



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR FASE
DE EXTRACCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA EMPRESA SANTA
ROSA CANTÓN CAMILO PONCE ENRIQUEZ

CONCHA JARA ENRIQUE OSWALDO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

ZAMBRANO BANEGAS MICHELLE CAROLINA
LICENCIADA EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2019



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS
POR FASE DE EXTRACCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA
EMPRESA SANTA ROSA CANTÓN CAMILO PONCE ENRIQUEZ

CONCHA JARA ENRIQUE OSWALDO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

ZAMBRANO BANEGAS MICHELLE CAROLINA
LICENCIADA EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2019



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TRABAJO TITULACIÓN
PROYECTO INTEGRADOR

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR FASE DE
EXTRACCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA EMPRESA SANTA ROSA CANTÓN
CAMILO PONCE ENRIQUEZ

CONCHA JARA ENRIQUE OSWALDO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

ZAMBRANO BANEGAS MICHELLE CAROLINA
LICENCIADA EN GESTIÓN AMBIENTAL

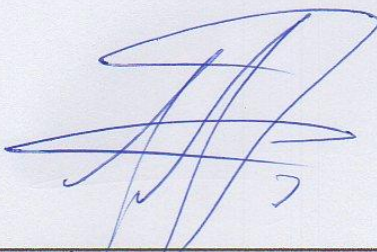
GARCÍA OCHOA JAIME ARTURO

MACHALA, 19 DE SEPTIEMBRE DE 2019

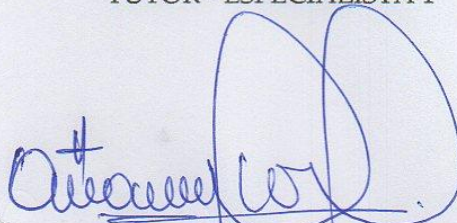
MACHALA
2019

Nota de aceptación:

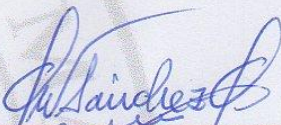
Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR FASE DE EXTRACCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA EMPRESA SANTA ROSA CANTÓN CAMILO PONCE ENRIQUEZ, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



GARCÍA OCHOA JAIME ARTURO
1103975742
TUTOR - ESPECIALISTA 1



AÑAZCO LOAIZA HUGO ENRIQUE
0701378929
ESPECIALISTA 2



SANCHEZ ASANZA ARTURO WIDBERTO
0702056599
ESPECIALISTA 3

Machala, 19 de septiembre de 2019

Evaluación de Impactos Ambientales Producidos Por La Fase De Extracción-Actividad Minera En La Empresa Santa Rosa, Cantón Camilo Ponce Enrriquez

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

7%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) - Sede Ecuador Trabajo del estudiante	1%
2	extwprlegs1.fao.org Fuente de Internet	1%
3	www.edicioneslegales-informacionadicional.com Fuente de Internet	1%
4	dialnet.unirioja.es Fuente de Internet	1%
5	siun.navarra.es Fuente de Internet	1%
6	repositorio.upse.edu.ec:8080 Fuente de Internet	<1%
7	www.prefecturadeesmeraldas.gob.ec Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del	

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Los que suscriben, CONCHA JARA ENRIQUE OSWALDO y ZAMBRANO BANEGAS MICHELLE CAROLINA, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR FASE DE EXTRACCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA EMPRESA SANTA ROSA CANTÓN CAMILO PONCE ENRIQUEZ, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

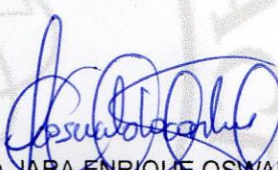
Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.


Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 19 de septiembre de 2019


CONCHA JARA ENRIQUE OSWALDO
0706775053


ZAMBRANO BANEGAS MICHELLE
CAROLINA
0705684397

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a Dios, ya que él ha sido mi guía para poder concluir con mi carrera. A mis padres quienes han sido parte fundamental, brindándome un apoyo moral y psicológico, dándome consejos para ser una mejor persona, y pueda culminar mis estudios con éxito. Al docente tutor por ser la persona que me ha guiado de la mejor manera para la realización de este proyecto Integrador.

Autora:

Michelle Carolina Zambrano Banegas

DEDICATORIA

Dedico este proyecto principalmente a Dios que me ha ayudado a seguir adelante para concluir con mi carrera. A mi familia por que han sido un pilar fundamental, apoyándome y dándome consejos para ser una mejor persona y al tutor que es una guía y ayuda en la realización de este proyecto.

Autor:

Enrique Oswaldo Concha Jara

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica de Machala por permitirme ser parte de ella y haberme abierto las puertas de su seno científico, para ser una mejor persona y profesional.

A la Unidad Académica de Ciencias Sociales por acogerme y brindarme la oportunidad de haber estudiado la carrera de Gestión Ambiental.

A los docentes por transmitirme sus conocimientos, y guiarme durante todo el desarrollo y aprendizaje de estudio, por la paciencia y voluntad de ayudarme en la realización de mi proyecto.

Autora:

Michelle Carolina Zambrano Banegas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica de Machala y a la Unidad Académica de Ciencias Sociales por haberme abierto las puertas de la enseñanza, del conocimiento permitiéndome estudiar la carrera de Gestión Ambiental, que gracias al discernimiento impartido por los docentes me ha ayudado a crecer personal y profesionalmente, formando con éxito y perseverancia.

A mis padres quienes han sido una parte fundamental en este paso tan importante de mi vida, por lo que siempre me han estado apoyando incondicionalmente.

Autor:

Enrique Oswaldo Concha Jara

RESUMEN

Autores:

Michelle Carolina Zambrano Banegas

Enrique Oswaldo Concha Jara

Tutor:

Ing. Jaime García

Para el estudio del Proyecto Integrador se identificarán los impactos ambientales producidos en la Empresa Minera “Santa Rosa”, ubicada en el cantón Camilo Ponce Enríquez, aplicando la matriz de Vicente Conesa Fernández, la cual nos permitirá valorar los impactos y determinar los de mayor y menor incidencia; teniendo en cuenta que el problema de nuestro trabajo es: Afectación Ambiental en la fase de extracción debido al mal manejo de los recursos ambientales. Las fases de la actividad minera son: prospección, exploración, explotación, beneficio, fundición, construcción y cierre de la mina. La prospección es aquella que consiste en la búsqueda del área en donde se va a realizar la actividad minera, la exploración es la evaluación económica del yacimiento, su factibilidad, la explotación es la fase de la extracción del material, son todas las operaciones y transporte del mineral, el beneficio es el proceso al cual se somete el mineral ya sea este químico, físico entre otros, la fundición tiene como fin la separación del metal para poder obtener solo lo que se va a requerir, la refinación se encuentra destinado en convertir los metales extraídos en minerales es donde ya se le dan todos los acabados finales, la comercialización es la oferta, venta y comercialización del producto, y por último tenemos el cierre de mina en donde se debe llevar a cabo todas aquellos planes de manejo ambiental para la reparación ambiental correspondiente. En esta investigación nos vamos a enfocar principalmente en el proceso de explotación, por lo que uno de los factores mayores afectados es el suelo y el agua, seguidamente consideramos el deterioro del paisaje alterando a la flora y fauna y la afectación del aire. Teniendo en cuenta que también existen problemas a la salud por enfermedades respiratorias o por derrumbes dentro de la galería minera. Además, el transporte es otro foco de contaminación específicamente al aire teniendo en cuenta que diariamente se extrae 120 toneladas de material haciendo posible la generación de material particulado y también produce polución acústica causando una alteración medio ambiental. La metodología se enfocó en la investigación cuantitativa ya que permitirá valorar los impactos ambientales con

la ayuda de la matriz Conesa Fernández entre los cuales tenemos la alteración del suelo producto de los escombros mineros, el cambio de uso de suelo, erosión del suelo por desechos mineros, variación morfológica del terreno, acumulación de sedimentos, emisión de gases, afectación de las aguas subterráneas, afectaciones por material particulado, deterioro del paisaje, afectación de la flora y fauna y el impacto acústico, teniendo como resultado que el recurso mayormente afectado es el suelo, y cualitativa porque se detalló y caracterizó cada uno de los impactos, también es descriptiva debido a que se explica la causa de los impactos ambientales y de qué manera se los puede minimizar. Nuestra propuesta integradora será Diseñar un plan de acción para prevenir y mitigar los impactos ambientales donde se planteen alternativas para reducir y prevenir la afectación de los recursos naturales. La información recaudada se encuentra respaldada por lo criterios de varios autores extraídos de libros, artículos científicos, de revistas, ayudándome a tener un mejor alcance de la investigación.

Palabras claves: impactos ambientales, escombros mineros, valoración, afectación, explotación.

SUMMARY

Authors:

Michelle Carolina Zambrano Banegas

Enrique Oswaldo Concha Jara

Tutor:

Jaime Arturo García Ochoa

For the study of the integrator project, the environmental impacts produced in the “Santa Rosa” mining company, located in the Camilo Ponce Enriquez canton, will be identified, applying the Vicente Conesa Fernandez matrix, which will allow us to assess the impacts and determine those of greater and lower incidence; considering that the problem of our work is: environmental impact in the extraction phase due to the mismanagement of environmental resources. The phases of the mining activity are prospecting, exploration, exploitation, benefit, smelting, construction and closure of the mine. Prospecting is that which consists in the search of the area where the mining activity is to be carried out, exploration is the economic evaluation of the deposit, its feasibility, exploitation is the phase of the extraction of the material, they are all operations and transportation from the mining company, the benefit is the process to which the mineral is subjected, whether it is this chemical, physical among others, the smelting has the purpose of separating the metal to be able to obtain only what is going to be required, the refining is destined to convert the metals extracted in minerals is the all the final finishes are already given, the commercialization is the offer, sale and commercialization of the product, and lastly we have that mine closure where all those environmental management plans must be carried out to the corresponding environmental repair. In this investigation we will focus mainly on the exploitation process, so that one of the major factors affected is the soil and water, then we consider the deterioration on the landscape by altering the flora and fauna and the affectation of the air. Bearing in mind that there are also health problems due to respiratory diseases or collapses within the mining gallery. In addition, transport is another source of pollution specifically in the air, taking into account that 120 tons of material are extracted daily making possible the generation of particulate material and also produces acoustic pollution causing an environmental alteration. The methodology focused on quantitative research since it will allow the environmental impacts to be assessed with the help of the Conesa Fernandez matrix among which we have

soil contamination due to mining debris, change of land use, soil erosion due to mining waste, morphological variation of the land, sediment accumulation, gas emission, groundwater affectation, material contamination particulate, deterioration of the landscape, affectation of flora and fauna and noise pollution, resulting in the most affected resource being the soil, and qualitative because each of the impact was detailed and characterized, it is also descriptive because the cause of the environmental impacts and how they can be minimized. Our integrative proposal will be design an action plan to prevent and mitigate environmental impacts where alternatives are proposed to reduce and prevent the impact of natural resources. The information collected is supported by the criteria of several authors extracted from books, scientific articles, magazines, helping me to have a better scope of research.

Keywords: environmental impacts, mining debris, assessment, impact, exploitation.

ÍNDICE GENERAL

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS SOCIALES	
CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
INTRODUCCIÓN	10
1. CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO	13
1.1. CONCEPCIONES, NORMAS O ENFOQUES DIAGNÓSTICOS	13
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DIAGNÓSTICO	17
1.2.1. Caracterización de Factores Ambientales	19
1.2.2. Descripción del área de estudio y procesos de la empresa minera “Santa Rosa”	22
1.3. ANÁLISIS DE CONTEXTO Y DESARROLLO DE LA MATRIZ DE REQUERIMIENTO	30
1.4. SELECCIÓN DE REQUERIMIENTOS A INTERVENIR	32
2. CAPÍTULO II PROPUESTA INTEGRADORA	33
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	33
2.2. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA	33
2.3. COMPONENTES ESTRUCTURALES	34
2.4. FASES DE IMPLEMENTACIÓN	34
3. CAPÍTULO III VALORACIÓN DE LA FACTIBILIDAD	44
3.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN TÉCNICA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	44
3.2. ANÁLISIS DE DIMENSIÓN TÉCNICA ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	44
3.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	45
3.4. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.	45
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	46
BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXOS	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 (Levantamiento de Información)	21
Cuadro 2 (Términos de Referencia)	22
Cuadro 3 (Criterios de Evaluación)	26
Cuadro 4 (Significado de la simbología correspondiente de la matriz)	28
Cuadro 5 (Cronograma de Actividades)	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro 6 (Plan de Acción)	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 (Valoración para el cálculo de la importancia ambiental)	29
Tabla 2 (Evaluación y valoración de los impactos encontrados en la empresa minera como el uso de la matriz Vicente Conesa Fernández)	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3 (Identificación de problemas ambientales)	32
Tabla 4 (Presupuesto)	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 (Mapa de Ubicación de la Concesionaria Minera "Santa Rosa")	21
--	----

INTRODUCCIÓN

La minería, a través de los siglos ha formado parte de la historia y del desarrollo económico de muchos países; se considera como una de las actividades que genera trabajo, desarrollo económico; pero también implica una serie de impactos negativos al ambiente y socioeconómicos. (BERREZUETA ALVARADO, 2010). Cada fase en la actividad minera deja un remanente de afectación al ecosistema debido a los residuos que genera y el uso excesivo de recursos ambientales renovables y no renovables.

En el Ecuador la minería ha constituido el modo de subsistencia de múltiples familias; actualmente se desarrolla como minería artesanal, pequeña, mediana y a gran escala; en el año del 2015, el oro se consideró como el cuarto producto de mayor exportación no petrolera. La creciente actividad minera ha superado la extracción de petróleo crudo, gas natural y sus actividades de apoyo. (LARENAS HERDOIZA & FIERRO RENOY, 2017).

Ecuador en su territorio cuenta con minas de minerales preciosos, ubicados principalmente al sur del país en los sectores de Ponce Enríquez, Santa Rosa, Portovelo - Zaruma y Nambija.

El Cantón Ponce Enríquez, se encuentra ubicado en la Provincia de Azuay siendo su principal actividad la minería desde la década de 1980, los yacimientos auríferos localizados en este cantón se constituyen como los más productivos del país; teniendo en cuenta que las operaciones que se realizan son artesanales y semi-mecanizadas, la mayoría de personal es de sexo masculino comprendiendo entre edades entre 15 y 30 años, el 70% alcanza un nivel educativo hasta la primaria. (DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN URBANA Y RURAL - GAD CANTONAL CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2014-2030)

En la fase de Explotación minera los trabajadores emplean pequeñas cantidades de productos químicos como precursores y dinamita en lo que respecta a la voladura de rocas (ROJAS LINARES, 2018); y un mínimo porcentaje ha tenido contacto directo con mercurio para amalgamación, además no todo el personal utiliza mascarillas o equipos de protección personal para la exposición frecuente de gases o material particulado. La minería ha generado pobreza, desigualdad y problemas de salud de mayor relevancia, así como: el sistema nervioso, aparato locomotor, aparato respiratorio y problemas psicológicos. (PEREZ, 2016)

La extracción minera impacta significativamente al ambiente como el impacto acústico

producida por la explotación de la dinamita para la extracción del material, ocasionando el desplazamiento de animales, disminuyendo las especies, alterando su comportamiento, alimentación, reproducción entre otras. (VICENTE, 2011)

La problemática ambiental de este proyecto es la afectación de los recursos naturales por la actividad minera, generando contaminación especialmente en el suelo, agua y aire. Existen varios factores que influyen en el recurso suelo, como la erosión, desertificación, debido a la pérdida de cobertura vegetal y al cambio de uso de suelo. El recurso agua también se ve perjudicado por la perforación de acuíferos, debido a la formación de túneles para aprovechar la veta de oro. En cuanto al aire este se ve afectado por la extracción de las rocas y el transporte de las mismas haciendo que se disipe material particulado. Otra de los daños son los altos decibeles que genera la explotación de dinamita dentro de la galería minera, y posteriores derrumbes, representando un riesgo para la salud de los trabajadores. (JIMENEZ OYOLA, 2016)

Dentro de la mina se pueden identificar algunas fases como la Prospección, Exploración, Explotación, Beneficio, Fundición, Refinación, Comercialización y el Cierre. La Prospección es la búsqueda de indicios de material mineralizado en la superficie de un terreno. La Exploración, consiste en el tamaño y forma del yacimiento, también en el contenido y calidad del mineral, además en esta fase se realiza una valoración de factibilidad económica y técnica. La Explotación comprende a todas las operaciones y trabajos para la extracción y transporte del mineral. En la planta de Beneficio, el mineral se somete a un conjunto de procesos físicos, químicos para elevar el contenido útil. En la Fundición se realiza el proceso de fusión de minerales. La Refinación, radica en convertir el metal en alta pureza. La Comercialización es la compraventa de los minerales y la negociación de otros productos minerales mediante algún contrato. Por último, tenemos el Cierre de la mina, se da por finalizado la actividad minera, desalojando todos los materiales y máquinas utilizadas en esta actividad, también incluye la reparación ambiental de acuerdo al plan de cierre, acreditado por la autoridad competente. El estado promoverá la máxima eficiencia del valor agregado del mineral, teniendo en cuenta los límites biofísicos de la naturaleza. Es de carácter obligatoria la aplicación de reparación y remediación ambiental en todas las fases de la actividad minera de conformidad a la Constitución de la República del Ecuador. (ASAMBLEA NACIONAL-COMISIÓN LEGISLATIVA Y FISCALIZACIÓN, 2011)

Según el código orgánico ambiental en su artículo 482 acerca del sistema de control ambiental permanente, se entiende que por control se incluyen auditorías, inspecciones,

veedurías y los monitores correspondientes a la calidad de los recursos naturales y gestión de cumplimiento de los planes de manejo ambiental y otros que defina la autoridad ambiental competente. (MORENO, 2019)

Luego de determinar las fases de la actividad minera e identificar las afectaciones que genera mediante la matriz de Vicente Conesa para la evaluación de impactos y se propuso un plan de acción como estrategia de solución para mitigar los impactos ambientales de mayor incidencia.

Objetivo General:

Evaluar los impactos ambientales generados por los procesos de la fase de extracción de actividad minera en la empresa “Santa Rosa” en el Cantón Camilo Ponce Enríquez.

Objetivos Específicos:

- Valorar los impactos ambientales generados por las actividades mineras en la empresa “Santa Rosa” en el cantón Camilo Ponce Enríquez, aplicando la matriz de Vicente Conesa.
- Proponer un plan de acción ambiental, con alternativas y estrategias para prevenir, mitigar y compensar, los impactos generados en el área de explotación de la empresa minera.

1. CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1. CONCEPCIONES, NORMAS O ENFOQUES DIAGNÓSTICOS

La Actividad Minera dinamiza la economía y es fuente de empleo en el Ecuador. Esta actividad utiliza explosivos en la extracción del material, y en la fase de obtención del mineral se emplean diferentes sustancias químicas, que afectan a los seres vivos y alteran el ecosistema. (GUEVARA GONZALEZ, 2016)

Dentro de la minería se emplean metales pesados, plomo, arsénico, mercurio, que generan bioacumulación y biodisponibilidad en el organismo humano provocando enfermedades: alteraciones genéticas, cáncer, problemas respiratorios, entre otros; gran parte de las personas que la realizan esta actividad desconocen las normas de seguridad, exponiéndose gravemente a los contaminantes, por lo que se determina que esta labor sin el equipo de protección personal adecuado genera un daño severo en la salud de las personas y una polución ambiental significativa, teniendo en cuenta que el ruido también genera un impacto representativo. (LOPEZ BRAVO, 2016)

Existen dos tipos de explotación minera subterránea y a cielo abierto. La actividad minera a cielo abierto consiste en la explotación de la roca con dinamita removiendo toda la superficie del terreno, este tipo de actividad genera impactos al ecosistema, deforestación indiscriminada para obtener el material, dejando áreas totalmente sin capa vegetal, fragmentando el hábitat de especies como, aves, ardillas, entre otras que depende de los árboles para su subsistencia; para la extracción del mineral se utiliza el cianuro dejando grandes lagunas de lixiviados afectando al recurso suelo y los acuíferos. Es el tipo de minería, donde se extraen los minerales de bajo presupuesto hasta los de más alto precio. (TAMAYO, 2014).

La minería subterránea se desarrolla por debajo de la superficie terrestre, construye túneles para extraer yacimientos minerales con la excavación y utilización de explosivos, al igual que la minería a cielo abierto provoca impactos ambientales, donde su deposición final son las fuentes de agua como ríos, riachuelos, vertientes, entre otras afectando el agua, suelo y aire, por la genera residuos. (PÉREZ VÁZQUEZ, 2016), en cuanto al recurso suelo también se ve afectado, ya que se requiere de extensas áreas para la deposición final de desechos sólidos como son los escombros, que generan desertificación y erosión. También hay impactos al aire por las partículas de polvo que se emana en todo el sector, además se produce

la contaminación acústica la cual afecta esencialmente a los animales del sector haciendo posible que migren o busquen otro hábitat. (ARBAIZA, 2014).

La minería artesanal es aquella que se basa en el uso de herramientas simples para la obtención del mineral, además se caracterizan por ser en su mayoría familiares o individuales, con este tipo de minería las ganancias solo cubren las necesidades básicas. (TOAPANTA, 2017)

Según la legislación se considera Pequeña minería, aquella que, en razón del área de las concesiones, volumen de procesamiento y producción, monto de inversión y condiciones tecnológicas tengan, Una capacidad de explotación y beneficio de hasta 300 toneladas métricas por día y una producción de hasta 800 metros cúbicos por día.

Para la pequeña minería, el Estado autorizará el funcionamiento de plantas de beneficio de minerales, establecidas únicamente por trituración y molienda con una capacidad de 10 toneladas diarias y planta de beneficio donde haya trituración, molienda, flotación y cianuración con una capacidad mínima de 50 toneladas diarias. (ASAMBLEA NACIONAL-COMISIÓN LEGISLATIVA Y FISCALIZACIÓN, 2011)

La minería sostenible se basa en reemplazar el mercurio y el cianuro por tecnología limpia como la diferenciación granulométrica y sistemas hidráulicos con el objetivo de minimizar y prevenir daños al ecosistema. (CASADIEGO QUINTERO, 2017)

El sistema de Gestión Ambiental permite identificar y manejar sistemáticamente los impactos ambientales que generan las empresas, ayudando de esta manera a minimizar la contaminación y a cuidar el medio ambiente mejorando el rendimiento de sus operaciones, además se encuentra estrechamente relacionada con la gestión de calidad. Es la integración para cumplir los requisitos y la legislación ambiental, mejora la actuación ambiental y las metas económicas trazadas por cada uno de los empresarios. Permite la aplicación de un desarrollo sostenible y sustentable. (ACUÑA, 2017).

El desarrollo sostenible es aquel que responde las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones, establece que la pobreza, la igualdad y la degradación ambiental no pueden analizarse de manera aislada. (ALAHNA, 2017)

En cuanto a la dimensión ambiental actualmente existe una sobreexplotación de los recursos naturales, utilizando un semejante a dos veces más de lo que el medio nos puede proporcionar

al año, generando una mayor contaminación y desgaste del ecosistema. (CASTRO ESCOBAR, 2015).

El ecosistema está definido como el conjunto de organismos vivos e inertes, donde todos interactúan dándole funcionamiento a los procesos del ambiente, así como la cadena trófica la misma que le da un equilibrio al medio. (ARMENTERAS.D, 2016)

La sustentabilidad como gestión se encuentra enfocada a la conservación del medio ambiente, está direccionada a encontrar soluciones tecnológicas que ayuden a mejorar los problemas ambientales. (NAVARRETE PEÑUELA, 2017)

En la actualidad, los pasivos ambientales mineros generan afectaciones al paisaje están asociados a la inestabilidad de las infraestructuras y superficies en mal estado, y la contaminación del recurso aire por el material particulado producto de la actividad minera, causa enfermedades por la inhalación, ingesta o contacto dérmico directo. (REYES, 2016)

El recurso agua es uno de los más afectados, se altera el pH, y provoca deterioro en el ecosistema acuático. En consecuencia, todas estas alteraciones pueden generar impactos ambientales degradando la biodiversidad. (OBLASSER, 2016).

Los residuos se clasifican como peligrosos y no peligrosos. Los residuos peligrosos por sus características corrosivas, radioactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, infecciosas, representan riesgos a la salud humana y el ambiente. En cambio, los residuos no peligrosos son aquellos que no representan algún riesgo ni para los seres humanos y tampoco al ambiente. (LEITON RODRIGUEZ, 2017).

El estudio de impacto ambiental evalúa, identifica e interpreta las afectaciones que se generan al medio ambiente por las actividades antropogénicas, está conformado por un Plan de manejo ambiental que es una herramienta destinada a identificar, valorar y corregir los daños ambientales (SORIANO PARRA, 2015)

La valoración de impactos se determina por tres categorías: negativos fuertes, negativos débiles y positivos medios. Los impactos negativos fuertes se presentan en los componentes ambientales: agua, suelo, aire, flora, fauna y paisaje. El impacto negativo débil se ve reflejado en la infraestructura de la mina que se convierte en positivo cuando se dan las adecuaciones correctas para brindar un mejor ambiente de trabajo. El impacto positivo es la parte económica por el aumento del nivel de empleo de la población, el incremento del salario. (HERNANDEZ, 2014)

Naturaleza Multicultural, comprende al asentamiento de minas en territorios que pertenecen a diversos grupos étnicos, por lo que es fundamental que se lleve a cabo un control estricto acerca de la contaminación y la destrucción producto de la actividad, teniendo en cuenta el convenio 169 de la organización Internacional del Trabajo (OIT). (GUIZA SUÁREZ, 2015)

El suelo representa un gran porcentaje en reservorios de carbono, manteniendo un equilibrio ecosistémico resultante del metabolismo microbiano de plantas y animales. En la construcción de minas subterráneas hay deforestación y alteración de fauna lo que produce deterioro del suelo, además para la extracción de este mineral, se utiliza maquinaria pesada para el transporte y la construcción de rieles para la movilización de vagonetas que contienen el material extraído de la galería minera, lo cual ha generado pérdida de la capa vegetal por la compactación del suelo. (BURBANO ORJUELA, 2018)

Las empresas mineras se benefician de los recursos naturales sin importar los daños ambientales que causan, algunos de ellos no son restaurados en su totalidad, así como la erosión del suelo suscitado por la acumulación de escombros, la deforestación, el cambio de uso de suelo, la modificación del terreno, la compactación del suelo por los vehículos pesados, entre otros, ocasionando la pérdida del suelo y de su cobertura vegetal. (GUZMÁN LÓPEZ, 2016)

Entre los riesgos laborales se estipula que muchos de los accidentes mineros son ocasionados por el desprendimiento de la roca y estallidos debidos a la presión y su frecuencia durante el periodo de excavación y extracción. (GUERRERO USEDÁ, 2016)

El material particulado es un contaminante atmosférico de mayor persistencia, se origina de una gran variedad de fuentes naturales y antropogénicas, en el caso de la actividad minera esta problemática parte de los vehículos, máquinas y de las dinamitas explotadas dentro de la mina; el viento hace que esta polución se disipe ocasionando un daño expansivo. La presencia de este contaminante ocasiona impactos en la vegetación, animales y en los seres humanos provoca problemas respiratorios. (ARRIETA FUENTES, 2016)

Las empresas mineras están obligadas a implementar un cierre técnico, para reparar o mitigar sus daños ambientales, sin dejar zonas en total contaminación y con un mal aspecto a la vista de los pobladores, evitando pasivos ambientales. (LA ROTTA LATORRE, 2017).

1.2.DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DIAGNÓSTICO

El referente investigativo de este trabajo es de carácter cualitativo y cuantitativo; se obtuvo información bibliográfica a través de la búsqueda en artículos científicos, libros y revistas. Y para el EIA se aplicó la metodología de Vicente Conesa Fernández. Para identificar impactos generados por las actividades mineras y luego proponer estrategias para minimizar y mitigar la problemática ambiental.

La problemática de esta investigación es la alteración de factores ambientales producto de la actividad minera, generados en la fase de explotación donde existe polución en los recursos naturales como el agua, suelo, aire, la flora y la fauna del lugar. (PALACIOS RODRIGUEZ, 2014)

Como propuesta se realizó un plan de acción para ejecutar las alternativas adecuadas para la minimización del este problema, también se ejecutará la matriz Conesa Fernández para determinar los impactos ambientales, cuál de ellos genera un mayor impacto y que hacer para minimizarlo.

En este proyecto de investigación se tomó como referencia las siguientes leyes, resoluciones y ordenanzas. Orientadas a la preservación del ambiente.

En su artículo 57 literal 7 de la constitución, los planes y programas de explotación y comercialización de los recursos no renovables que se encuentren dentro de territorios de comunidades y nacionalidades indígenas y que de alguna manera afecten al medio en el que se encuentran, las personas deberán ser indemnizados por los perjuicios sociales, culturales y ambientales ocasionados, además deberán participar en los beneficios de los proyectos que se vayan a implantar.

En los artículos 71 y 72, de la constitución, la naturaleza tiene derecho a que se respete integralmente su existencia, por lo que en casos de impactos ambientales graves toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad está en posición de exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. (ASAMBLEA CONSTITUYENTE, 2008).

En el convenio Internacional de Minamata sobre el Mercurio en sus artículos 2 y 4, se reconoce que es un producto de alta peligrosidad debido a su transporte de larga distancia en la atmósfera, su persistencia en el medio ambiente, su capacidad de bioacumulación y efectos adversos sobre la salud de los seres humanos. Por la extracción de oro artesanal llevada a

cabo por pequeñas empresas mineras, deberán aplicar mejores técnicas para evitar y reducir las emisiones. (GUTERRES, 2017)

La Ley de Minería estipula que la agencia de regulación y control minero es el organismo técnico-administrativo, encargado de la vigilancia, auditoría, intervención y control de las fases de la actividad minera, dictar las regulaciones y planes técnicos, dispuesto en el artículo 8 y 9 de la Ley de minería. Además, en el artículo 52 las licencias de comercialización tendrán una vigencia de tres años, estas son transferibles y pueden renovarse por los mismos periodos.

Las Fases de la actividad minera dispuesto en su artículo 27 de la ley minera tenemos: la prospección, la exploración, explotación, beneficio, fundición, comercialización y el cierre de minas.

En el artículo 78 y 83, de la ley minera. Los concesionarios mineros deberán presentar los estudios de impactos ambientales correspondientes, debe presentar el plan de manejo ambiental en la fase de exploración avanzada para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales y sociales. El manejo de los desechos y residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas producto de la actividad minera deberán estar dentro de los límites máximos permisibles.

Se considera pequeña minería aquella que, en razón del área de las concesiones, volumen de procesamiento y producción, el monto de inversión y las condiciones tecnológicas que presentan, tengan un beneficio de hasta 300 toneladas métricas y una producción de hasta 800 metros cúbicos por día. (ASAMBLEA NACIONAL-COMISIÓN LEGISLATIVA Y FISCALIZACIÓN, 2011).

En los artículos 89 y 90 del reglamento menciona las sanciones y multas que se aplicarán cuando el oficio amerite o cuando haya una infracción, así como cuando en la empresa se tenga laborando a menores de edad, o en el caso de acumulación de residuos minero-metalúrgicos y contaminación de recursos naturales los mismos serán sancionados con multas equivalentes a quinientas remuneraciones básicas unificadas, la explotación ilegal o el comercio clandestino de sustancias minerales, será sancionado con el decomiso del mineral y en caso de reincidencia se podrá declarar como caducada la concesión. (CORREA DELGADO, 2015).

En el artículo 8 y 9 del reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero, los derechos mineros son preservar la vida, seguridad, salud, dignidad e integridad laboral de

sus trabajadores, deben llevar una gestión administrativa, técnica y también debe haber la señalización correspondiente. Los explosivos por seguridad de los obreros estos deberán ser almacenados en polvorines o depósitos especiales, superficiales o subterráneos.

Artículo 49 en el diseño de escombreras, incorporará las medidas de seguridad necesaria para evitar inestabilidades de ladera. Para el efecto se debe considerar, el territorio, ubicación, el método de depósito de los materiales, el ángulo de talud, entre otros. El equipo de salvamento contendrá un plan de emergencia y evacuación, brigadistas permanentes, estaciones de supervivencias. (AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL MINERO, 2014)

Estas leyes, normas, reglamentos y ordenanzas, sirven como precedente para llevar a cabo la investigación y enfocar a la minimización y mitigación de impactos ambientales dentro de la actividad minera. Por lo cual el proceso de diagnóstico se inició con la identificación del problema objeto de estudio. Para ello se realizó una visita a la concesionaria minera “Santa Rosa” para determinar las condiciones ambientales en las que se realiza sus actividades, además de entablar una entrevista con el administrador de la empresa y constatar la existencia de un plan de manejo ambiental. Obteniendo como resultado la ausencia de un plan de manejo ambiental y por ende una licencia ambiental de la empresa.

Una vez Adquirida esta información se orientó este proyecto hacia la Evaluación de Impactos Ambientales para identificar los factores que causan mayor riesgo y que recursos ambientales se encuentran más afectados. Luego se realizó el levantamiento de línea base mediante la recolección de información del lugar y se procedió a la ejecución de la propuesta. En la cual se implementará un plan de acción, efectuando programas y estrategias idóneas para minimizar y mitigar, los impactos ambientales identificados.

1.2.1. Caracterización de Factores Ambientales

La Concesionaria Minera “Santa Rosa”, está ubicada en el sitio San Fernando en el Cantón Camilo Ponce Enríquez de la Provincia de Azuay. A continuación, se puede apreciar su ubicación. Ver (**Gráfico 1**)

GRÁFICO 1 (Mapa de Ubicación de la Concesionaria Minera "Santa Rosa")

Área de la empresa minera "Santa Rosa"



Elaborado por: Loa Autores

Cuadro 1 (Levantamiento de Información)

LÍNEA BASE		
Clima : Tropical, subtropical-templado, frío	Topografía: Regular (parte baja), Irregular(pendientes pronunciadas)	Flora: Cacao, banano, café, aguacate, badea, guanábana, guayaba, limón, mango, papaya, piña, naranja, etc.
Altitud: 43 m.s.n.m -3680 m.s.n.m	Cuencas hidrográficas: Ríos (Jagua, Balao, Gala, Tenguel, Siete)	Avifauna: gavilán, gallinazo, palomas, jilguero, garrapatero, golondrina.
Precipitación: Norte (1500-1250 mm), Centro (1000-1250mm) y Sur (1000-500 mm)		

Erosión: 67.75%	Temperatura: 9°C- 25°C	Flora	Mamíferos: ardilla, armadillo, guatusa, cusumbo, murciélago.
Uso del suelo: asentamientos humanos, minería, agricultura y ganadería.	Cobertura del suelo: mosaico agropecuario, bosque nativo y pastizal.		Herpetofauna: Rana (gladiadora, sonriente, etc.) Sapo (común grande, crestado, común verde) Cutin (común de occidente, despax)

(DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN URBANA Y RURAL - GAD CANTONAL CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2014-2030)

Esta asociación minera fue creada con el único objetivo de dedicarse a la prospección, exploración, explotación, fundición, beneficio, refinación, industrialización y comercialización de minerales y materiales proveniente de la mina; además deberá regirse a ley de minería y su reglamento de aplicación.

En la ejecución de este proyecto se aplicaron los TÉRMINOS DE REFERENCIA (TDR´s) según la normativa ambiental vigente para proponer un plan de acción, a continuación, se presenta la ficha técnica aplicada en la empresa minera “Santa Rosa” en el cantón Ponce Enríquez. Ver (**Cuadro 2**)

Cuadro 2 (Términos de Referencia)

Ficha técnica		
Nombre de Proyecto	Evaluar los impactos ambientales producidos por la fase de extracción de actividad minera en la empresa “santa rosa”, para proponer un plan de acción.	
Concesión Minera o Planta de Beneficio	Concesionaria minera	
Fase Minera	Explotación	
Recurso a explotar	Oro	
Volumen de explotación	Extracción de material al día 120 ton.	
Superficie Total(ha mineras)	4.37 ha	
Ubicación geográfica política y administrativa.	Provincia	Azuay
	Cantón	Camilo Ponce Enríquez
	Parroquia	La Patricia

	Sector	San Fernando	
	Coordenadas	X	Y
Coordenadas de UTM de ubicación del proyecto (Datum WGS 84)	1	641116	9663273
	2	641105	9663223
	3	641095	9663157
	4	641123	9663104
	5	641179	9663099
	6	641221	9663094
	7	641271	9663075
	8	641312	9663103
	9	641325	9663157
	10	641342	9663199
	11	641334	9663251
	12	641312	9663281
	13	641263	9663295
	14	641186	9663305
Datos del Titular Minero	Nombre o razón social del titular minero.	Presidente: Señor. Darío Francelin Coronel Jiménez. Gerente: Señor. Mariano Ojeda Urrego	
	Ruc	0791758742001	
	Dirección	Cantón Machala, calles Juan Palomino # 10001 y Colón Tinoco.	
	Teléfono	0990732144	
	Email	Fcoronel1	
	Representante Legal	Señor Darío Coronel y Señor Mariano Ojeda.	

Fuente: GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE CATEGORÍA IV: SECTOR HIDROCARBUROS

1.2.2. Descripción del área de estudio y procesos de la empresa minera “Santa Rosa”

Áreas de la empresa minera. - La empresa minera consta de 7 áreas destinadas a las labores mineras, a continuación, se describe cada una de ellas:

Fase de Explotación: consiste en la extracción del material de la mina, donde se hace una investigación exhaustiva del sector para determinar si existe el material que se desea extraer,

en este caso el oro, luego de ello se saca los permisos adecuados para empezar con la construcción de la boca mina para la extracción del material. El mineral se extrae perforando la roca o por voladura controlada. La voladura controlada hace referencia a la utilización de dinamita, la misma que es preparada en el área de explosivos. Luego el material es cargado en vagonetas y movilizad al exterior donde se realiza una clasificación de la roca.

Boca mina: esta área cuenta con un sistema de pozos de descenso a las galerías horizontales, en la cual hay 4 túneles con una longitud de 90 m. En el yacimiento trabajan alrededor de 15 trabajadores, la mayoría de descendencia extranjera (colombiana y venezolana), los sueldos son el básico \$394.00 generalmente, aunque a los extranjeros el pago es menor. Además, las personas que son aseguradas son aquellas que hayan trabajado por un lapso de unos 10 años en la empresa. Los obreros son todos de sexo masculino y mayores de edad. Se obtiene diariamente 120 toneladas de material.

Área de Selección y transporte de material: Se selecciona el material idóneo para posteriormente ser transportado a la planta de beneficio ubicada en el sector el Pache de Portovelo. Diariamente se sacan 5 volquetas de material de la mina donde cada vehículo corresponde a 24 toneladas cada una, dándonos un total de 120 toneladas de extracción de material al día, al mes se saca 3600 toneladas y al año 43200 toneladas. Teniendo en cuenta que en la actividad minera se trabajan todos los 7 días de la semana.

Área Escombrera: Los escombros se extraen de la mina y se transportan directamente hacia un espacio destinado para ellos, donde se le realiza el lavado para separar el material que se va a transportar hacia la planta de beneficio, inmediatamente el material sobrante se lo deposita en las escombreras.

Área de campamento Está conformado por oficinas, dormitorios, cocina, comedor y baños para los trabajadores.

Área de almacenamiento de explosivos: Cuenta con aproximadamente 8m², en la cual se almacena y se fabrican explosivos, utilizando productos como la pólvora.

Área mecánica: se llevan a cabo el mantenimiento de maquinarias, volquetes y vagonetas.

Identificación de Impactos Ambientales

Los impactos ambientales generados en la mina son: afectación del suelo por escombros mineros, cambio de uso de suelo, erosión, variación del terreno, acumulación de lodos,

emisión de gases, afectación de aguas subterráneas, alteración a la calidad del aire, deterioro del paisaje, afectación de flora y fauna y afectación acústica.

Afectación de suelo por escombros: este impacto se manifiesta en la escombrera debido a la acumulación de rocas y la oxidación natural de minerales debido a la constante exposición al aire y al agua.

Cambio de uso del suelo: este impacto se genera por la sustitución de plantaciones de cacao y árboles de frutales, por infraestructura para el área de campamento, escombreras, cisternas y para el almacenamiento de explosivos.

Erosión del suelo: este impacto es causado por las escombreras que ocupan un gran perímetro de la empresa minera

Variación morfológica del terreno: este impacto es generado por la fase de explotación, construcción de la bocamina y escombreras, donde se tuvo que modificar el relieve del terreno para llevar a cabo las actividades de explotación,

Acumulación de lodos: este impacto se genera en el proceso de selección y transporte del material a la planta de beneficio, en donde se lava el material rocoso se lo selecciona y pasa a ser transportado y el material bruto pasa a las escombreras. Luego de ser lavado el material el agua residual junto con restos de suelo pasa a una cisterna donde posteriormente se sedimentan los lodos y se los acumula en otra área para después ser almacenadas en sacas.

Deterioro del paisaje: se debe a la deforestación para llevar a cabo la actividad minera, construcción de la bocamina, carreteras, implementación de infraestructura y escombreras.

Alteración a la calidad del aire por material particulado: por el uso de explosivos, la excavación dentro de la galería minera y el transporte del material rocoso.

Emisión de gases: se debe a la detonación de explosivos y por fuentes móviles como volquetas que son utilizadas para transportar el material a la planta de beneficio.

Impacto acústico: este impacto también es generado por la detonación de explosivos, maquinarias pesadas, excavación, y por el sistema de aireación de la mina.

Afectación de aguas subterráneas: este impacto se genera por la excavación y formación de túneles dentro de la galería minera, los cuales interceden con acuíferos.

Afectación a la flora y fauna: Se ven perjudicadas principalmente las plantaciones de naranja, mango, cacao, café, entre otras plantas forestales, en cuanto a los animales están ardillas, guatusa, sapo y aves que son ahuyentados por el ruido y la deforestación.

Riesgos a la salud: estos se dan por el mal manejo de explosivos y por derrumbes dentro de la galería minera, los cuales son muy frecuentes poniendo en riesgo la vida de los trabajadores.

VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES MEDIANTE LA MATRIZ VICENTE CONESA FERNÁNDEZ.

La evaluación de los impactos ambientales se hizo aplicando la matriz Vicente Conesa Fernández, para predecir, identificar, describir y evaluar los impactos ambientales de la actividad minera que pueda causar al medio, con este análisis se determinará las medidas más efectivas para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos negativos.

La metodología Vicente Conesa Fernández es una matriz que evalúa y valora los impactos ambientales encontrados en la mina, donde se determina la importancia del impacto. A continuación, se dan a conocer los criterios de evaluación, algoritmo y rangos para el cálculo de la importancia ambiental. Ver (cuadro 3 y 4) y (tablas 1 y 2).

Cuadro 3(Criterios de Evaluación)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
CRITERIOS		SIGNIFICADO
Signo	(+/-)	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficiosos (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
Intensidad	(I)	Este término se refiere al grado de incidencia de las acciones sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. La valoración estará comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresara una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.
Extensión	(EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.
Momento	(MO)	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t0) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.
Persistencia	(PE)	

		Se refiere al tiempo que permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
Reversibilidad	(RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad	(MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
Sinergia	(SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.
Acumulación	(AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
Efecto	(EF)	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
Periodicidad	(PR)	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

(SECRETARIA DISTRITAL DE INTEGRACIÓN SOCIAL., 2013)

Cuadro 4(Significado de la simbología correspondiente de la matriz)

ALGORITMO	
$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
± =Naturaleza del impacto.	
I = Importancia del impacto	
i = Intensidad o grado probable de destrucción	
EX = Extensión o área de influencia del impacto	
MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto	
PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto	
RV = Reversibilidad	
SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples	
AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo	
EF = Efecto (tipo directo o indirecto)	
PR = Periodicidad	
MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos	

Tabla 1(Valoración para el cálculo de la importancia ambiental)

RANGOS PARA EL CÁLCULO DE LA IMPORTANCIA AMBIENTAL			
NATURALEZA DEL IMPACTO		INTENSIDAD (I)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO) (Plazo de Manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin Sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy Sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I) $I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recup. Inmediato	1		
Recuperable a mediano plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 2 (Evaluación y valoración de los impactos encontrados en la empresa minera como el uso de la matriz Vicente Conesa Fernández)

MATRIZ MÉTODO VICENTE CONESA FERNANDEZ													
IMPACTO	NAT	I	E X	MO	P E	R V	SI	A C	EF	P R	M C	IMPORTANCIA	IMPACTO
Afectación del suelo por escombros	NEGATIVO (-)	12	4	8	4	4	1	4	4	4	4	77	
Cambio de uso del suelo	NEGATIVO (-)	12	8	4	4	4	1	4	4	4	4	81	
Erosión del suelo por desechos mineros	NEGATIVO (-)	12	4	4	4	4	1	4	4	4	4	73	
Variación morfológica del terreno	NEGATIVO (-)	12	8	4	4	4	1	4	4	4	8	85	
Acumulación de lodos	NEGATIVO (-)	12	2	4	4	4	2	4	4	4	8	74	
Deterioro del paisaje	NEGATIVO (-)	12	8	8	4	4	1	1	4	4	4	82	
Alteración aire por material particulado	NEGATIVO (-)	4	2	4	2	1	1	1	4	4	1	34	
Emisión de gases	NEGATIVO (-)	4	2	4	1	1	1	1	4	2	1	31	
Impacto acústico	NEGATIVO (-)	4	1	4	2	1	1	1	1	2	1	27	
Afectación de las aguas subterráneas	NEGATIVO (-)	8	2	4	4	4	1	1	4	2	8	56	
Afectación de la flora y fauna	NEGATIVO (-)	8	4	4	4	2	1	4	4	4	4	59	
Riesgo a la salud	NEGATIVO (-)	8	1	2	4	1	1	1	4	2	2	26	

VALOR I (13 y 100)	CALIFICACIÓN	SIGNIFICADO	CATEGORÍA
< 25	BAJO	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión.	
25 ≥ < 50	MODERADO	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.	
50 ≥ < 75	SEVERO	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado.	
≥ 75	CRÍTICO	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales . NO hay posibilidad de recuperación alguna.	
Los valores con signo + se consideran de impacto nulo			

1.3. ANALISIS DE CONTEXTO Y DESARROLLO DE LA MATRIZ DE REQUERIMIENTO

En el área circundante a la concesionaria minera “Santa rosa” se encuentra asentada la población del sitio San Fernando en donde la actividad económica-productiva se basa en actividades auríferas y cultivos como el cacao. En el siguiente cuadro se indicarán los problemas ambientales que genera la actividad minera los cuales se van a valorar según el criterio de necesidad, es decir que impacto requiere de una acción inmediata. **Tabla 3**

Tabla 3 (Identificación de problemas ambientales)

PROBLEMAS AMBIENTALES						
ACTIVIDAD MINERA	PROBLEMA	CAUSAS	CRITERIO AMBIENTAL	SOCIO CULTURAL	Total	REQUERIMIENTOS.
Fase de explotación	Afectación del suelo por escombros	Acumulación de rocas y la oxidación natural de minerales debido a la constante exposición al aire y al agua.	3	2	5	Manejo de escombros
	Cambio de uso del suelo	Producto de la construcción de la bocamina, infraestructura para el campamento e implementación de escombreras.	3	2	5	Plan de reforestación
	Erosión del suelo por desechos mineros	Producto de la acumulación de escombros	3	2	5	Plan de reforestación
	Variación morfológica del terreno	Producto de la fase de explotación pérdida del relieve del terreno. Implementación de campamentos y escombreras.	3	1	4	Medidas compensatorias
	Acumulación de lodos	Producto del lavado de las rocas antes de ser transportadas a la planta de beneficio.	2	1	3	Manejo de lodos

	Deterioro del paisaje	Producto de la deforestación y acumulación de escombros	3	2	5	Plan de reforestación
	Alteración de la calidad del aire por material particulado	Uso de la dinamita y la excavación dentro de la mina, causando la disipación de las partículas.	3	1	4	Manejo de material particulado y emisiones de gases al aire
	Emisión de gases	Fuentes móviles como volquetas y la detonación de explosivos dentro de la galería.	2	3	5	Manejo de emisiones de gases al aire.
	Impacto acústico	Detonación de explosivos dentro de la galería y por la maquinaria.	1	1	2	Monitoreo de los decibeles de ruido dentro de mina.
	Afectación de las aguas subterráneas	Perforación y construcción de túneles dentro de la galería minera.	2	2	4	Manejo del drenaje de aguas.
	Afectación de la flora y fauna	Fragmentación del hábitat a causa del ruido y la deforestación.	2	2	4	Programa de manejo de la biodiversidad.
	Riesgo a la salud	Derrumbes dentro de la galería y manipulación de explosivos.	2	3	5	Programa de prevención de riesgos laborales.

Autores: Zambrano Michelle y Concha Enrique

VALORES	EQUIVALENTE
1	Bajo
2	Medio
3	Alto

1.4.SELECCIÓN DE REQUERIMIENTOS A INTERVENIR

En la matriz de requerimientos se han encontrado seis puntos esenciales dentro de la investigación, siendo el de mayor importancia la afectación del suelo producto de la acumulación de los escombros debido a la extracción del material para poder obtener el oro, generando de esta manera la degradación y erosión del suelo; para reducir o minimizar esta problemática se va a realizar un plan de acción en donde habrá alternativas sostenibles y sustentables.

Este plan de acción tiene como objetivo principal mejorar los ámbitos ambientales, sociales y económicos, también se implantarán los equipos adecuados que deben utilizarse en esta actividad, las capacitaciones acerca de riesgos laborales por la falta de estructura y conocimiento de la mina.

Se promoverá una reparación integral aplicando, programas, estrategias y acciones, que, implementando de manera efectiva, tienden a revertir daños o pasivos ambientales mediante el restablecimiento de la calidad, dinámica, equilibrio ecológico, ciclos vitales, estructura, funcionamiento y proceso evolutivo de los ecosistemas afectados, mediante acciones de compensación, indemnización y rehabilitación.

2. CAPÍTULO II PROPUESTA INTEGRADORA

2.1.DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La presente investigación propone un plan de acción para minimizar los impactos ambientales ocasionados por la actividad minera en la fase de explotación, que altera el suelo, agua, aire, entre otros recursos. La acumulación de escombros, construcción de vías, pozos, excavación y obras de infraestructura impacta el suelo, genera la erosión, desertificación y variaciones morfológicas del terreno, impactos acústicos y vibraciones por el uso de maquinarias.

En este contenido surge la presente propuesta titulada:

“Plan de Acción para el manejo ambiental de la empresa minera “Santa Rosa”, del cantón Camilo Ponce Enríquez, periodo 2019-2020”.

Para la elaboración de este plan de acción se hizo un estudio de la problemática ambiental de la actividad minera, con el objetivo de identificar los impactos ambientales de mayor relevancia, y aplicar alternativas que ayuden a disminuir estos impactos.

2.2.OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

Objetivo General.

Proponer un plan de acción para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales causados por la actividad minera en la empresa “Santa Rosa”, en el Sector San Fernando del cantón Camilo Ponce Enríquez, periodo 2019-2020.

Objetivos Específicos.

- Conservar el ecosistema con medidas de prevención y mitigación en la empresa minera “Santa Rosa”
- Implementar estrategias de control y monitoreo para evitar nuevos impactos ambientales.

2.3.COMONENTES ESTRUCTURALES

El plan de acción estará conformado por metas, fases de implementación, cronograma, talleres y recursos logísticos. Cada uno de los impactos que se encuentren en nuestro plan de acción tendrá su respectivo objetivo, medida, y la acción que se va a realizar o llevar a cabo para poder minimizar la afectación, el tiempo que se va a demorar en realizar esta medida, y las entidades encargadas de las actividades mineras. Ver (**cuadro 5**)

El tiempo se estará estipulado de la siguiente manera:

- Largo plazo (+ 10 años)
- Mediano plazo (2-10 años)
- Corto plazo (se puede dar en meses hasta 1 año).

2.4.FASES DE IMPLEMENTACIÓN

Primera fase: Recolección de información.

En esta fase se realizarán las siguientes actividades:

- a) Inspección de la mina Santa Rosa en el cantón Camilo Ponce Enríquez
- b) Levantamiento de línea base de la actividad minera.
- c) Entrevistas a los trabajadores de la mina.
- d) Observación y análisis de los recursos naturales con mayor afectación ambiental.

Segunda fase: identificación de los impactos ambientales

- a) Impactos ambientales en el recurso suelo
- b) Impactos ambientales en el aire
- c) Impactos ambientales en la biodiversidad.
- d) Evaluación de los impactos

Tercera fase: Plan de acción.

- a) Reunión con los trabajadores de la mina para dar charlas de cómo Prevenir, corregir, minimizar, restaurar y compensar la afectación ambiental generada en cada factor.
- b) Realizar capacitaciones acerca de los impactos ambientales para reducir la problemática.

Cuadro 5 (Cronograma de Actividades)

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																																																
ACTIVIDADES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Capacitación de todo el personal acerca de los problemas ambientales generados en cada uno de los procesos de la actividad minera, la implementación y control de medidas ambientales preventivas y reductoras de los impactos ambientales.																																																
Gestión de prevención y control de la afectación																																																

Cuadro 6 (Plan de Acción)

PLAN DE ACCIÓN							
Meta 1:							
Capacitación de todo el personal acerca de los problemas ambientales generados en cada uno de los procesos de la actividad minera, la implementación y control de medidas ambientales preventivas y reductoras de los impactos ambientales.							
Recursos naturales afectados	Objetivo	Impactos ambientales	Tipo de medida	Acción	Área	Tiempo	Entidades de apoyo
Suelo	Recuperar la cobertura vegetal y la modificación paisajística.	Contaminación por la acumulación de escombros.	<ul style="list-style-type: none"> ● Preventiva ● Compensatoria 	Cubrir los escombros con suelo orgánico para que haya una revegetación y se pueda ir recuperando la cobertura del suelo.	Producción	Largo plazo	ARCOM, GAD Municipal Camilo Ponce Enríquez
	Garantizar que la cobertura forestal no tenga una disminución en el área del proyecto.	Cambios del usos de suelo	<ul style="list-style-type: none"> ● Restauración ● Compensatoria 	Elaborar un establecimiento de un vivero en el proyecto para una posterior reforestación.	Producción	Largo plazo	ARCOM, GAD Municipal Camilo Ponce Enríquez
	Evitar el arrastre de sedimentos y de partículas por la escorrentía superficial.	Erosión	<ul style="list-style-type: none"> ● Preventiva ● Correctora 	Mantenimiento, seguimiento y control de las áreas de mayor afectación por la erosión como las escombreras, caminos para su posterior reforestación.	Producción	Largo plazo	ARCOM, GAD Municipal Camilo Ponce Enríquez

	Evitar y minimizar el desbroce de la vegetación.	Deforestación	<ul style="list-style-type: none"> Restauración 	Reforestación en el área de afectación.	Producción	Mediano plazo	ARCOM, GAD Municipal Camilo Ponce Enríquez
	Identificar un área para una buena disposición de estos desechos.	Acumulación de lodos	<ul style="list-style-type: none"> Preventiva Correctora 	Depositar los lodos en un área previamente preparada para darles un tratamiento y minimizar su contaminación.	Producción	Mediano plazo	ARCOM, GAD Municipal Camilo Ponce Enríquez
PRESUPUESTO	Capacitaciones a todo el personal de la empresa minera y restauración de la cobertura vegetal						\$5000.00
Meta 2: Prevención y control de la contaminación ambiental dentro de la mina.							
Recursos naturales afectados	Objetivo	Impactos ambientales	Tipo de medida	Acción	Área	Tiempo	Entidades de apoyo
Aire	Disminuir la generación de material particulado debido a la construcción y explotación de dinamita.	Contaminación por material particulado.	<ul style="list-style-type: none"> Preventiva Correctora 	En épocas de secas se mantendrán las áreas con poca cobertura vegetal húmedas y cubiertas con lona para evitar el levantamiento de partículas.	Producción	Corto plazo	ARCOM, GAD Municipal Camilo Ponce Enríquez
	Minimizar las emisiones de CO ₂ , NO ₂ y SO ₂ productos de los vehículos.	Emisión de gases	<ul style="list-style-type: none"> Preventiva Correctora 	Mantenimiento y control a los tubos de escape de los vehículos para reducir su emanación.	Producción	Corto plazo	ARCOM, GAD Municipal Camilo Ponce Enríquez

PRESUPU ESTO	Mantenimiento y control de equipos y maquinaria. (Vehículos, perforadoras, tanques de oxígeno, vagones, etc.)						\$1400.00
Meta 3: Fortalecer los instrumentos normativos en cuanto al recurso agua para evitar su alteración y brindar charlas de una minería sustentable y sostenible.							
Recursos naturales afectados	Objetivo	Impactos ambientales	Tipo de medida	Acción	Área	Tiempo	Entidades de apoyo
Agua	Minimizar la ruptura de fuentes de aguas subterráneas en la extracción del material de la mina.	Afectación de las aguas subterráneas.	<ul style="list-style-type: none"> Preventiva 	Mantenimiento y monitoreo adecuado de la ubicación de posibles fuentes para evitar su ruptura.	Producción	Irrecuperable.	ARCOM, GAD Municipal Camilo Ponce Enríquez
PRESUPU ESTO	Charlas acerca de los instrumentos normativos y la importancia del recurso agua.						\$600.00
Meta 4: Incorporar criterios para el mantenimiento y recuperación del ecosistema de las áreas intervenidas.							
Recursos naturales afectados	Objetivo	Impactos ambientales	Tipo de medida	Acción	Área	Tiempo	Entidades de apoyo
	Recuperar la cobertura vegetal.	Modificación del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> Restauración Compensatoria 	Recuperación y revegetación de las áreas intervenidas con mayor afectación.	Producción	Largo plazo	ARCOM, GAD Municipal Camilo Ponce Enríquez

Biodiversidad	Minimizar la perturbación visual y sonora.	Alteración de flora y fauna.	<ul style="list-style-type: none"> • Restauración • Prevención 	Prevenir y control los ruidos provocados por la actividad para minimizar la afectación de los animales y en cuanto a la flora reforestar las áreas.	Producción	Largo plazo	ARCOM, GAD Municipal Camilo Ponce Enríquez
PRESUPUESTO	Reforestación y cuidado de la flora.						\$1000.00
Meta 5: Prevenir y minimizar la contaminación acústica y vibraciones producto de la maquinaria utilizada en la fase de explotación de la actividad minera							
Recursos naturales afectados	Objetivo	Impactos ambientales	Tipo de medida	Acción	Área	Tiempo	Entidades de apoyo
Ruido y vibraciones	Disminuir el ruido producto de la maquinaria.	Contaminación acústica	<ul style="list-style-type: none"> • Preventiva • Correctora 	Monitoreo continuo para determinar los niveles de ruido, en caso de pasar los máximos permisibles tendrá que hacerse un área aislada donde puedan colocar las máquinas con mayor incidencia para reducir su contaminación hacia el medio.	Producción	Mediano plazo	ARCOM, GAD Municipal Camilo Ponce Enríquez

	Reducir el uso de máquinas que provoquen algún tipo de vibración fuerte para evitar desbroce de terreno u otra alteración.	Alteraciones del terreno por vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> • Preventiva • Correctora 	Evitar el uso de maquinaria que genere vibraciones muy fuertes o adquirir maquinaria que genere vibraciones leves. Darle mantenimiento a la maquinaria	Producción	Largo plazo	ARCOM, GAD Municipal Camilo Ponce Enríquez
PRESUPUESTO	Aplicación de silenciadores en los vehículos o maquinarias que generen exceso de ruido						\$500.00
TOTAL DE PRESUPUESTO APLICADO EN CADA UNA DE LAS ACCIONES							\$8,500.00

Autores: Zambrano Michelle y Concha Enrique

RECURSOS LOGÍSTICOS

PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

RECURSOS PERSONALES

Descripción	Cantidad	Días	Valor unitario	Valor total
TÉCNICO MINERO	2	4	\$1500.00	\$3000.00
CAPACITADOR	1	1	\$1200.00	\$1200.00
SUBTOTAL				\$4200.00

RECURSOS MATERIALES

Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	_____	\$500.00	\$500.00
EQUIPOS DE OFICINA	_____	\$150.00	\$150.00
ESTACIONES DE EMERGENCIA	1	\$200.00	\$200.00
SEÑALIZACIÓN	_____	\$250.00	\$250.00
SUBTOTAL			\$1100.00

RECURSOS DE SERVICIOS TÉCNICOS

Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
AUDITOR AMBIENTAL	1	\$2500.00	\$2500.00
SUBTOTAL			\$2500.00

PRESUPUESTO TOTAL

Tabla 4 (Presupuesto)

Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
PLAN DE ACCIÓN			
Capacitaciones y restauración de la cobertura vegetal	_____	\$5000.00	\$5000.00
Mantenimiento y control de equipos y maquinaria.	_____	\$1400.00	\$1400.00
Charlas	1	\$600.00	\$600.00
Reforestación	_____	\$1000.00	\$1000.00
Silenciadores	4	\$125.00	\$500.00
Subtotal			\$8500.00
RECURSOS PERSONALES			
Técnico minero	2	\$1500.00	\$3000.00
Capacitador	1	\$1200.00	\$1200.00
Subtotal			\$4200.00
RECURSO MATERIALES			
Implementos de seguridad	_____	\$500.00	\$500.00
Equipos de oficina	_____	\$150.00	\$150.00
Estaciones de emergencia	1	\$200.00	\$200.00
Señalización	_____	\$250.00	\$250.00
Subtotal			\$1100.00
RECURSOS DE SERVICIOS TÉCNICOS			
Auditor ambiental	1	\$1200.00	\$1200.00
Subtotal			\$1200.00
TOTAL			\$15,000.00

Autores: Zambrano Michelle y Concha Enrique

3. CAPÍTULO III VALORACIÓN DE LA FACTIBILIDAD

3.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN TÉCNICA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Las acciones a implementarse en el plan de acción son capacitaciones y restauración de cobertura vegetal, mantenimiento y control de equipos y maquinarias, charlas acerca de la normativa ambiental y relacionada con el cuidado del agua, reforestación y la adaptación de silenciadores. Estas acciones serán implementadas por un equipo técnico capacitado como son, técnicos, ingenieros ambientales, jefe de seguridad entre otros. Las metas estipuladas dentro del plan de acción son de bajo costo y fáciles de llevar a cabo por ende la viabilidad de este plan de acción es factible, ya que se llevarán a cabo las acciones sin ninguna complicación.

3.2. ANÁLISIS DE DIMENSIÓN TÉCNICA ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Esta dimensión hace referencia a la viabilidad de la propuesta en donde económicamente este plan de acción va a generar más beneficios que costo, teniendo en cuenta que las multas por acumulación de residuos mineros y metalúrgicos, y por la contaminación de recursos naturales, son sancionadas con multas equivalentes a quinientas remuneraciones básicas unificadas, además la explotación ilegal será sancionada con el decomiso del mineral y en caso de reincidencia se declarará como caducada la concesionaria hasta que se solucionen los inconvenientes causados.

De la misma manera al dueño de la mina le saldría un alto valor a pagar por el incumplimiento de estos parámetros ya que un salario básico es de \$394.00, mencionando que las multas son quinientas veces este salario lo que tendría que pagar sería: \$197000.00, por lo que la aplicación de un plan de acción se invertiría \$8500.00 aproximadamente. Por lo mismo la herramienta de un plan de acción ayudaría al medio ambiente y sería más factible en cuanto a costo y beneficio.

3.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Las personas beneficiarias con la aplicación de un plan de acción serían: los 15 trabajadores de la mina y aproximadamente unas 100 familias que habitan en el sector San Fernando del cantón Camilo Ponce Enríquez. Además, la empresa minera también se ve beneficiada porque con la aplicación de este plan se va a mejorar la calidad de vida de los trabajadores reduciendo riesgos a la salud y potenciando la producción de la mina.

3.4. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.

Esta dimensión hace referencia a la factibilidad de la propuesta que se pretende implementar, que en este caso es el plan de acción para minimizar los impactos ambientales, teniendo en cuenta que los factores mayormente afectados. Con la aplicación de este plan de acción se pretende minimizar, reducir y prevenir futuros impactos ambientales, este plan cuenta con 5 metas que están conformadas por acciones objetivas y entidades de apoyo, cada recurso ambiental, agua, suelo, aire, flora y fauna cuenta con su medida de restauración respectiva como; reforestación, capacitaciones y charlas sobre la ley vigente, mantenimiento de maquinarias, prevención y monitoreo de impactos ambientales. Llevar a cabo la implementación de este plan de acción ambientalmente es viable ya que el objetivo principal es mitigar, reducir y prevenir daños ambientales

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES

- En conclusión, se levantó una línea base de la empresa minera y se dio a conocer las características ambientales. luego se procedió a valorar los impactos mediante la matriz de Vicente Conesa Fernández, obteniendo como resultado que el recurso suelo es el de mayor índice de afectación por la acumulación de escombros, cambio de uso del suelo, variación morfológica y el deterioro de paisaje, entre los impactos ambientales severos están, erosión del suelo, acumulación de lodos, afectación de las aguas subterráneas, afectación de la fauna y flora y el Riesgo a la salud.
- Una vez obtenidos los impactos significativos se elaboró el plan de acción conformado por estrategias de prevención y mitigación. Las afectaciones a los factores ambientales, aire, agua, suelo, flora y fauna constan de metas, objetivos y acciones encaminadas a la conservación del ecosistema.

RECOMENDACIONES

- Implementar charlas y capacitaciones a los trabajadores de la mina acerca de las afectaciones ambientales y el uso de equipos de protección personal para evitar riesgos laborales.
- Toda empresa minera debe realizar un estudio de impacto ambiental, para identificar las afectaciones que genera cada actividad que se realice dentro de la empresa y dependiendo de su grado de afectación implementar una medida correctora.
- Realizar Control y mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias que se usan en la empresa, también se debe establecer la señalética adecuada y estaciones de emergencia.

BIBLIOGRAFÍA

- ACUÑA, N. (2017). INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001 EN LAS ORGANIZACIONES: CASO ESTUDIO EMPRESAS MANUFACTURERAS DE BARRANQUILLA. *INGENIARE. REVISTA CHILENA DE INGENIERÍA.*, 145.
- AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL MINERO. (2014). *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO MINERO*. QUITO.
- ALAHNA, T. e. (2017). DESARROLLO SOSTENIBLE Y EVOLUCIÓN DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN LAS MIPYMES DEL ECUADOR. *REVISTA CIENTÍFICA DE LA UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS*, 93.
- ARBAIZA, L. e. (2014). MODELO DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA PEQUEÑA MINERÍA SUBTERRÁNEA: CASO KINACOK. *ESAN*, 28-29.
- ARMENTERAS, D. e. (2016). REVISIÓN DE CONCEPTOS DE ECOSISTEMA COMO UNIDAD DE LA NATURALEZA 80 AÑOS DESPUÉS DE SU FORMULACIÓN. *ECOSISTEMAS*, 85.
- ARRIETA FUENTES, A. (2016). DISPERSIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM10), CON INTERRELACIÓN DE FACTORES METEOROLÓGICOS Y TOPOGRÁFICOS. *INGENIERÍA, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO*, 46.
- ASAMBLEA CONSTITUYENTE. (2008). *CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR*. ECUADOR.
- ASAMBLEA NACIONAL-COMISIÓN LEGISLATIVA Y FISCALIZACIÓN. (2011). *LEY DE MINERÍA*. QUITO.
- AYALA, D. y. (2014). IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES MINERAS POR ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS (EPT) EN LA ZONA SUR DEL ECUADOR. *REVISTA DIGITAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA*, 100.
- BARCENA, A. e. (2018). *LA AGENDA 2030 Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE UNA OPORTUNIDAD PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*. NACIONES UNIDAS: NACIONES UNIDAS SANTIAGO.

- BERREZUETA ALVARADO, E. Y. (2010). *TÉCNICAS APLICADAS A LA CARACTERIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS GEOLÓGICOS-MINEROS*. España: CYTED.
- BURBANO ORJUELA, H. (2018). EL CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO Y SU PAPEL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO. *CIENCIAS AGRÍCOLAS*, 85-86.
- CASADIEGO QUINTERO, E. e. (2017). MANEJO ESTRATÉGICO DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS ESTÉRILES DE MINERÍA SUSTENTABLE, UTILIZANDO PRÁCTICAS MINERAS ECO-EFICIENTES EN COLOMBIA. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN AGRARIA Y AMBIENTAL*, 108.
- CASTRO ESCOBAR, E. (2015). PANORAMA REGIONAL DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN AMÉRICA LATINA. *LUNA AZUL*, 203.
- CORREA DELGADO, R. (2015). *REGLAMENTO GENERAL A LA LEY DE MINERÍA*. QUITO.
- CUMBAL, L., & SÁNCHEZ, E. y. (2014). REMOCIÓN DE METALES PESADOS EN AGUAS SINTÉTICAS USANDO NANOPARTÍCULAS DE HIERRO ELEMENTAL Y SULFURO DE HIERRO. *REVISTA DIGITAL CONGRESO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA*, 45.
- DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN URBANA Y RURAL - GAD CANTONAL CAMILO PONCE ENRÍQUEZ. (2014-2030). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL*. CAMILO PONCE ENRÍQUEZ.
- EL CONSEJO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ. (2002). *ORDENANZA PARA REGULAR, AUTORIZAR Y CONTROLAR LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS EN LA JURISDICCIÓN DEL CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ*. CAMILO PONCE ENRÍQUEZ.
- GALLARDO MARTÍNEZ, D. e. (2015). IMPACTO PROVOCADO POR LA MINERÍA EN LA ZONA DE SANTA LUCÍA: EVALUACIÓN FÍSICA Y QUÍMICA. *MINERÍA Y GEOLOGÍA*, 105-106.
- GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE CAMILO PONCE ENRÍQUEZ. (2002). *LA ORDENANZA DE CREACIÓN DE LA UNIDAD DE*

GESTIÓN DE RIESGOS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ. CAMILO PONCE ENRÍQUEZ.

- GÓMEZ ALZATE, L. F. (2015). MINERÍA DE ORO EN EL MARCO DE LA INSEGURIDAD NORMATIVA, LOS GRUPOS DE INTERÉS Y LAS ZONAS DE EXCLUSIÓN. *OPINIÓN JURÍDICA*, 121-123.
- GUERRERO USEDA, M. (2016). CONTAMINACIÓN DEL SUELO EN LA ZONA MINERA DE RASGATÁ BAJO (TAUSA). MODELO CONCEPTUAL. *CIENCIA Y TECNOLOGÍA NEOGRANADINA*, 65.
- GUEVARA GONZALEZ, B. (2016). LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN LA MINERÍA EN MÉXICO: EL CASO DE EL ORO. . *ANÁLISIS ECONÓMICO*, 96.
- GUIZA SUÁREZ, L. (2015). *MINERIA Y DERECHOS HUMANOS: UNA MIRADA DESDE EL SECTOR ARTESANAL Y DE PEQUEÑA ESCALA*. COLOMBIA: TRENDY.
- GUTERRES, A. e. (2017). *CONVENIO DE MINAMATA SOBRE MERCURIO*. MINAMATA-JAPÓN: ONU.
- GUZMÁN LÓPEZ, F. (2016). IMPACTOS AMBIENTALES CAUSADOS POR MEGAPROYECTOS DE MINERÍA A CIELO ABIERTO EN EL ESTADO DE ZACATECAS, MÉXICO. *GEOGRAFÍA AGRÍCOLA*, 20.
- HERNÁNDEZ, N. (2014). EVALUACIÓN AMBIENTAL ASOCIADA A LA EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN LA INAGUA, GUANTÁNAMO, CUBA. *LUNA AZUL*, 152-154.
- JIMENEZ OYOLA, S. e. (2016). PROYECTO DE VINCULACIÓN: GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO GEOLÓGICO-MINERO EN BENEFICIO DEL DESARROLLO PRODUCTIVO DEL DISTRITO MINERO PONCE ENRÍQUEZ. *CONFERENCE FOR ENGINEERING, EDUCATION AND TECHNOLOGY*, 2-3.
- LA ROTTA LATORRE, Á. y. (2017). EXPLOTACIÓN MINERA Y SUS IMPACTOS AMBIENTALES Y EN SALUD. EL CASO DE POTOSÍ EN BOGOTÁ. *SAÚDE EM DEBATE*, 86-87.
- LARENAS HERDOIZA, D., & FIERRO RENOY, V. y. (2017). MINERÍA A GRAN ESCALA: UNA NUEVA INDUSTRIA PARA ECUADOR. *POLEMIKA*, 70-71.

- LEITON RODRIGUEZ, N. e. (2017). GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA EMPRESA CYRGO SAS. *TENDENCIAS*, 105-106.
- LÓPEZ BRAVO, M. e. (2016). ACTIVIDAD MINERA Y SU IMPACTO EN LA SALUD HUMANA. *UNEMI*, 92.
- LÓPEZ, B. e. (2016). ACTIVIDAD MINERA Y SU IMPACTO EN LA SALUD HUMANA. *CIENCIA UNEMI*, 98.
- MORENO, L. (2019). SISTEMA DE CONTROL AMBIENTAL PERMANENTE. *CÓDIGO ORGÁNICO AMBIENTAL*, 72.
- NAVARRETE PEÑUELA, M. (2017). DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE: EL GRAN DESAFÍO PARA AMÉRICA LATINA Y LOS PREPARATIVOS PARA HÁBITAT III. *LUNA AZUL*, 145.
- OBLASSER, A. (2016). ESTUDIO SOBRE LINEAMIENTOS, INCENTIVOS Y REGULACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS PASIVOS AMBIENTALES MINEROS (PMA), INCLUYE CIERRE DE FAENAS MINERAS. *MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO. CEPAL*, 12.
- ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA. (2017). *LA INDUSTRIA DE LA MINERÍA EN EL PERÚ, 20 AÑOS DE CONTRIBUCIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO DEL PAÍS*. MAGDALENA DEL MAR, LIMA, PERÚ: OSINERGMIN.
- PALACIOS RODRIGUEZ, A. (2014). EXTRACCIÓN DE COBALTO DE ESCOMBROS LATERÍTICOS MEDIANTE LIXIVIACIÓN ÁCIDA. *MINERÍA Y GEOLOGÍA*, 76-77.
- PÉREZ VÁZQUEZ, R. e. (2016). RESIDUOS MINEROS Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA MINA INACTIVA MATAHAMBRE. *LATINDEX*, 227-228.
- PÉREZ, M. y. (2016). IMPACTOS OCASIONADOS POR EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD MINERA AL ENTORNO NATURAL Y SITUACIÓN ACTUAL DE COLOMBIA. *SOCIEDAD Y AMBIENTE*, 106.
- REYES, Y. e. (2016). CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS: IMPLICACIONES EN SALUD, AMBIENTE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA. *INGENIERÍA, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO*, 67.

- ROJAS LINARES, L. (2018). UN NUEVO ENFOQUE PREDICTIVO DE LA FRAGMENTACIÓN EN LA VOLADURA DE ROCAS. *DISEÑO Y TECNOLOGÍA*, 19.
- SECRETARIA DISTRITAL DE INTEGRACIÓN SOCIAL. (2013). *GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES*. BOGOTÁ.
- SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO. (2017). *PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2017-2021*. QUITO-ECUADOR: SENPLADES.
- SORIANO PARRA, L. (2015). CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL SECTOR MINERO. *INDUSTRIAL DATA*, 100.
- TAMAYO, L. (2014). LA MINERÍA DE TAJO A CIELO ABIERTO EN MÉXICO: UNA NUEVA FORMA DE COLONIALISMO. *REVISTA CRÍTICA DE CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS*, 2-4.
- TOAPANTA, A. R. (2017). POLÍTICA MINERA Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN ECUADOR. *INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO*, 44.
- VICENTE, A. e. (2011). MINERÍA EN COLOMBIA: ¿A QUÉ PRECIO? *COLOMBIA*, 6-7.

ANEXOS
ÁREAS DE LA EMPRESA MINERA “SANTA ROSA”
BOCAMINA



ÁREA DE SELECCIÓN Y TRANSPORTE DEL MATERIAL MINERO



ÁREA DE ESCOMBROS



ÁREA DE CAMPAMENTO



TOMA DE COORDENADAS



ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE EXPLOSIVOS



ÁREA DE MECÁNICA



**TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AIRE O TAMBIÉN DENOMINADOS
COMPRESORES**

