporas (VERGARA, 1994), en la parte basal de la unidad y en amonitas recolectadas en la parte media de la unidad y en la suprayacente Formación Villeta (ETAYO et al., 1994 y ETAYO y CARRILLO (1996)), es Aptiano-Albiano medio (Cretácico inferior).

Esta unidad está formada por tres miembros, el inferior formado por areniscas cuarzosas de grano medio a grueso de color blanco con lentes conglomeráticos irregulares y intercalaciones menores de láminas delgadas de lodo carbonoso, considerados por los campesinos de la región como mantos de carbón. Su parte media consta de intercalaciones lodolitas de color negro y gris,

areniscas de grano fino y calizas micríticas y esparíticas. El miembro superior está constituido por areniscas cuarzosas de grano fino a medio, de color rojizo (ocasionado por la presencia de cemento ferruginoso), con capas menores de lodolitas (GÓMEZ et al., 2000).

4.5.1.2 Formación Villeta:

Nombre empleado por Hettner (1892) para describir una secuencia de shales negros en el municipio de Villeta (Cundinamarca) y es usado en trabajos cartográficos efectuados en el Valle Superior del Magdalena para denominar la unidad de roca que se encuentra entre la Formación Caballos y el Grupo Olini. Su edad con base en fósiles de amonitas reportada por diferentes autores (PATARROYO, 1993) y microfósiles (VERGARA, 1994), abarca desde el Albiano medio hasta el Coniaciano (Cretáceo superior).

La Formación Villeta aflora en ambos flancos de los sinclinales de Ataco y Copilicua, esta unidad litológica esta formada por intercalaciones shales negros (algunos calcáreos), calizas micríticas y esparíticas, algunas de ellas con concreciones calcáreas de hasta 2 m de diámetro y chert negro (GÓMEZ et al., 2000).

4.5.1.3 Grupo Oliní:

Nombre introducido por Petters (1954, en Julivert, 1968) y extendido al Valle Superior del Magdalena por Hubach (1957). En el presente informe se utiliza el nombre de Grupo Olini en el sentido de Porta (1965) quien lo divide en tres unidades: Lidita Inferior, Nivel de Lutitas y Lidita Superior. Al Grupo Olini se le ha dado una edad Coniaciano superior-Campaniano tardío con base en microfósiles (VERGARA, 1994, y JARAMILLO y YEPES, 1994). El Grupo Olini suprayace la Formación Villeta e infrayace La Formación La Tabla.

En el municipio de Ataco, el Grupo Olini, aflora en el flanco este del Sinclinal de Ataco y los dos Flancos del Sinclinal de Copilicua. La Lidita Inferior está formada por capas de chert negro de 1 a 15 cm de espesor alternada con laminas de shale; laminas fosfáticas dentro de la secuencia son frecuentes. El Nivel de Lutitas (miembro medio) esta formado por shale negro con concreciones calcáreas. La Lidita Superior muestra una litología como la de la Lidita Inferior, diferenciándolas que en la Lidita Superior, son mas frecuentes las capas fosfáticas (GÓMEZ et al., 2000).

4.5.1.4 Formación La Tabla:

Unidad definida por de Porta (1965) en el caserío La Tabla, municipio de Piedras (Tolima). La Formación La Tabla suprayace al Grupo Olini e infrayace la Formación seca. La Formación La Tabla es de edad Maastrichtiano (Cretácico Superior)-Paleoceno (Paleógeno) de acuerdo a de Porta (1966). La Formación La Tabla aflora en el municipio de Ataco en el flanco este del Sinclinal de Ataco y en el eje del Sinclinal de Copilicua; está constituida principalmente por capas de areniscas de grano medio formadas por cuarzo y feldespatos con capas menores de conglomerados y lodolitas.

4.5.1.5 Grupo Gualanday:

Denominación utilizada por primera vez por Scheibe y Codazzi en 1918 (en Corrigan, 1967) y Hubach (1931), para nombrar las rocas en las inmediaciones del área de Gualanday (Tolima). En este informe se utilizará la nomenclatura propuesta por Téllez y Navas (1962) y Van Houten and Travis (1968), en la cual se le da el rango de Grupo a la unidad y es a su vez subdividida en las formaciones Gualanday Inferior, Gualanday Medio y Gualanday Superior. El Grupo Gualanday suprayace la Formaciones Seca y La Tabla es cubierta discordantemente por depósitos aluviales cuaternarios (*Qa*), terrazas antiguas (*Qta*) y coluviones (*Qc*). La edad del Grupo Gualanday ha sido establecida

por Laverde (1989) como Eoceno-Oligoceno.

El Grupo Gualanday en el municipio de Ataco aflora en los valles de los ríos Atá y Saldaña, quebradas Paipa y Pole. Las Formaciones Gualanday Superior e Inferior presentan buenas exposiciones en la mayoría de los lugares donde aflora formando escarpes fuertes que contrastan con las escasas exposiciones de la Formación Gualanday Medio que forma valles amplios con esporádicas colinas. La Formación Gualanday Inferior está constituida por una sucesión de conglomerados con cantos principalmente de cuarzo y chert negro (proveniente de la erosión del Grupo Olini) y areniscas conglomeráticas, con eventuales intercalaciones de arcillolitas de color rojo. La Formación Gualanday Medio tiene un contacto inferior concordante neto con las formaciones Gualanday Inferior y Superior. Litológicamente esta unidad esta formada por arcillolitas de color rojizo interestratificada con menores niveles de areniscas y conglomerados de gránulos y guijos. La Formación Gualanday Superior presenta una litología similar a la de la Formación Gualanday Inferior, conglomerados potentes formados con cantos redondeados de cuarzo, chert negro y líticos de rocas intrusivas y metamórficas con intercalaciones de areniscas y ocasionales niveles de arcillolitas rojas.

4.5.1.6 Depósitos Cuaternarios:

En el municipio de Ataco están conformadas por depósitos de origen aluvial, coluvial y fluvio-torrencial (flujos), en general poco consolidados con proporciones variables en cuanto a tamaños de grano. De acuerdo con su origen y localización topográfica actual se diferencian principalmente tres tipos de depósitos:

- ❖ Terrazas Antiguas: conformadas por secuencias de depósitos sedimentarios no consolidados, compuestos por limos, arenas y gravas formadas por cantos de rocas ígneas y metamórficas, que originan terrazas altas y planas, en los valles aluviales de la quebrada Pole y los ríos Atá y Saldaña.
- ❖ Depósitos Coluviales: Este tipo de depósitos tiene su origen en procesos gravitatorios como son los movimientos de remoción en masa, y se encuentran poco consolidados.
- ❖ Depósitos Aluviales Recientes: Son generados por la dinámica de las corrientes de agua presentes en la zona y conforman las terrazas recientes y actuales de los ríos y quebradas. Estos depósitos son poco consolidados y algunos se encuentran en formación.

4.6 Geología Local

El área de interés está conformada geológicamente por los depósitos aluviales pertenecientes al Cuaternario. Estos depósitos presentan variaciones en su distribución vertical debido al cambio del comportamiento hidráulico de la corriente en el tiempo geológico.

En el sector se observa una columna (Figura 2) que se asume como la estratigrafía general del depósito conformada desde el techo hacia la base de la siguiente manera: un estrato arenoso que sustenta la capa vegetal, con espesor de 0.5 m.; posteriormente un estrato conglomerático de aproximadamente 6.0 m. de espesor, que contiene cantos de tamaños guijarro (máx 256 mm. de diámetro) hasta arenas gruesas soportados en una matriz areno - arcillosa; a continuación un estrato que contiene tamaños de grano que varían entre arenas de grano medio hasta arcillas, cuyo espesor promedio es 2.0 m., hacia la base se presenta un estrato conformado por arcillas y

arenas de grano fino con espesor de 0.5 m, y cuando se alcanzan aproximadamente 9.0 m. de profundidad se encuentra el estrato conglomerático de interés económico, cuyo espesor máximo es de 1.5 m, con tamaños de grano que alcanzan hasta guijarro, soportados en una matriz areno arcillosa y enriquecido en polimetales.

Geología Estructural

Regionalmente se reconoce la presencia de una estructura que indica el plegamiento de las rocas sedimentarias presentes en la región identificado como el Sinclinal de Ataco, indicador por sí mismo de la actividad tectónica y los esfuerzos que han deformado las rocas de el área que abarca el municipio de Chaparral.

Sinclinal de Ataco. Nombre tomado del Mapa Geológico del Tolima realizado por Núñez (1996); tiene una longitud de 25 Km dentro del municipio de Ataco, continuando hacia el norte del municipio hasta el este de Olaya Herrera (municipio de Ortega). Es un pliegue de dirección N-S hacia el sur y cambia su rumbo a NE a partir de Bocas de San Pedro hacia el norte. Tiene la forma de un pliegue simétrico al norte y asimétrico al sur, con su flanco este con un menor buzamiento y limitado por e



Figura 4.6 Columna estratigráfica generalizada de los depósitos aluviales del área de influencia.

noreste por la Falla Cajones. En su núcleo se encuentran las formaciones Gualanday Medio y Superior, y depósitos aluviales del río Saldaña. Según Amaya y Santa María (1994) es una estructura formada post-Mioceno.

Localmente no existen estructuras geológicas importantes como fallas ni plegamientos menores, pero sí existen lineamientos en los cuales no hay desplazamientos significativos

4.7 Geomorfología.

Con base en el estudio geológico realizado por Gómez et al. (2000), se encontró que en el área de interés se presentan dos unidades morfológicas cuyo proceso geológico de formación ha sido claramente definido.

Geomorfología de Relieve Montañoso y Colinado Estructural Erosional

Villota (1991), agrupa bajo esta denominación las montañas y colinas de plegamiento de las rocas sedimentarias consolidadas, que en conjunto conforman un relieve de crestas paralelas separadas por depresiones igualmente paralelas, que se prolongan linealmente siguiendo un rumbo rectilíneo, sinuoso o en zigzag, sin ramificaciones laterales. En el municipio de Ataco se agrupan en esta geoforma las formaciones Caballos, Villeta, La Tabla, Seca y los grupos Gualanday y Olini. Presenta montañas orientadas norte-sur con un patrón de drenaje paralelo a subparalelo y laderas que varían de fuertemente inclinadas a muy escarpadas. Los procesos de remoción en masa más comunes son los desplomes, favorecidos por la estratificación de las sedimentitas. Como proceso erosivo importante se destaca el carcavamiento.

Geoformas Agradacionales

Formas originadas por procesos geomorfológicos constructivos, a través de la depositación y acumulación de materiales sólidos resultantes de la denudación de relieves más elevados. En el

municipio de Ataco, se identificaron dos geoformas correspondientes a procesos agradacionales: valles aluviales y coluvios.

Coluvios. Son acumulaciones o depósitos de materiales heterogéneos de variado tamaño sobre rellanos y base de las laderas de montañas, colinas, lomas y escarpes, ocasionadas por fenómenos de remoción en masa en los cuales hay traslocación de detritos por acción gravitacional e hidrogravitacional (VILLOTA, 1991).

Estos coluvios corresponden a la unidad geológica definida como depósitos coluviales, y se localizan al este del Sinclinal de Ataco y al este de la Falla Borbón. Tienen una pendiente que varía de inclinada a fuertemente inclinada y los procesos erosivos más comunes son los surcos y cárcavas.

Valles Aluviales. De acuerdo con la definición de Zinc (1980, en Villota, 1991), corresponde a una porción de espacio alargada, relativamente plana y estrecha, intercalada entre dos áreas de relieve más alto y que tiene como eje un curso de agua. El relieve encajante puede ser cordilleras, colinas o planicies a través de los cuales el valle deposicional se va entallando. Los aportes para el relleno del valle son tanto longitudinales como laterales de pequeña magnitud. Dentro del valle aluvial pueden existir subunidades como la llanura de inundación, uno o varios niveles de terraza, escarpes y/o taludes de terraza, que muchas veces por la escala de mapeo no pueden ser separados cartográficamente.

En el municipio de Ataco se reconocen los valles aluviales, correspondientes a las quebradas Pole, San Pedro y Paipa, y los ríos Saldaña, Atá y Pata. Estos valles están encajonados entre montañas y colinas erosionales y estructurales. El proceso erosivo importante se destaca la socavación lateral de las paredes del valle y bordes de terrazas, que ocasionan desprendimientos y desplomes.

Debido a la dinámica geológica los paisajes del área seguirán siendo modelados y modificados constantemente por acción de factores intrínsecos como las fallas geológicas, por factores climáticos y por la actividad de las fuentes hídricas presentes en la región. Procesos como la meteorización y la erosión actúan de manera permanente, así como los fenómenos de remoción en masa, siendo todos ellos favorecidos por la actividad antrópica.

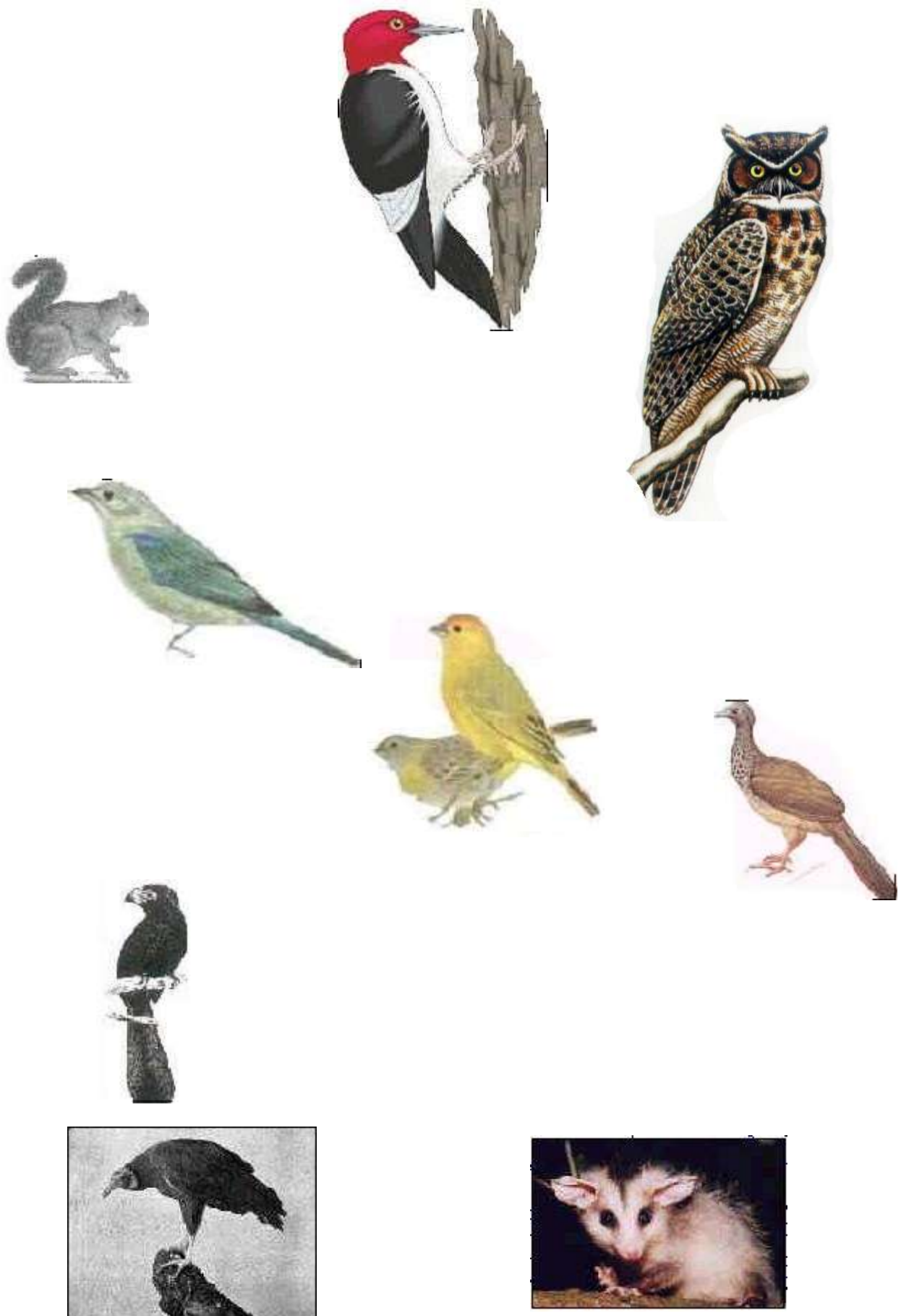
4.8 Flora

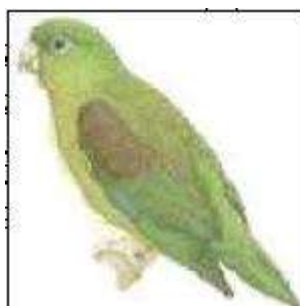
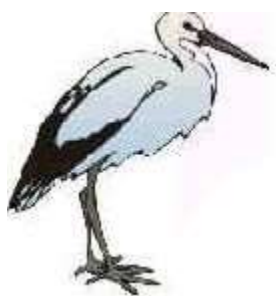
La realización del estudio florístico adquiere entonces una gran importancia para el municipio porque no sólo se convierte en herramienta indispensable para el Esquema de Ordenamiento Territorial, sino que da a conocer lo poco que queda en materia de flora para que se adelanten acciones inaplazables que permitan la recuperación y conservación del patrimonio florístico de Ataco. Sin embargo, en el levantamiento de la información de campo no se pudo tomar una muestra confiable porque solamente se establecieron dos parcelas para el estudio, ya que en la parte donde se encuentran las mayores áreas con bosque secundario, la zona Sur, presenta problemas de orden público y el acceso a esta región fue restringido.

4.9 Fauna

Las especies de mayor dominancia, las constituyen las aves que se encuentran representadas por los Jiriquelos, Garzas de ganado, Canarios y Pericos. Dentro de los mamíferos se destacan la Zorra chucha y Conejos, siendo este grupo el de menor grado de representación dentro de la fauna existente.

Igualmente se encuentran reptiles como Lobones, Lagartos, Iguanas y serpientes cazadoras e insectos de diferentes ordenes.







4.11 Aspecto Social

- **Salud:** Para la prestación del servicio de salud en la Cabecera Municipal, esta cuenta con el Hospital Nuestra Señora de Lourdes de Nivel I, para el Corregimiento Santiago Pérez se cuenta con un Centro de Salud y para la prestación de este en la zona rural se cuentan con quince Puestos de Salud ubicados en las Veredas Monteloro, Campo Hermoso, Polecito, Casa Verde, Mesa de Pole, Balsillas, San Pedro, Canoas San Roque, San Antonio de Pole, Andes Estrella, Las Blancas, San José, Berlín, Paujil y Palestina. Estos en general presentan diferentes problemas como es la falta de profesionales que atiendan a la población, falta de mejores equipos y una mejor cobertura de población.
- **Educación:** En el área urbana, como la Cabecera Municipal se encuentran cuatro (4) planteles educativos, tres (3) de ellos de educación preescolar y básica primaria, y uno (1) de educación básica secundaria y media. Y en Corregimiento Santiago Pérez se encuentran dos (2) planteles educativos, uno de ellos ofrece educación básica primaria y el otro básica secundaria y media.

En la zona rural se cuenta con ciento un (101) establecimientos educativos, en uno (1) de ellos se brinda la educación preescolar y en cien (100) se presta exclusivamente la básica

primaria, de estos actualmente funcionan ochenta y siete (87).

En el Municipio de Ataco la educación formal se encuentra sectorizada y estructurada en dos (2) núcleos educativos: núcleo 064 y el núcleo 065.

- **Acueducto:** La Cabecera Municipal cuenta con un sistema de acueducto que posee dos (2) fuentes de abastecimiento de agua. Una de estas fuentes es la quebrada La Paipa que suministra agua por el sistema de gravedad y la otra fuente, son tres pozos profundos localizados en el Casco Urbano que abastece el acueducto por el sistema de bombeo.

Se cuenta con un sistema de acueducto que se abastece de agua de las quebradas Varsovia y San Luís por el sistema de gravedad. Este presenta dos (2) bocatomas construidas en concreto ciclópeo que funcionan regularmente debido al estado que presentan, posee un desarenador en buen estado en la quebrada Varsovia, un tanque de almacenamiento con una capacidad de 60 m³.

En la zona rural solamente 23 Veredas cuentan con el sistema de acueducto y 75 Veredas no poseen sistema de acueducto y consumen el agua por medio de mangueras que toman el agua directamente de las fuentes hídricas.

- **Alcantarillado:** En la Cabecera Municipal el sistema de alcantarillado es de tipo combinado, la red de alcantarillado se encuentra en regular estado de funcionamiento debido a que varios tramos de tubería en distintos sectores son antiguos, por tal razón se ha venido ejecutando en forma gradual la reposición de estas redes. En otros sectores se presentan problemas de dimensiones de diámetros, es decir están en un diámetro mayor y terminan en un diámetro menor y en otros sectores no existe aún red de alcantarillado.

La red existente tiene una longitud de 11.322,92 m. en material de cemento en un 80% y en

material de gres en un 20%, utilizadas para la recolección y conducción de aguas residuales.

El sistema de alcantarillado descarga las aguas negras y servidas directamente sin tratamiento previo al río Saldaña. Sobre este río se localiza un (1) emisario final que recolecta la totalidad de las aguas residuales del área urbana. Además, en la Cabecera Municipal el 18,42% de las viviendas utilizan 168 pozos sépticos. De igual manera los residuos sólidos y líquidos que se originan por el sacrificio de animales en la planta de sacrificio o matadero se disponen a la red de alcantarillado sin ningún tratamiento previo, lo que origina malos olores y el desbordamiento de estos.

El sistema de alcantarillado descarga las aguas negras y servidas directamente sin tratamiento previo al río Ata. Localizándose un (1) emisario final.

La zona rural del Municipio especialmente las Veredas no cuentan con sistema de alcantarillado para el manejo y la disposición final de aguas residuales, por eso utilizan pozos sépticos en un 20% a 50%, letrinas de un 25% a 40% o a campo abierto en un 70%, sin embargo, en los Caseríos de Monteloro, El Cóndor, Casa de Zinc, Andes Estrella, Pomaroso y Mesa de Pole, poseen sistema de alcantarillado cada uno, que consiste en una línea de tubería de gres en 4", 8" y 10" conectada a un pozo séptico de concreto, con una cobertura de del 70%, 80% y 90% respectivamente.

- **Aseo:** El servicio de aseo es prestado por la Oficina de Servicios Públicos de Ataco. Este servicio presenta una cobertura del 95%. Este consiste en un proceso de recolección de residuos sólidos domiciliarios se realiza una vez por semana, utilizando una volqueta del Municipio y una cuadrilla de dos operarios, además no se cuenta con un vehículo recolector adecuado y de reserva que permita garantizar la normal prestación de este servicio; también las basuras que se generan en la plaza de mercado se recolectan con la misma

frecuencia de las basuras domiciliarias, lo que ocasiona acumulación de basuras y malos olores. De igual manera, en la Cabecera Municipal ni en el Municipio se lleva a cabo ninguna actividad de reciclaje y aprovechamiento de los residuos sólidos. Para la disposición final de los residuos sólidos generados en el área urbana, estos se disponen en un lote de propiedad del Municipio, ubicado cerca a la Cabecera Municipal, con un área aproximada de 2 Has.

- **Energía:** En la Cabecera Municipal el servicio de energía eléctrica es prestado por la Electrificadora del Tolima S.A., ENERTOLIMA. La red esta conectada a la subestación Tuliní - Chaparral con un voltaje central de 115.000 Voltios. y una capacidad de 20 Megas, esta se reduce por medio de un transformador de capacidad de 115.000 Vol. a 30.500 Vol. esta por medio de un transformador de 3.000 Mva. se reduce a 13.200 Vol. que es el que llega a la Cabecera Municipal.

Este proceso es posible porque en la Cabecera se encuentra la subestación de energía, localizada en el barrio Subestación, que consta de un transformador de 3.000 Megas, tensión 34,5 Kv. que recibe de Chaparral y la transforma a 13,2 Kv., que es utilizado en el Casco Urbano. Se presentan problema especialmente para el alumbrado público debido a que faltan mejores materiales para postería y lámparas.

La red de conducción a las distintas viviendas se realiza por medio de ocho (8) transformadores de distinta capacidad, lo que permite que las distintas viviendas puedan recibir dicho servicio. La cobertura de este servicio es del 85%, y el costo de este servicio es las tarifas establecidas por ENERTOLIMA. Se presentan problema especialmente para el alumbrado público debido a que faltan mejores materiales para postería y lámparas.

✓ **VIVIENDA**

- **Vivienda Urbana:** La Cabecera Municipal presenta un total de 912 viviendas construidas; estas son de uso múltiple, combinándose casa - habitación con negocio, casa - habitación con inquilinato, casa - habitación con taller y casa - habitación con negocios comerciales. Estas presentan un aspecto de regular calidad, debido a las falencias en las condiciones físicas, a los factores de localización es decir en donde la infraestructura vial y de espacio público son precarios. Además se presenta un mayor índice de vivienda inadecuada, por la falta de recursos de sus propietarios para realizar mejoras en sus viviendas.
- **Vivienda Rural:** Debido al empobrecimiento del campo y los problemas sociales se presenta un déficit proyectado de 890 viviendas.

En el área de interés la población es no mayor a 5 personas, una sola vivienda y carácter totalmente rural del área que no goza de ninguno de estos beneficios sociales.

5. DISEÑO MINERO

5.1 Análisis de Alternativas para el Método de Explotación

Se utiliza como método de explotación a cielo abierto por el sistema de Open Pit, el cual ejecuta la explotación en contra de la gravedad, en dos niveles de explotación, que puede ser de altura variable de acuerdo a las condiciones de depositación de los metales preciosos, el ángulo del talud es de 75 grados, el cual garantiza la estabilidad del mismo y evita deslizamientos súbitos, de gravas y arenas, debido a la baja consistencia y consolidación de las mismas.

Posteriormente se realiza retrolleado con repaleo, el cual consiste en depositar el material estéril y material producto de beneficio y lavado en el espacio generado por la excavación anterior. Una de las ventajas que tiene este método sobre los otros, es la cantidad mínima de pozas que se forman durante la explotación, que por lo menos, solo requiere de dos Pits de explotación, el primero en actividad de beneficio y el segundo en proceso de restauración y reconformación morfológica y paisajística.

Inicialmente, el Pit se abre con tres máquinas retroexcavadoras en labores de descapote y remoción de capa orgánica y suelo, las cuales son acumuladas en los laterales del Pit inicial abierto, por lo menos a 5 metros de distancia de la cara del talud, de tal manera que se pueda proteger con cunetas perimetrales y evitar escurrimientos hacia la cara libre del talud, posteriormente se ejecuta la actividad de remoción de las capas sucesivas de gravas y arenas, hasta llegar a las zonas mineralizadas de interés. El material proveniente de estas capas removidas se ubican en la parte posterior (atrás) del Pit de explotación, teniendo como referencia la dirección de las posteriores fosas de explotación.

El material producto de beneficio, que propiamente es el material que contiene los valores o tenores minerales de interés, se ubica en la parte anterior, adelante del clasificador

gravimétrico, el cual será el material que inicialmente se depositará en la Pit o corte de explotación terminado con el fin de devolver a las condiciones iniciales la columna estratigráfica inicialmente afectada, posteriormente se depositarán las gravas y arenas ubicadas en la parte posterior del corte abierto.

Seguidamente, se procede a la apertura del segundo Pit de explotación, el cual mantendrá el mismo procedimiento y como es de entender, las gravas y arenas provenientes de este Pit se ubicarán sobre el Pit anteriormente terminado. El mismo procedimiento se seguirá con el tercer Pit de explotación. En resumen, la revegetalización y empradización se realizará después de terminado el sexto Pit de explotación y en adelante se continuara el ciclo de explotación y restauración.

Es de precisar, que durante el proceso de apertura del Pit, las tres máquinas propuestas solo trabajarán en conjunto en la remoción de capa orgánica y suelo, a partir de allí, en la medida que se profundiza el Pit de explotación, la operación y volúmenes a remover corresponden a la operación de una sola máquina, debido a que a profundidad se utiliza repaleo u operación en cadena, como se puede observar en la foto y para efecto de cálculo de movimiento de volúmenes de material solo se considerará el rendimiento de una sola máquina. (Ver plano anexo del proceso de preparación y explotación con su respectiva secuencia)

5.1.1 Labores de preparación y extracción:

En cada uno de los frentes, la preparación se realiza de la siguiente manera: se retira la capa vegetal de una franja de terreno de 50 por 50 metros (0,16 Ha), hasta llegar al nivel de gravas, empleando generalmente tres (3) retroexcavadoras. Esta capa se trasporta con un cargador hacia los depósitos de capa vegetal previamente establecidos.

La profundidad de explotación en estas áreas, se estima entre 9 y 12 metros de profundidad

aproximadamente, y para efectos de cálculos de volúmenes se tomará un valor de 10 metros de profundidad.

Volumen x Pit de explotación	6.000 m ³
Volumen estimado de capa orgánica y suelo	3.20 m ³
Rendimiento Día x retroexcavadora	550 m ³
Volumen total Día	550 m ³
Tiempo estimado en terminar cada Pit de explotación	13 días
Tiempo estimado en realizar el retrolenado al Pit terminado	7 días

De los valores anteriores se observa que el número de días para terminar cada pit de explotación no corresponde a la división del volumen total del pit por el rendimiento de las retroexcavadoras, debido a que en la operación de desmonte y remoción de capa orgánica, suelo y gravas y arenas, se utilizan tres (3) máquinas y solo en la etapa de explotación y beneficio de las capas mineralizadas se opera en cadena. Por lo tanto el rendimiento en la operación de desmonte es mayor que el rendimiento en la operación de beneficio.



Foto: Proceso de explotación tomado explotaciones realizadas por la Cooperativa "El Samán" en periodos anteriores en la cual se observa los pit de explotación y la acumulación de capa orgánica y gravas y arenas para posterior restauración morfológica y paisajística.

Finalizando el desmonte de la capa vegetal, se inicia la extracción y lavado de gravas.

Para esta labor se utiliza el siguiente equipo:

- ✓ Bomba Halberg Nowa 150/40 acoplada a un motor Mack Diesel de 220 HP.
- ✓ Bomba Halberg Nowa 125/26 acoplada a motor Ford 6610 Diesel de 80 HP.
- ✓ Tubería de aluminio de 6"
- ✓ Planta de lavado (tolva, clasificador estático y canalones en zeta "Z")
- ✓ Retroexcavadoras sobre orugas de 0.8 m³ de capacidad.
- ✓ Cargador sobre ruedas de 1.9 m³ de capacidad.

Para la extracción del material mineralizado las excavadoras se disponen así: La primera

arranca el material y lo apila en una tolva (mochila) que se hace sobre el terreno. La segunda lo lleva de allí a la planta de lavado, dando comienzo al proceso de recuperación del oro. Por último, la tercera retroexcavadora se encarga de retirar el material ya lavado (colas) y depositarlo en el hueco de la excavación anterior.

Para el lavado de las gravas se utiliza el agua del nivel freático filtrado de la excavación anterior, la cual se bombea a la planta de lavado con la bomba Halberg Nowa 150/40 a razón de 400 galones por minuto.

Ocasionalmente cuando esta agua de lavado se pone muy espesa se bombea agua del río con la bomba Halberg 125/26 a razón de 400 galones por minuto para mejorar el agua de la poza . Si el nivel del agua de la poza aumenta los niveles normales, es necesario bombear esta agua a las pozas que están destinadas como piscinas de sedimentación, para luego drenarla hacia el río. (Ver plano Topográfico plan de recuperación ambiental).

5.1.2 ASPECTOS DE MONTAJE

Accesos al área de interés e internos:

El acceso al área de interés se realiza desde el Municipio de Ataco hasta el "puerto fluvial" que sirve de paso a la hacienda San José, hasta llegar a las zonas de sedimentación que en épocas de verano se puede hacer caminando.

Internamente por el método de explotación no es necesario construir carreteables, debido a que la maquinaria utilizada posee sistema de tracción sobre cadenas escualizables.

Cuando existen épocas de estiaje del Río Saldaña, no es necesario trasladar maquinaria interviniendo la corriente hídrica, debido a que los brazuelos pequeños del río desaparecen.

Instalaciones y adecuaciones

Por la cercanía al municipio de Ataco del sitio de explotación no es necesario realizar construcciones, ni adecuaciones de obras civiles como campamentos y otras, y solo se requiere de la adecuación inicial del terreno para el movimiento de maquinaria y equipos de bombeo; por lo tanto, por parte del interesado no es necesario realizar adecuaciones especiales.

5.1.3 BENEFICIO DE MINERALES

Beneficio del Oro.

El material alimentado a la tolva de la planta de lavado es clasificado a una pulgada formando un sobre flujo que va a las colas y un bajo flujo que pasa a un canalón provistos de sacos de fique y una malla romboidal retenedora de metales pesados, libre de mercurio, donde se produce la concentración. Las arenas producto de la concentración se recogen periódicamente y se reconcentran en una matraca para extraer el oro y luego a su vez este concentrado se relimpia mediante batea y un imán; en términos generales es una operación 100% física aprovechando la fuerza de gravedad sobre los sólidos (operación gravimétrica), sin el uso de amalgamantes y/o sustancias químicas contaminantes. (ver foto)



Foto: Proceso de beneficio tomado explotaciones realizadas por la Cooperativa "El Samán" en periodos anteriores en la cual se observa que todo el beneficio del mineral se realiza exclusivamente gravimétricos.



Foto: Proceso de explotación tomado explotaciones realizadas por la Cooperativa "El Samán" en periodos anteriores en la cual se observa que todo el beneficio del mineral se realiza exclusivamente por medios gravimétricos



Proceso de limpieza y separación de oro y arenas pesadas

5.1.4 Concentración Gravimétrica

Los procesos de gravedad dependen del principio del cual el oro contenido en un cuerpo mineralizado tiene una mayor gravedad específica que la roca madre que contiene el oro. El oro elemental tiene una gravedad específica de 19.3 y el mineral típico tiene una gravedad específica de alrededor 2.6. Todos los dispositivos de la concentración por gravedad, crean un movimiento entre el oro y las partículas de la roca madre en forma tal que separan las partículas mas pesadas de las partículas mas livianas del material.

La concentración por gravedad funciona cuando el oro se encuentra en un estado de elemento libre, en partículas lo suficientemente grandes para permitir que ocurra una concentración mecánica. Seminario (Extractado de las Memorias del Seminario - Taller sobre tecnologías limpias en la recuperación del Oro. Marzo 04 de 1999).

Para el caso particular de los aluviones de ataque, La desfavorabilidad para la amalgamación de los granos de oro esta avalada por el poco transporte a los cuales han estado sometidas las

partículas de oro (*Esto se confirma con la Ley reportada por la fundición Rexmetal que varia entre 800 y 860 sobre una muestra patrón Ley 1000 refinada*), de acuerdo a sus características físicas como tamaño, forma poco redondeada (no planar), la presencia de la pátina de sulfuros y óxidos pesados que dan una coloración pardo oscuro a los granos de oro, adicionalmente el tamaño es una característica negativa para la amalgamación, puesto que el tamaño de partícula capturada físicamente mediante gravedad en ataco supera los 417micrones (malla 35), puesto que para los expertos y de acuerdo a los ensayos de laboratorio el tamaño apropiado a la amalgamación de oro en placa y/o canalones debe estar entre malla 35 (417 micrones) a malla 150 (104micrones). (fuente. Guía de laboratorio de concentración de minerales del Centro de Investigaciones de Metalurgia Extractiva - Universidad Nacional de Colombia).

En términos generales, y de acuerdo a que los proyectos mineros se están ejecutando en áreas geológicas de depositación reciente producto de la dinámica del río, sobre terrazas aluviales del mismo, cualquier proyecto minero que se ejecute en estas condiciones se registrará y seguirá los lineamientos tanto técnicos en materia minera, como en materia ambiental hacia el futuro; cualquier variación en el régimen sedimentológico y de génesis del yacimiento que haga variar las condiciones actuales de operación se tomarán y aplicarán las acciones tendientes a minimizar igualmente los efectos ambientales negativos.

6. ZONIFICACION AMBIENTAL

6.1 IDENTIFICACION DE IMPACTOS

A continuación se visualizan; el subsistema, el componente ambiental y el impacto definido sobre cada uno de los sistemas que se ven involucrados en la construcción y operación del proyecto.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO DEFINIDO	OBSERVACIONES
MEDIO FISICO	INERTE	AIRE	Contaminación atmosférica por polvo Contaminación atmosférica por ruido y gases	En la etapa de explotación se pueden presentar algunas emisiones de polvo. El uso y movimiento de maquinaria en la explotación genera este impacto, muy bajo debido a que se trabaja en medio húmedo.
		SUELO	Contaminación del subsuelo. Pérdida de Suelo	Existe como en todo proyecto de este tipo, el riesgo eventual de que los combustibles y aceites empleados para la maquinaria, por mal uso puedan causar este impacto. No se prevé pérdida de suelo debido a que en el proceso de descapote, este se almacenara en un sitio adecuado para la posterior utilización en revegetalización.
		AGUA	Contaminación de agua	La extracción no se realizará en el cauce, tampoco se utilizarán sustancias químicas. El único impacto que se puede generar de manera física es por sólidos suspendidos; con la elaboración de las piscinas de sedimentación se disminuirá positivamente este impacto.
	BIOTICO	FLORA	Pérdida de cobertura vegetal	Impacto mínimo generado en la etapa de operación, debido al corte de rastrojo y especies de porte bajo en las zonas de explotación. Además se implementará el programa de compensación forestal y reforestación de las zonas intervenidas.
	PERCEPTUAL	PAISAJE	Afectación paisajísticas	Impacto alto en la etapa de operación, el cual será minimizado una vez se implemente el programa de restauración morfológica y paisajística.

MEDIO Socio- Económico Y Cultural	HUMANO	HUMANO	Accidentalidad	En la etapa de operación a pesar de las medidas de prevención, se pueden presentar accidentes laborales dado la maquinaria pesada que se utilizará.
	SOCIO-CULTURAL	INFRAESTRUC-TURA	Beneficio social	impacto positivo ya que con dicha actividad existe un beneficio para la comunidad por la generación de empleos directos e indirectos.
		POBLACION	Reducción de desempleo	El cual será temporal en la etapa de construcción y permanente en operación
ECONOMICO	ECONOMIA	Dinamización de la economía local	Desarrollo comercial	Todo proyecto de este tipo genera otra clase de actividades económicas que pueden beneficiar a la comunidad vecina. Al generarse otras actividades económicas se intensifica el desarrollo comercial

6.1.1. Medio físico.

6.1.1.1. Aire.

En la actualidad, se presenta una baja afectación, debido al carácter rural del área. Durante la operación, el grado de alteración será mayor por el manejo de maquinaria pesada, actividades de remoción y además se presentará contaminación por emisiones de polvo generadas por estas labores al igual que las de excavación y cargue, sin embargo, dichos impactos serán de fugaz duración y alta mitigabilidad dadas las medidas contempladas en el plan. En cuanto a la etapa de operación, no se presentará alteración por polvo debido que la operación casi en su totalidad se realiza en medio húmedo, sin embargo, su magnitud muy baja, y la contaminación por ruido será de baja magnitud debido a que la operación se realiza en campo abierto y el tipo de maquinaria genera niveles de presión sonora por debajo de los niveles permisibles.

6.1.1.2. Suelo.

Actualmente no se presentan efectos sobre este componente. Será en la etapa de operación

donde se generará remoción de suelo en alta magnitud, de cobertura puntual y alta mitigabilidad, ya que se pretende excavar para obtener los materiales de interés, y posteriormente se utilizará para las actividades de restauración morfológica , paisajística, empradización y reforestación con las especies seleccionadas.

6.1.1.3. Agua.

Sobre esta variable, se presenta en la actualidad efectos negativos dadas las condiciones de contaminación generadas por la inexistencia de plantas de tratamiento tanto en la cabecera municipal como en los corregimientos cercanos a corrientes hídricas que tributan al río Saldaña, circunstancia que se mantiene en las labores de operación debido a que no se operará ni se ha operado dentro del cause de las corrientes.

6.1.1.4. Flora.

En la actualidad se presentan impactos en esta variable ya que para la fase de explotación es necesario realizar descapote total del área intervenida, la magnitud del impacto negativo es de baja a media, teniendo en cuenta que la zona solo presenta cobertura vegetal herbácea de porte medio y muy pocos individuos arbóreos de porte alto. Durante la operación se afectará negativamente en alta magnitud y muy alta mitigabilidad, puesto que el plan de abandono deberá ponerse en marcha de acuerdo a los cronogramas anexos y efectuar las medidas de mitigación, restauración y reforestación establecidas en el plan propuesto.

6.1.1.5. Paisaje.

Dadas las condiciones actuales del sitio de explotación, en donde no se encuentra nada construido, se considera que la afectación será negativa con desmejoría durante la explotación, mitigable mediante la ejecución del plan de manejo ambiental, que cuenta con implementación

del bosque ribereño, y su afectación será positiva una vez entre en operación el proyecto, dado que se hará mantenimiento a las especies plantadas.

6.1.1.7 Medio Socio cultural y económico.

Reducción del Desempleo.

En comparación con el estado actual, el efecto será positivo de mayor magnitud y duración, fugaz en la etapa de adecuación y permanente en la operación, es de anotar que anteriormente han operado proyectos similares en la zona generando empleos directos e indirectos.

Dinamización de la Economía Local.

En todas las fases del proyecto se considera un efecto positivo, de alta magnitud en la etapa de operación puesto que la concurrencia será mayor y las oportunidades de establecer otras entradas económicas para la comunidad se aumentan, ya que estas comunidades solamente dependen de los cultivos semestrales y sus ingresos dependen de las pocas ofertas que dichos cultivos presenten.

Desarrollo Comercial.

En la actualidad se considera positivo pero de muy bajo grado de alteración, existe la oportunidad pero no se ha aprovechado posiblemente por la poca importancia que la actividad actual le genera a la zona. En la etapa operativa, el proyecto puede generar un incremento en las ventas de las casetas veredales, debido al transporte que las labores extractivas de explotación de mineral aurífero.

7. ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD

La zonificación ambiental para áreas de explotación minera considera los grados de vulnerabilidad de los ecosistemas y sobre los recursos naturales para ello en el plan de manejo ambiental que se propone mas adelante redesciben las medidas de mitigación, compensación y restauración morfológica y paisajística a efectuar y se determinan las zonas que no serán intervenidas por la actividad minera en especial las siguientes:

❖ **Zonas de protección de corrientes hídricas.**

Durante el proceso de explotación no será intervenida ninguna corriente hídrica por ocupación o por explotación misma. En las zonas de explotación se guardará un corredor de protección contra la corriente hídrica de 10 metros, que corresponde a corredores con vegetación de porte medio que no serán objeto de intervención y la finalidad de mantener este corredor es evitar la socavación o erosión lateral de las corrientes hídricas intermitentes..

❖ **Zonas que serán intervenidas por la actividad minera y que serán objeto de restauración morfológica y paisajística.**

En el plano anexo, se determinan las zonas que serán objeto de intervención por explotación minera, las mismas que serán objeto de restauración morfológica y paisajística.

8. EVALUACIÓN Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

8.1 CUANTIFICACION Y EVALUACION AMBIENTAL GLOBAL DEL PROYECTO.

Como se muestra en los siguientes cuadros, el comportamiento del sistema en los diferentes estados evaluados es:

8.1.1 En el estado actual.

Dadas las condiciones que presenta el área de estudio, se considera un ecosistema ambientalmente estable (43100 puntos), el cual presenta una desmejoría en comparación con el estado ideal (70000 puntos), del 38.4%, siendo para cada subcomponente el grado de afectación negativa (desmejoría), en su orden el siguiente: Aire 27.8%, paisaje 61.4%, humano 54.2%, medio sociocultural 46.4% y medio socioeconómico 60%, los restantes subcomponentes no presentan desmejoría.

Matriz de identificación y cualificación de impactos ambientales en estado actual.

Componente ambiental	Impacto Definido	Carácter	Grado de alteración	Cobertura	Plazo de manifestac.	Duración	Probabili. ocurrencia	Mitiga-bilidad
Suelo	Pérdida de suelo	Nulo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Alto	-
	Contaminación del subsuelo	Nulo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Alto	-
Aire	Contaminación Atmosf. polvo	Nulo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Alto	-
	Contaminación atmosférica ruido	Negativo	Medio	Parcial	Inmediato	Fugaz	Alto	Moderada
Agua	Contaminación de agua	Nulo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Alto	-
Flora	Pérdida de cobertura vegetal	Nulo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Alto	-
Paisaje	Afectación del paisaje	Negativo	Media	Parcial	Inmediato	Permanente	Muy Alta	Alta
Medio Humano	Accidentalidad Vehicular y peato.	Negativo	Muy bajo	Parcial	Inmediato	Permanente	Baja	Alta
Socio-Cultural	Reducción de desempleo	Positivo	Bajo	Puntual	Inmediato	Temporal	Moderado	Nulo
	Beneficio social	Positivo	Bajo	Parcial	Medio Plazo	Fugaz	Moderado	Nulo
Económico	Dinamización economía local	Positivo	Muy bajo	Puntual	Medio Plazo	Fugaz	Moderado	Nulo
	Desarrollo comercial	Positivo	Muy bajo	Puntual	Medio Plazo	Fugaz	Baja	Nulo

Matriz de cuantificación de impactos ambientales en estado actual.

Componente ambiental	Impacto Definido	Ponderación	Ca.	G. A.	Co.	P.M.	Dr.	P.O.	Mt.	Total
Suelo (100)	Pérdida de suelo	60	600	600	600	600	600	600	600	4200
	Contaminación del subsuelo	40	400	400	400	400	400	400	400	2800
Aire (200)	Contaminación Atmosf. polvo	100	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	7000
	Contaminación atmosf. ruido	100	100	500	800	100	1000	100	500	3100
Agua (50)	Contaminación de agua	50	500	500	500	500	500	500	500	3500
Flora (50)	Pérdida cobert. Vegetal	50	500	500	500	500	500	500	500	3500
Paisaje (100)	Afectación del paisaje	100	100	500	800	100	100	100	8000	2700
Medio Humano (100)	Accidentalidad Vehicular y peatonal	100	100	300	800	100	100	1000	800	3200
Socio-Cultural (200)	Reducción de desempleo	100	1000	300	100	1000	300	300	1000	4000
	Beneficio social	100	1000	300	500	300	100	300	1000	3500
Económico (200)	Dinamización economía local	100	1000	100	100	300	100	300	1000	2900
	Desarrollo comercial	100	1000	100	100	300	100	100	1000	2700
	TOTAL									43100
	%									61.6%

8.1.2 Durante el proceso de Adecuación:

Como se observa en los siguientes cuadros, con relación al estado actual, el nivel de desmejoría del ecosistema será solo del 6.9% y con relación al sistema ideal del 45.3%, situación debida principalmente a la afectación negativa que sufrirá el medio físico. De acuerdo a la evaluación realizada, la puntuación obtenida en dicho estado fue de 38260 puntos, lo cual indica que pese a la afectación negativa, el ecosistema se considera ambientalmente en equilibrio, es decir que observa un balance proporcional entre la incidencia de efectos positivos y negativos. En su orden, la desmejoría con relación al estado ideal es la siguiente: Medio físico 44.9%, Medio humano 48.5%, Medio sociocultural 40%, y Medio económico 50%. Debido a la generación de empleos, el componente socio cultural y económico, presentan una leve mejoría con respecto al estado actual, del 6.4% y 10% respectivamente.

8.1.3 Proyecto en operación con plan de manejo implementado.

El puntaje obtenido en esta etapa (57340), permite catalogar el sistema como ambientalmente estable, lo cual indica que su situación ambiental con relación al estado actual se verá favorecida, en un 20.3% y la afectación con respecto al estado ideal es solo del 18.1%. La disminución de efectos negativos con respecto al sistema actual es en su orden: Medio biofísico 10.6%, medio humano 12.8%, medio socio cultural 30% y medio económico 40%.

La afectación negativa con respecto al estado ideal es la mas baja en todos los componentes, con relación a los estados actual y en construcción, se puede observar en el siguiente cuadro. Considerando el anterior análisis, se puede afirmar que el proyecto es ambientalmente viable, siempre y cuando se cumpla a cabalidad con lo dispuesto en el plan de manejo ambiental, ya que pasara de 43100 puntos en el estado actual a 57340 una vez terminado y operando. Es decir se incrementará favorablemente el sistema en 14240 puntos.

Matriz de identificación y cualificación de impactos ambientales durante el proceso de adecuación.

Componente ambiental	Impacto Definido	Carácter	Grado de alteración	Cobertura	Plazo de manifestac.	Duración	Probabili. Ocurrencia	Mitiga-bilidad
Suelo	Pérdida de suelo	Negativo	Media	Puntual	Inmediato	Fugaz	Alto	-
	Contaminación del subsuelo	Nulo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Alto	-
Aire	Contaminación Atmosf. Polvo	Negativa	Media	Parcial	Inmediato	Fugaz	Alto	Alta
	Contaminación atmosférica ruido	Negativo	Alta	Parcial	Inmediato	Fugaz	Alto	Moderada
Agua	Contaminación de agua	Nulo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Moderada	-
Flora	Pérdida de cobertura vegetal	Negativo	Muy Bajo	Puntual	Inmediato	Fugaz	Alto	Muy alta
Paisaje	Afectación del paisaje	Negativo	Alta	Parcial	Inmediato	Fugaz	Alta	Baja
Medio Humano	Accidentalidad Vehicular y peato.	Negativo	Alta	Parcial	Inmediato	Fugaz	Moderada	Alta
Socio-Cultural	Reducción de desempleo	Positivo	Media	Parcial	Inmediato	Fugaz	Moderado	-
	Beneficio social	Positivo	Bajo	Parcial	Inmediato	Fugaz	Baja	-
Económico	Dinamización economía local	Positivo	Muy bajo	Puntual	Inmediato	Fugaz	Baja	-
	Desarrollo comercial	Positivo	Baja	Puntual	Inmediato	Fugaz	Baja	-

Matriz de cuantificación de impactos ambientales durante el proceso de adecuación.

Componente ambiental	Impacto Definido	Ponderación	Ca.	G. A.	Co.	P.M.	Dr.	P.O.	Mt.	Total
Suelo (100)	Pérdida de suelo	60	60	300	600	60	600	60	480	2160
	Contaminación del subsuelo	40	400	400	400	400	400	400	400	2800
Aire (200)	Contaminación Atmosf. Polvo	100	100	500	800	100	1000	100	800	3400
	Contaminación atmosf. Ruido	100	100	300	800	100	1000	100	500	2900
Agua (50)	Contaminación de agua	50	500	500	500	500	500	150	500	3150
Flora (50)	Pérdida cobert. Vegetal	50	50	500	500	50	500	50	500	2150
Paisaje (100)	Afectación del paisaje	100	100	300	800	100	1000	100	300	2700
Medio Humano (100)	Accidentalidad Vehicular y peatonal	100	100	300	800	100	1000	300	1000	3600
Socio-Cultural (200)	Reducción de desempleo	100	1000	500	500	1000	100	300	1000	4400
	Beneficio social	100	1000	300	500	1000	100	100	1000	4000
Económico (200)	Dinamización economía local	100	1000	100	100	1000	100	100	1000	3400
	Desarrollo comercial	100	1000	300	100	1000	100	100	1000	3600
	TOTAL									38260
	%									54.7%

Matriz de identificación y cualificación de impactos ambientales con el proyecto en operación e implementación del plan de manejo ambiental

Componente ambiental	Impacto Definido	Carácter	Grado de alteración	Cobertura	Plazo de manifestac.	Duración	Probabili. Ocurrencia	Mitigabilidad
Suelo	Pérdida de suelo	Nulo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Alto	Nula
	Contaminación del subsuelo	Negativo	Muy Bajo	Puntual	Largo plazo	Fugaz	Bajo	Muy alto
Aire	Contaminación Atmosf. Polvo	Nulo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Alto	Nula
	Contaminación atmosférica ruido	Negativo	Medio	Parcial	Inmediato	Fugaz	Alto	Moderada
Agua	Contaminación de agua	Nulo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Alto	Nula
Flora	Pérdida de cobertura vegetal	Nulo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Alto	Nula
Paisaje	Afectación del paisaje	Positivo	Alto	Extenso	Inmediato	Permanente	Alta	Nula
Medio Humano	Accidentalidad Vehicular y peato.	Negativo	Muy bajo	Parcial	Inmediato	Permanente	Baja	Muy alta
Socio-Cultural	Reducción de desempleo	Positivo	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Alta	Nula
	Beneficio social	Positivo	Media	Extenso	Inmediato	Permanente	Alta	Nula
Económico	Dinamización economía local	Positivo	Alto	Extenso	Inmediato	Permanente	Alta	Nula
	Desarrollo comercial	Positivo	Medio	Parcial	Medio plazo	Temporal	Alta	Nula

Matriz de cuantificación de impactos con el proyecto en operación e implementación del plan de manejo ambiental

Componente ambiental	Impacto Definido	Ponderación	Ca.	G. A.	Co.	P.M.	Dr.	P.O.	Mt.	Total
Suelo (100)	Pérdida de suelo	60	600	600	600	600	600	600	600	4200
	Contaminación del subsuelo	40	400	400	400	400	400	400	400	2440
Aire (200)	Contaminación Atmosf. Polvo	100	1000	1000	1000	1000	1000	100	1000	7000
	Contaminación atmosf. Ruido	100	100	500	800	100	1000	100	500	3100
Agua (50)	Contaminación de agua	50	500	500	500	500	500	500	500	3500
Flora (50)	Pérdida cobert. Vegetal	50	500	500	500	500	500	500	500	3500
Paisaje (100)	Afectación del paisaje	100	1000	800	800	1000	1000	1000	1000	6600
Medio Humano (100)	Accidentalidad Vehicular y peatonal	100	100	1000	800	100	100	1000	1000	4100
Socio-Cultural (200)	Reducción de desempleo	100	1000	300	100	1000	1000	1000	1000	5400
	Beneficio social	100	1000	500	800	1000	1000	1000	1000	6300
Económico (200)	Dinamización economía local	100	1000	800	800	1000	1000	1000	1000	6600
	Desarrollo comercial	100	1000	500	500	300	300	1000	1000	4600
	TOTAL									57340
	%									81.9%

Resumen comparativo de efectos ambientales en cada estado y su correspondiente porcentaje de desmejoría, con respecto al sistema ideal, por componente.

Sistema	Compon. ambiental	Impacto Definido	Estado Ideal		Estado actual	Etapas de construcc.	En Operación	
			Puntaje	%	%	%	%	
Medio Físico			35000	50	24.0	44.9	13.4	
	Suelo		7000	10	0.0	29.1	5.1	
		Pérdida Suelo	4200	6	0.0	48.6	0.0	
		Contamin. Subsuelo	2800	4	0.0	0.0	12.8	
	Aire			14000	20	27.8	51.4	27.8
		Contamin. Polvo	7000	10	0.0	51.4	0.0	
		Contamin. Ruido y gases	7000	10	55.7	58.6	55.7	
	Agua			3500	5	0.0	10.0	0.0
		Contamina c. Agua	3500	5	0.0	10.0	0.0	
	Flora			3500	5	0.0	38.5	0.0

		Pérdida covertu. Veg.	3500	5	0.0	38.5	0.0
	Paisaje		7000	10	61.4	58.6	5.7
		Afectación Paisajística	7000	10	61.4	58.6	5.7
Medio Humano			7000	10	54.2	48.5	41.4
		Accidental. Vehic. y pea.	7000	10	54.2	48.5	41.4
Medio Sociocultural			14000	20	46.4	40.0	16.4
		Reducción Desempleo	7000	10	42.8	37.1	22.8
		Beneficio Social	7000	10	50.0	42.8	10.0
Medio económico			14000	20	60.0	50.0	20.0
		Dinamizaci ón Econo. Local	7000	10	58.6	51.4	5.7
		Desarrollo comercial	7000	10	61.4	48.1	34.2
		TOTAL	70000	100	38.4	45.3	18.1

8.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El presente capítulo contiene la formulación técnica, valoración económica y distribución tanto en el tiempo como el espacio, de las acciones y obras que en materia ambiental deben ser desarrolladas a través del proceso de explotación, a fin de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los efectos negativos que dicha acción ocasionara al entorno, todo ello basado en los resultados obtenidos a través de la evaluación ambiental.

9. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL (VER ANEXO)

9.1 Programas de Manejo Ambiental

9.1.1 Programa de Gestión Social

9.1.2 Programa de Manejo de Estériles

9.1.3 Programa de Manejo de Aguas

9.1.4 Programa de Manejo de Infraestructura

9.1.5 Programa de Seguridad Industrial

9.1.5.1 SUBPROGRAMA DE MEDICINA PREVENTIVA

Encierra el conjunto de actividades dirigidas a la promoción y prevención de la salud de los trabajadores que el titular contrate, para garantizarles óptimas condiciones de bienestar físico, mental, emocional y social, protegiéndolos de los factores de riesgo Ocupacionales adaptándolos según su capacidad y relaciones con el medio.

OBJETIVOS

General

Propender por el mejoramiento y mantenimiento de las condiciones de salud y calidad de vida de los trabajadores de PORTLAND MINIG LTDA.

Específicos

- Fomentar en todos los trabajadores la cultura de autocuidado de la salud en la adopción de estilos de vida y trabajo saludables.
- Capacitar acerca de los factores de riesgo identificados, efectos sobre la salud y la manera de corregirlos.
- Detectar indicadores de signos y síntomas precoces de las patologías de origen común y/o profesionales en el personal.
- Organizar y mantener un servicio asistencial en salud oportuna para el personal contratado.

Valoración

Dar comienzo con el programa de Salud Ocupacional, no obstante es importante que se establezca el archivo de las hojas de vida de cada trabajador que labora en función de PORTLAND MINIG LTDA.

Por otra parte teniendo en cuenta la priorización de los factores de riesgo se hace necesario brindar atención a las condiciones de ambiente térmico (altas temperaturas) y posturas permanentes que se adoptan durante todo el turno de trabajo (Pie- sentado), al igual que la implementación de tiempo de descanso y actividades de esparcimiento en el transcurso de este.

Recursos

Humanos:

Se tramitará la vinculación a una institución promotora de salud y asesoría del profesional en Salud Ocupacional para brindar asistencia en medicina preventiva a todo el personal a cargo.

Físico y financiero

Con el establecimiento del programa de Salud Ocupacional PORTLAND MINING LTDA, entra a destinar un espacio apropiado en cada área de trabajo para la realización de actividades que se planteen, de igual forma se considera dentro de su presupuesto la asignación de recursos financieros para llevar a cabo las actividades.

Actividades

Prevención Primaria:

Es gestión de la entidad efectuarla en la persona "sana" con tendencia a prevenir el efecto del agente causal sobre el trabajador evitando el contacto con la presentación de la enfermedad esto con previa identificación de las condiciones de trabajo para lo que se realiza:

Diagnóstico de salud

Se llevará registro de las variables y características de las condiciones de la salud de la población trabajadora a cargo.

Coordinación de entidades de salud

Se vinculara el personal a una administradora de riesgos profesionales (ARP) y coordinación con la institución promotora de salud o servicios de salud correspondientes para el diagnóstico integral de salud.

Programa de capacitación específica

Basados en encuestas se detecta que las afecciones que se presentan con mayor frecuencia son:

Dolores osteomusculares, cansancio físico, infecciones cutáneas y dolor de cabeza. Así se recomienda realizar capacitaciones en lo siguientes aspectos:

- Manejo de infecciones y factores predisponentes.
- Manejo de cargas y posturas adecuadas en las labores.
- Promoción y fomento de la conservación de la salud auditiva.
- Estilos de vida y trabajos saludables.

Campañas de prevención

- Alcoholismo, tabaquismo, enfermedades epidémicas de la región y de transmisión sexual (ETS).
- Abastecimiento de agua potable.
- Higiene personal y conservación de la integridad cutánea.

Actividades de Integración

- Desarrollo de actividades recreativas , y de deportes
- Promoción de la salud Ocupacional, mediante publicaciones y eventos en seguridad.

Prevención Secundaria

Consiste básicamente en las actividades derivadas del diagnóstico general de las condiciones de salud de la población trabajadora, con la identificación precoz de las enfermedades y empleo

de los procedimientos correspondientes para ello se implementa:

Primeros auxilios

Se debe proporcionar el servicio básico de primeros auxilios con el personal y medios acorde con las necesidades del mismo y con cobertura de toda la jornada laboral.

Teniendo en cuenta que:

- Es necesario que todos los trabajadores se capaciten en atención de primeros auxilios por el personal idóneo para ello.
- El personal que participe debe ser por lo menos el 10% de la población trabajadora integrando todas las áreas.
- El botiquín de primeros auxilios debe contener elementos tales como:
 - Antiséptico
 - Material de curación
 - Vendajes
 - Instrumental y elementos adicionales
 - medicamentos

Sistemas de vigilancia epidemiológica

Con base en el diagnóstico de salud se establecen prioridades en cuanto a patologías halladas, se diseña e implementa los componentes de vigilancia ambiental y biológica con prioridad semestral.

Se debe realizar control anual a través de programas de vigilancia de riesgo biológico, químico, de conservación auditiva, atención de patologías y dolor lumbar, esto supeditado al sistema

epidemiológico específico.

Prevención terciaria

Se logra mediante la asistencia oportuna para evitar las secuelas y en caso de presentarse se debe orientar al trabajador hacia la atención médica pronta a través de:

- Coordinación con la Administradora de Riesgos Profesionales (ARP), instituciones promotoras de salud (IPS), otros servicios y organismos de vigilancia y control con atención oportuna a los trabajadores y sus familias.
- Actualización del diagnóstico integral
- Evaluación periódica y ajustes del programa
- Disposición de la prestación oportuna y efectiva de primeros auxilios en las instalaciones destinadas para ello.

Registro de información y control

A través de instrumentos de medición y evaluación el coordinador de Salud Ocupacional, se pueden llevar registros estadísticos como:

- Registro de consulta por primeros auxilios
Indicadores que determinen el grado de cumplimiento de las actividades.
- Indicadores estadísticos.

9.1.5.2 SUBPROGRAMA DE MEDICINA DEL TRABAJO

Contempla las acciones de protección y atención a realizar frente a los riesgos de las patologías reconocidas como profesional, a través del análisis de consecuencia de las condiciones ambientales sobre sus trabajadores, evitando generarles daños y ubicándolos en un sitio de trabajo acorde con sus condiciones psicofisiológicas.

OBJETIVOS

General

Mantener y restablecer la salud del trabajador en su ambiente laboral procurando el equilibrio de su estado físico - mental.

Específicos

- Realizar actividades medico laborales tanto en forma individual, como colectiva al personal a cargo.
- Ubicar al trabajador en el cargo acorde con sus condiciones psicofísicas.
- Efectuar seguimiento periódico bajo vigilancia a los trabajadores expuestos a los factores de riesgos.
- Elaborar un sistema permanente de información, análisis y registro actualizados de datos estadísticos de morbilidad y mortalidad de los trabajadores.

Valoración

En cumplimiento a los requisitos del sistema de seguridad social en Salud y Riesgos Profesionales se realizará esta gestión a través de una institución de cubrimiento en el municipio de Ataco.

Siendo que aun no se cuenta con un registro de exámenes médicos, paraclínicos y de ingreso en las hojas de vida del personal que labora en cada frente de trabajo, con el establecimiento del programa de Salud Ocupacional, se entra a realizar exámenes de ingreso, retiro y demás valoraciones médicas periódicas por puesto de trabajo y riesgo ocupacional.

Recursos

Humano

PORTLAND MINIG LTDA, con el establecimiento del Programad salud ocupacional contacta con el profesional o institución idónea para el desarrollo de las actividades planteadas en el subprograma de medicina preventiva.

Físicos financieros

Para la asignación de los recursos físicos y financieros, se determina tanto los espacios para la atención médica de emergencia como la inversión monetaria necesaria para el cumplimiento de las actividades del subprograma en pro de la salud de los trabajadores, e incremento de la productividad.

Actividades

Evaluaciones médicas ocupacionales

Exámenes de ingreso y/o Preocupacionales: Comprende un conjunto de procedimientos a que se someten los aspirantes a las diferentes labores, para evaluar así las condiciones psicofísicas y de aptitudes en que se encuentran los empelados para el desempeño del cargo solicitado y cuyos requerimientos están preestablecidos.

Por lo anterior el contratante debe exigir los siguientes exámenes de ingreso:

- Serología
- Citoquimico de orina
- Vacuna antitetánica
- Examen medico general

Así teniendo en cuenta la valoración de los factores de riesgo identificados. Se debe tener presente los exámenes ocupacionales, ello permite además de la detección de susceptibles, y el diagnostico precoz de enfermedades

Realizados los exámenes de laboratorio y los Preocupacionales, PORTLAND MINING LTDA remitirá al trabajador para hacer examinado por un médico especialista en Salud Ocupacional, que evalúa el estado de salud del individuo para tal efecto la cooperativa selecciona el personal especializado necesario para el cumplimiento de los requisitos.

Exámenes periódicos: se constituye en un elemento esencial para la prevención, control y seguimiento de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y/o generales. Dichos exámenes se han de realizar por parte del empleador, cada 6 meses según puesto de trabajo

establecido y Diagnóstico de condiciones de trabajo respectivo

Exámenes de Egreso: Los debe realizar siempre el contratante para determinar la salud de los trabajadores en el momento del retiro. Esta evaluación médica, se lleva a cabo por parte del médico especialista dentro de los cinco días hábiles siguientes al retiro.

Definición de perfiles Ocupacionales

Con ello la entidad contratante establece tanto la capacidad física como psíquica del trabajador para determinada labor, dada en la valoración de ingreso.

Historia medica ocupacional

Es función del médico especialista en coordinación con la institución de salud el diligenciamiento de la historia médica Ocupacional en el momento de realizar el examen general.

Con el registro de la siguiente información

- Antecedentes personales
- Antecedentes laborales
- Antecedentes familiares
- Antecedentes psicológicos

Investigación de patologías Ocupacionales

En la cooperativa el coordinador de Salud Ocupacional junto con el COPASO debe elaborar y mantener actualizadas las estadísticas de morbilidad, mortalidad y ausentismo de los trabajadores, en relación con su actividad laboral y dar información a la gerencia para la adopción de medidas necesarias.

Ausentismo

Para PORTLAND MINIG LTDA, es importante determinar las horas improductivas que se generan ya sea por accidente de trabajo , enfermedad común, permisos personales, licencias no remuneradas y remuneradas, por lo que se debe hacer un estudio y análisis que comprenda:

Características según su origen

- Causas legales

- Licencias
- Suspensiones
- Fuerza mayor
- Otros

- Causas médicas

- Enfermedad común
- Accidente de trabajo
- Maternidad
- Consultas médicas
- Enfermedad Profesional

- otras causas

- Políticas de la empresa
- Detenciones
- Faltas sin excusa
- Falta de motivación, deficientes relaciones interpersonales

- Clases de ausentismo
 - Laborales
 - Personales
 - Sicológicos
 - sociales

Medidas de control

- Selección adecuada del personal (puesto de trabajo adecuado para la persona)
- Seguimiento de adaptación al trabajo
- Control del entorno ambiental
- Mantenimiento del clima organizacional adecuado
- Buenas relaciones interpersonales
- Capacitación y entrenamiento adecuado
- Análisis de puesto de trabajo por carga mental
- Plan de estímulos e incentivos

Visitas a puestos de trabajo

Periódicamente el coordinador de salud Ocupacional junto con el supervisor de cada área debe realizar visitas a los puestos de trabajo para seguimiento y control de los procesos y la interrelación del trabajador con ellos.

Reubicación laboral y/o rotación de los trabajadores

De acuerdo a las condiciones de salud de los trabajadores y a lo recomendado por los especialistas que asesoran la cooperativa, se da solución a los casos que en determinado momento se presenten.

Teniendo en cuenta la siguiente metodología:

Cuando el trabajador presente una incapacidad permanente parcial comprobada médicamente ya sea por enfermedad común, profesional, accidente de trabajo hay necesidad de reubicarlo de acuerdo a sus limitaciones físicas y/o mentales para lograr un verdadero acoplamiento y bienestar en su nuevo oficio se debe:

- Identificar el trabajador a reubicar laboralmente
- Asignar al trabajador de cuerdo al concepto emitido a su nuevo cargo.
- Evaluar el puesto de trabajo según la situación actual determinando su adaptación.
- Llevar un formato de análisis con los siguientes puntos:
 - Clasificación del puesto de trabajo
 - Tipo de trabajo
 - Requerimientos del trabajo
 - Descripción de áreas
 - Riesgos ocupacionales del oficio
 - Incapacidades detectadas
 - observaciones

Registro de información y control

Por medio de instrumentos de medición y evaluación el coordinador de Salud Ocupacional contratada por la entidad en la prevención de riesgos de patologías reconocidas debe llevar registros estadísticos de tipo:

- Registro de historia medica ocupacional
- Indicadores de morbilidad, mortalidad y ausentismo registro final de ATEP)
- Indicadores de cumplimiento de actividades

9.1.5.3 SUBPROGRAMA DE HIGIENE INDUSTRIAL

Contempla el conjunto de actividades encaminadas a la protección de la salud de los trabajadores frente a los factores de riesgo que pueden causar enfermedades profesionales presentes en el ambiente laboral. Por tal razón PORTLAND MINIG LTDA, asume su responsabilidad de esta área, teniendo en cuenta que:

La higiene Industrial es la ciencia dedicada al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores y agentes ambientales de tipo físico, químico y biológico presentes en el lugar de trabajo, que pueden causar enfermedades, deterioro a la salud y el bienestar, o crear algún malestar entre los trabajadores e inclusive a la comunidad en general.

OBJETIVOS

General

Conservar ambientes de trabajo seguros que promuevan la salud y bienestar integral de los trabajadores.

Especificos

- Identificar y evaluar mediante estudios ambientales periódicos los agentes y factores de riesgo presentes, que afectan o puedan afectar la salud de los trabajadores
- Determinar y aplicar medidas para el control de riesgos por enfermedades relacionadas con el trabajo.
- Verificar periódicamente la eficiencia de evaluaciones y controles tanto en el ambiente de trabajo como al personal expuesto a los riesgos.

Valoración

PORTLAND MINIG LTDA, adelantará la realización de estudios ambientales con el establecimiento de actividades y controles formulados en el subprograma de Higiene Industrial, por medio de la contratación con la institución o profesional idóneo y por consiguiente la ejecución de los estudios en las áreas de trabajo.

Recursos

Humano

La entidad debe contactar con el Higienista Industrial que lleve a cabo los estudios ambientales en sus sitios de trabajo.

Físico y financiero

Los recursos físicos y financieros tienen que ser determinados por la entidad en asignación de espacio y presupuesto para la realización de los estudios ambientales.

Actividades

PORTLAND MINIG LTDA, debe llevar a cabo las siguientes actividades a través del Higienista Industrial:

Evaluación y control

Comprenden los procedimientos que se establecen para reducir o modificar las características de los factores de riesgo de tipo Higiénico de acuerdo a la priorización realizada, así se determina realizar evaluaciones ambientales en el área operativa.

- Evaluación ambiental de la concentración de gases y vapores en los talleres de mantenimiento.
- Para todas las zonas de los frentes de trabajo realizar:
- Evaluación de niveles de vibración.
- Evaluación de Índices de estrés térmico WBGT y carga térmica metabólica.
- Evaluación ambiental de ruido
- Evaluación de Radiaciones no ionizantes frecuencia en el espectro y exposición.
- Evaluación de Niveles de iluminación nocturna.
- Evaluación de material particulado.

Medidas de control

Se debe establecer controles en orden de ejecución, sujetos a las mediciones ambientales realizadas.

Fuente

Se debe dar:

- Acoplamiento a motores de maquinarias, compresor, equipo eléctrico y motobombas, con desfase en la rigidez de sus partes.
- Amortiguación a los soportes de anclajes de los equipos utilizados en los frentes de trabajo.
- Limpieza permanente de equipos y maquinaria a fin de evitar la acumulación de polvo.
- Aislamiento a la zona de trabajo de soldadura
- Se debe llevar registro de mantenimiento predictivo a las condiciones de lámparas en maquinas y linternas utilizadas en los frentes de trabajo bajo horarios nocturnos.
- Todos los recipientes deben estar etiquetados y con las fichas toxicologicas (hojas de seguridad) de las sustancias químicas: gasolina, ACPM, gas propano, acetileno, oxígeno, monóxido de carbono, oxido de nitrógeno.
- Se debe tener conocimiento del protocolo de manejo de epidemias de la región del municipio de Chaparral.

Medio

- Distribución de áreas de mantenimiento con separación entre equipo compresor y planta eléctrica.
- Distanciamiento de los equipos generadores de ruido a los trabajadores que estén expuestos innecesariamente en los frente de explotación.
- Determinación de zonas y tiempos para descansos bajo sombra a los trabajadores de los frentes.
- Realización de trabajos de soldadura bajo cubierta (caperuza), independiente del trabajo de mantenimiento a la maquinaria.

- Distribución adecuada de luminarias en los frentes de trabajo con horarios nocturnos, en cuanto a numero, altura, e intensidad recomendados para los lugares de almacén y transito.

- Información y registro de los planes de :
 - Contingencia en caso de derrames
 - Atención ante emergencias médicas

- Inspección y Mantenimiento periódico de los recipientes contenedores de sustancias químicas.

- Limpieza permanente de líquidos en las áreas de trabajo a fin de evitar generación de vapores tóxicos dado el grado de temperatura alta determinado en la región del municipio de Chaparral.

Trabajador

- Es necesario que todos los trabajadores a cargo estén informados sobre los riesgos que conlleva la exposición a :
 - Ruido
 - Estrés termino
 - Sol
 - Polvo
 - Sustancias químicas
 - Virus, hongos y bacterias

- La administración se debe encargar de implantar pausas de descansos de 15 minutos durante el turno de trabajo.
- Valoración médica de las condiciones de salud de los trabajadores que laboran a cargo.
- Se debe instaurar un dispensario permanente de agua para el consumo de los trabajadores en cada área de trabajo así como disposición de duchas y /o espacios para aseo y cambios de ropa.
- Implantar medios de protección solar a los trabajadores de los frentes de trabajo.
- Realizar ajustes de intensidad lumínica de acuerdo al horario, tareas, desarrolladas y edad del trabajador.

Registro de información y control

Se debe llevar soportes técnicos de las evaluaciones ambientales las cuales se han de efectuar al menos una vez al año, cada vez que se cree un puesto de trabajo, se modifique alguno existente, o hayan cambios en sus procesos, y con seguimiento de las actividades a través del registro en el cronograma. Ver Anexo "B" formato Inspección de Higiene y Seguridad Industrial).

9.1.5.4 SUBPROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Comprende el grupo de actividades destinadas a la identificación, prevención y control de las causas que generan accidentes de trabajo presentes en el ambiente laboral. Así a fin de proteger la salud del personal, la entidad contratante asume su responsabilidad, teniendo en cuenta que:

La seguridad Industrial encierra actos inseguros y condiciones ambientales peligrosas de tipo mecánico, locativo, físico- químico y manejo de cargas.

OBJETIVOS

Objetivo General

Mantener las condiciones laborales seguras, mediante la prevención y control de factores de riesgos identificados en los lugares de trabajo y que potencialmente puedan causar daño a la integridad física del trabajador.

Objetivos Especificos

- Establecer programas de control para la disminución de los riesgos identificados en los frentes de trabajo, operación de maquinaria, equipos y herramientas.
- Instaurar y verificar sistemas de seguridad y protección de condiciones peligrosas generadas en el desarrollo de las labores.

Recursos

Humano

Para el efecto de implementación de actividades, planes y programas PORTLAND MINIG LTDA deberá contar con la asesoría de la entidad o grupo de profesionales idóneo en el cumplimiento de ello.

Físico y Financiero

La asignación de los recursos físicos y financieros se determinan supeditados al cumplimiento de las actividades planteadas.

Actividades

Medidas de control

Dada la frecuente causa de riesgo para los trabajadores se hace necesario que se aplique medidas que reduzcan el peligro para la salud de los trabajadores e integridad de las instalaciones y equipos en las áreas, así:

Frentes

- Todos los frentes de explotación se deben ajustar al diseño geométrico de la mina y tener los planos de avances de trabajo.
- Toda maquinaria y vehículo de transportes dispondrá de instrucciones de manejo, así como identificación según el uso que le corresponda.
- La maquinaria (cargador) que se utilizará en el proceso de explotación mantendrá espejos retrovisor en perfectas condiciones así como sus correspondiente extintor tipo ABC.
- Dentro de los frentes de explotación aurífera se deben establecer zonas de trabajo de acuerdo a las labores que se desarrollan y equipos utilizados así:

Frío: En las instalaciones motobomba, tuberías y planta de lavado.

Caliente: Operaciones de soldadura, deposito y aprovisionamiento de combustible.

Eléctrico: Trabajos con herramientas y equipos eléctricos.

- Todo vehículo de transporte y maquinaria pesada que se utilizará en los frentes se le debe asignar una zona específica de estacionamiento y circulación.
- Es necesario instalar un sistema de comunicación para el interior de los frentes y con los comités locales de atención ante la presencia de cualquier eventualidad en las áreas de trabajo.

Extracción y planta de lavado

- El soporte del clasificador en las plantas de lavado ha de ser de material resistente a la vibración y peso; bien enclavado, de amarres firmes, provistos de pasarelas y la madera de los tablonés ha de estar en buen estado.
- Con respecto a la maquinaria (retroexcavadora, cargador) antes de tanquearla en los sitios de operación, se le debe apagar el motor y su ocupante bajarse de ella.
- Es necesario establecer normas de tránsito vehicular y peatonal para las zonas de extracción y planta de lavado en donde se presente mayor circulación de ello.
- Las excavaciones del proceso de explotación deben estar cercadas y protegidas según la señalización establecida.

Taller de Mantenimiento:

- Toda maquinaria (retroexcavadora, cargador, motobomba, planta eléctrica), utilizada en el proceso se le debe realizar mantenimiento preventivo en forma periódica.
- El cableado y equipos eléctricos deben estar distribuidos en una sola línea y verificada la instalación de descarga a tierra.
- Cuando se utilicen los productos inflamables se deben hacer alejados de la zona designada para trabajos en caliente.

- Todo tanque de combustible ha de estar alejado por lo menos 15 metros de la zona de mantenimiento y trabajo de soldadura.
- En el depósito y aprovisionamiento de combustible debe, permanecer un extintor de polvo químico seco, así como un sistema de alarma ante el peligro de incendio y explosión.

INSPECCIONES

La inspección de seguridad constituye el procedimiento que lleva a la detección temprana de condiciones de riesgo presentes en los frentes de explotación cuya eficiencia dependerá de los resultados

Teniendo en cuenta las prioridades para el control de los accidentes de trabajos y las enfermedades de origen Profesional, se debe diseñar las listas de verificación de los factores de riesgos críticos para darle un ordenamiento metodológico, se recomienda lo siguiente:

Metodología

- Diseño de la lista de chequeo de acuerdo con las áreas de inspección.
- Recorrido por las instalaciones aplicando la lista de chequeo.
- Informe de recomendaciones inmediatas.
- Análisis de las recomendaciones recopiladas.
- Formulaciones de conclusiones y recomendaciones generales.

La intervención durante la inspección debe estar encaminada a los siguientes aspectos

Puntos de inspección

FACTOR TECNICO	FACTOR HUMANO
<p>Condiciones materiales inseguras en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Instalaciones Locativas(Estabilidad del talud y clasificador, zona de taller y alojamiento). ● Instalaciones eléctricas (motobombas, compresor, planta eléctrica, herramientas). ● Maquinas retroexcavadoras-cargador) ● Equipos (soldadura) ● Herramientas manuales, mecanizadas ● Insumos (combustibles). ● Señalización. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Prácticas inseguras. ● Actos imprudentes.

- Las inspecciones se deben realizar diariamente bajo la responsabilidad de los supervisores del área, en operaciones de alto riesgo que requiere constante control como es los trabajos de soldadura, y manipulación de líquidos inflamables.
- Las inspecciones programadas se deben realizar cada 15 días a todos los frentes de trabajo y bajo responsabilidad del coordinador de Salud Ocupacional.
- Las inspecciones esporádicas a todos los frentes de trabajo deben ser efectuadas generalmente por la gerencia, o asesores temporales.

9.1.5.5 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Corresponde a las acciones que se deben ejecutar para que todos los elementos de trabajo, utilizados en los frentes de explotación, conservados en condiciones optimas de seguridad y funcionamiento, lo cual debe realizarse por el personal calificado, y para tal efecto registrado, de manera que:

Predictivo

Se debe realizar a partes de maquinaria pesada cuya avería constituye un perjuicio para el proceso de explotación.

Preventivo

Es necesario llevarlo a cabo para evitar que la avería se produzca, mediante revisión periódica de piezas y partes de herramientas, equipos de trabajo y extinción, vehículos e instalaciones eléctricas, y presencia de señales de desgaste que amerite, cambio o reparación.

De mejoras

Esta clase de mantenimiento se requiere para mejorar las condiciones de seguridad en las zonas de extracción del mineral, planta de lavado, taller de mantenimiento, almacén y alojamiento.

Correctivo

Es indispensable en caso de las reparaciones que se hacen cuando el equipo o máquina se ha averiado y su práctica asume las paradas del proceso e implica la detención no programada de un equipo.

9.1.5.6 DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

Para su empleo se requiere un estudio de señalización en todas las áreas de trabajo de la entidad bajo asesoria del personal especializado.

- Como medida de seguridad en todos los frentes de trabajo se deben ubicar tanto avisos como alumbrados de seguridad y sistema de alarma por lo anterior la entidad debe tener en cuenta lo siguiente

Clases de señales

SEÑAL	ZONA	IMPLEMENTACIÓN
<u>PROHIBICIÓN</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de mantenimiento • Aprovisionamiento de combustible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de productos inflamables para limpieza. • Prender fuego o fumar • Trabajos con soldadura • Transito vehicular en zonas de trabajos caliente. • Tanqueo con motores encendidos

<u>OBLIGACIÓN</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Todo el frente de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de elementos de protección personal. • Mantenimiento de maquinas equipos y herramientas.
<u>ADVERTENCIA</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Todo el frente de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • De Caidas, desprendimiento de talud. • Movimiento de tierra, maquinaria pesada(partes móviles) • Incendio y/o explosión por presencia de combustible • Riesgo eléctrico en taller de mantenimiento • Zona de inundación.
<u>INFORMACIÓN</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Todo el frente de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso equipo extintor , primeros auxilio. • Vías de evacuación, puntos de encuentro. • Transito vehicular, peatonal.
<u>INDICATIVA</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Sitios de descanso 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios sanitarios. • Suministro de agua • Alojamientos

Código de colores

En cuanto a los colores de seguridad en los frentes de trabajo, deben indicar la tubería de conducción (agua, eléctrica), partes peligrosas de la maquinaria y equipos, y para el caso de las zonas de trabajo en caliente, estos debe ser complementados con la demarcación

correspondiente.

En Colombia los colores de seguridad están establecidos por el título V artículos 202 - 204 del compendio de normas legales sobre Salud Ocupacional. No obstante dado la clase de actividad. Se puede trasladar otros códigos de colores. En todo caso, tanto para la codificación nacional como foránea, es indispensable que estos se exhiban en tableros en que traduzcan su significado.

Requisitos de utilización

- Las señales han de estar instaladas a una altura en una posición apropiada en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos en la proximidad del riesgo.
- El lugar de emplazamiento de la señal debe estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible.
- Para el caso de trabajo nocturno si la iluminación no es suficiente, se utilizarán colores fluorescentes o materiales fluorescentes.
- A fin de evitar disminución de la eficiencia de la señalización no se utiliza demasiadas señales entre si.
- Las señales deben ser retiradas cuando deje de existir la situación que la justifique

10. PLAN DE CONTINGENCIA

Siendo el conjunto de procedimientos técnicos y operativos que minimizan lesiones, controlan riesgos y previenen el daño a los trabajadores de los frentes de explotación minera. La entidad contratante, debe desarrollar conjuntamente con la administración, el comité paritario de Salud Ocupacional y trabajadores en general los siguientes puntos

Preparación

- Identificación del riesgo
- Análisis de amenaza y vulnerabilidad
- Recursos disponibles
- Determinación de objetivos
- Plan de contingencia
- Practicas simulacros
- Integración con entidad o personal especializado

Planeación – selección técnica

Antes del peligro

- Inspección, correcta ubicación, carga y manejo de extintores.
- Asignación , señalización y despeje de vías de evacuación.
- Revisión de las condiciones de la zona

Durante el peligro (plan de contingencia)

- Conocimiento del nivel de peligro
- Que hacer
- Acciones operativas por prioridad de atención

Después del peligro

- Verificar e informar la presencia de compañeros
- Espera de aviso de retorno del puesto de trabajo.

Manejo Operativo

Brigadas de Seguridad

Se debe organizar un grupo de personas debidamente motivadas, entrenadas y capacitadas con un nivel de responsabilidad en la ejecución de los procedimientos técnicos y operativos para enfrentar situaciones de riesgo que se presenten en cada uno de los frentes de explotación. Para lo que se establece:

Organización.

Jefe de brigada

sub. jefe de turno

Jefe de grupo

brigadista

Grupos

Contra incendio

PORTLAND MINIG LTDA, en sus frentes de explotación minera debe constituir grupos contra-incendios y efectuar prácticas de evacuación y simulacros.

Recursos

Talento humano

Equipos y elementos para primeros auxilios

Manuales técnicos

Afiches y avisos

Alarma codificada

Integración

Gradualmente se debe dar al personal organizado motivación e integración

Requisitos

Capacitación: de acuerdo con el cronograma de actividades se impartirá instrucciones sobre:

- Prevención de incendio
- Uso de equipos de extinción
- Manejo de equipos de emergencias

Actividades

- Inspecciones periódicas a:
 - Instalaciones en general
 - Equipos contra incendio
 - Alarmas
 - Salidas de emergencia
 - Botiquines
 - Iluminación de emergencia
 - Organización, desarrollo y evaluación de simulacros

Control de emergencias y alarma

El grupo designado para el control de emergencia debe realizar:

Actividades previas

- Evaluación de riesgos y determinación de equipos en cuanto a cantidad, características y ubicación.
- Inspecciones periódica a instalaciones procesos
- Coordinación con grupos de apoyo.

Actividades operativas

- Organización de acciones para control de emergencias
- Alarmas
- Aviso a unidades de apoyo

Evacuación

Para llevar acabo la evacuación del personal se hace necesaria:

Actividades previas

- Organización de métodos para evacuación, calculo de tiempos de salida
- Planos de los frentes de explotación
- Listado del personal por frente de trabajo
- Vigilancia sobre libre acceso de las vías de evacuación

- Definición de puntos de encuentro a una distancia no menos de 300 metros de repercusión del peligro.

Actividades operativas

- Guía ordenada de salida
- Verificar lista del personal
- Aviso de cuerpos de apoyo sobre posibles atrapados

Primeros Auxilios

El grupo capacitado en primeros auxilios debe:

Actividades previas

- Determinar los elementos necesarios, tales como camillas, botiquines y medicamentos apropiados

Actividades operativas

- Atención de heridos, Caídos , quemados, en orden de importancia
- Transporte y ubicación de heridos.

Salvamento y vigilancia

- Este grupo debe ser el encargado de coordinar con las autoridades competentes las acciones de control que sean necesario implantar durante la emergencia y durante etapas posteriores y controlar el acceso de curiosos.

-

10.1 RIESGOS IDENTIFICADOS

Los riesgos identificados en el Diagnóstico de condiciones de trabajo del titular PORTLAND MINING LTDA son valorados conforme a las actividades básicas desarrolladas para el cumplimiento del objeto principal se determinan los riesgos en orden de prioridad así: Físico - Químico, Locativo, Biológico, Mecánico, y Ergonómico según interpretación del grado de peligrosidad de acuerdo a la GTC-45,

Tabla No. 10.1 Categoría de análisis de factores del Plan de Contingencia

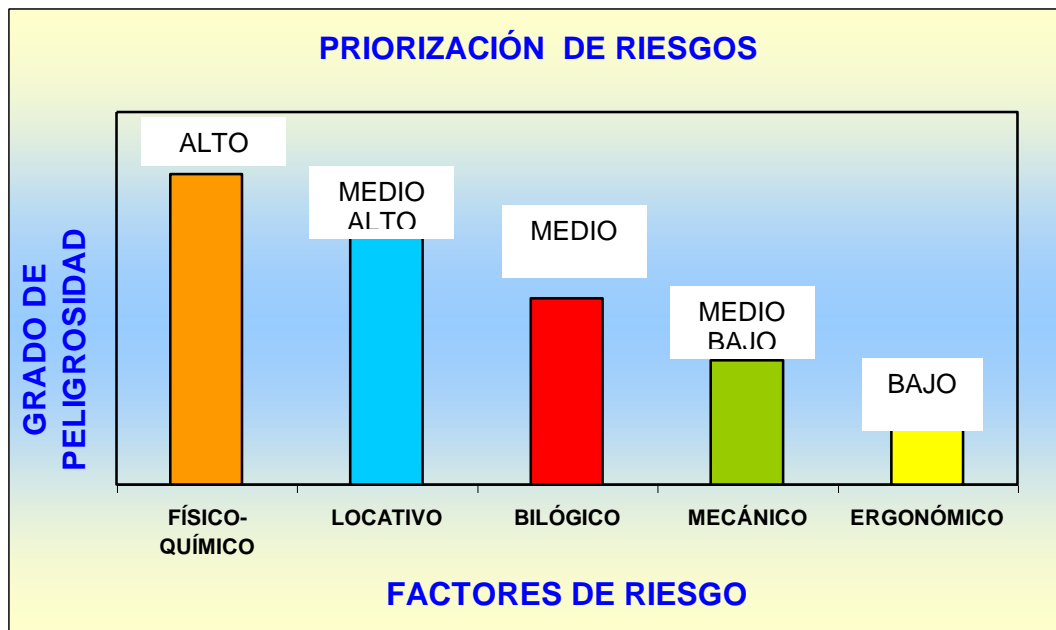
FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
Físico-Químicos	Iniciación y propagación del fuego por: <ul style="list-style-type: none">- Manipulación de combustible como gasolina, ACPM, oxígeno- Presencia de comburente: Oxígeno- Energía calórica: maquinas y equipos- Reacción en caena Lesiones y Perdidas por: incendios combinados (sólidos, líquidos, gases, eléctricos) y explosiones.

Locativos	<ul style="list-style-type: none">- Condiciones del terreno: Estabilidad del talud, desprendimiento de roca e inundaciones.- Instalaciones de alojamiento y almacenamiento.- Falta de señalización en áreas de trabajo. Lesiones y perdidas por: Caídas desde alturas, al mismo nivel, de rocas y Atrapamientos.
Biológicos	Contacto directo o indirecto con agentes en: condiciones ambientales de la región <ul style="list-style-type: none">- Limpieza de tubería de agua- Predisposición infecciosa Lesiones y perdidas: Enfermedades y perdidas por exposición a virus bacterias, hongos, parásitos.
Mecánicos	<ul style="list-style-type: none">- Utilización de herramientas manuales y mecanizadas.- Desprendimiento de talud inestable- Proyección de partículas- Maniobrabilidad de máquinas Lesiones y perdida por entrar en contacto, golpear o atrapar a trabajadores.
Ergonómicos	Posición bípeda y sedente, mas del 80% de la jornada laboral. Movilización continua de cargas. Lesiones y perdidas por exposición a carga postural estática y dinámica.

Son entonces precisamente los puntos anteriores que se tienen en cuenta en el establecimiento de prioridades

(ver figura No. 10)

Figura No. 10.1 Priorización de Riesgos



De esta manera a continuación se presenta los planes de acción para el control de los factores de riesgo jerarquizados, estimando un tiempo de realización para cada uno de ellos.

Corto plazo: 3 meses

Mediano plazo: 1 año

Largo Plazo: 2 años

11. CRONOGRAMA Y COSTOS

12. CIERRE Y ABANDONO DE LA MINA

Cuando las reservas de oro y metales preciosos se acaban o no son económicamente explotables, es fundamental que las áreas explotadas se dejen en condiciones muy similares a las del terreno original.

Entre las acciones a tener en cuenta tenemos:

12.1 PLAN DE RECUPERACION DELAS AREAS DEGRADADAS

La rehabilitación, restauración y recomposición de terrenos afectados o intervenidos por la actividad minera constituye una actividad de gran importancia para efectos de permitir el aprovechamiento posterior de las áreas afectadas por las labores extractivas; una de las formas más utilizadas en la rehabilitación de suelos afectados es la revegetalización posterior a un perfilamiento topográfico, el cual permite la recuperación de la productividad biológica del suelo, además de protección de los recursos hídricos, minimización de la erosión y acondicionamiento paisajístico.



Foto: Sistema de reconfiguración morfológica y revegetalización, tomado del sistema de restauración aplicado en proyectos similares en la zona y que será aplicado en el propuesto.

El objetivo de la recuperación es restituir el terreno alterado por la actividad minera para que posteriormente se pueda dar uso adecuado a las condiciones ambientales sociales y económicas del entorno de la explotación.



Para emprender la ejecución del plan de cierre e iniciar todas las actividades de restauración morfológica y paisajística es necesario seguir un derrotero de actividades puntuales de tal manera que una actividad ejecutada sea el inicio de la siguiente, para tal fin se propone el siguiente diagrama de flujo para llevar a los terrenos intervenidos a un buen estado de rehabilitación:



Foto: Sistema de revegetalización propuesto con Acacia Mangium.

12.2. Uso, Aprovechamiento o Afectación de Recursos Naturales Renovables

REQUERIMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES

El proyecto no establece la necesidad de utilización de aguas superficiales de uso industrial para procesos de beneficio, lavado, o cualquier otro tipo de uso que requiera solicitar permiso de concesión de aguas para tales fines

REQUERIMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS

En la actualidad no esta establecido el requerimiento y uso de aguas subterráneas.

VERTIMIENTOS

Los únicos vertimientos que se depositarán sobre corrientes hídricas corresponden a las aguas efluentes de la mina después de realizado el tratamiento de sedimentación y clarificación del agua en las respectivas piscinas construidas para tal fin por lo tanto se considera que no es necesario solicitar permiso de vertimientos de aguas efluentes.

OCUPACIÓN DE CAUCES

El proyecto minero no establece ni en las actividades de infraestructura vial, transporte y obras civiles la ocupación de cauces de corrientes hídricas permanentes e intermitentes.

APROVECHAMIENTO FORESTAL

De acuerdo a lo establecido en el estudio ambiental en ningún momento se utilizarán maderas provenientes de áreas de protección forestal, áreas de protección de corrientes hídricas o drenajes naturales o relictos boscosos que no estén debidamente determinados como plantación forestal de uso comercial, por lo tanto solo se utilizará madera proveniente de plantaciones forestales debidamente autorizadas por CORTOLIMA.

12 ANEXOS