

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN-MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS



MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
LICENCIATURA EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

Tema: Valoración Ambiental:

Proyecto de explotación pequeña minería metálica Santa Teresa –
“El Grenchon” COPEMINOC R.L, octubre 2019 - enero 2020

Presentada por: Bra. María Teresa Ortega González

Tutor: MSc. Ramón Canales Duarte

07 de febrero de 2020 Managua, Nicaragua

DEDICATORIA

Dedico este trabajo monográfico primeramente a Dios nuestro Padre celestial por permitirme llegar a esta etapa tan importante de mi formación profesional.

A mi madre María Auxiliadora González Mena y a mi hermana Bertha María Escobar González por ser apoyo incondicional a lo largo de mi vida tanto emocional como económicamente, siempre han sido ejemplo de lucha y perseverancia.

A mi abuelo José Ignacio González (Q.E.P.D) por anhelar verme concluir mis estudios universitarios, teniendo siempre la fe y la esperanza puesta en Dios de que lo lograría, aunque él ya no estuviera.

A mi Tía Milagros Mena (Q.E.P.D) por cuidarme y protegerme como una segunda madre, inculcarme valores y principios desde mi niñez.

Br. María Teresa Ortega González

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por sus abundantes bendiciones por siempre estar fortaleciéndome cuando más lo necesite durante la carrera universitaria.

A mi madre María Auxiliadora González Mena y hermana Bertha María Escobar González por su motivación constante para esforzarme y lograr culminar con éxito la carrera universitaria.

A mi Tía Ileana Espinoza por su cariño, paciencia, y colaboración desinteresada durante todo este proceso formativo.

A todos los docentes de la carrera por la enseñanza y paciencia brindada por perseguir formar buenos profesionales, por compartir estos cinco años. En especial a MSc. Ramón Canales mi tutor por brindarme su apoyo en esta investigación monográfica, y su interés de que culminara todo con éxito.

Finalmente, pero no menos importante a las encargadas del área del CEDOC-DEA (Centro de Documentación del Departamento de Economía Agrícola) por su calidez y buen trato durante las visitas investigativas.

Br. María Teresa Ortega González

CARTA AVAL

Hago constar que el trabajo titulado Valoración Ambiental: “Proyecto de explotación pequeña minería metálica Santa Teresa – El Grenchon COPEMINOC R.L”, municipio de Villa Nueva, Departamento de Chinandega, presentado por la bachiller; María Teresa Ortega González con número de carnet 13206195; como estudio monográfico, para optar al título de Licenciatura en Economía Agrícola, ha sido finalizado con éxito cumpliendo debidamente con la normativa establecida para tal modalidad.

No omito manifestar, que el abordaje de dicho trabajo, ha logrado un extraordinario aporte metodológico a una temática de mucha importancia en el país, llegando a conclusiones y recomendaciones, que, sin duda, son un aporte que contribuirá a la toma de decisiones del sector minero de dicho departamento, así como a las autoridades del MARENA.

Dado en la ciudad de Managua, a las ocho horas del día veinticuatro de enero del año dos mil veinte.

Maestro Ramón Canales Duarte
Tutor

RESUMEN

El presente trabajo de investigación monográfica valora los impactos ambientales del proyecto pequeña minería metálica Santa Teresa–El Grenchon formulado por la cooperativa de pequeños mineros de occidente COPEMINOC R.L., ubicado en el municipio de Villa Nueva departamento de Chinandega.

La explotación minera es una de las principales actividades en el municipio de Villa Nueva, impacta positivamente su entorno socioeconómico, constituye una fuente de generación de ingresos en la economía local, sin embargo, las labores en esta explotación, implica gran esfuerzo físico y riesgo para la salud.

Los impactos negativos de este proyecto se evidencian a lo largo de las diferentes fases (construcción, operación y cierre). El medio más afectado es el físico, siendo mayormente impactada la geología y geomorfología del lugar, seguido por el aire y la salud de los operarios, esto indica que el proceso es perjudicial para el ambiente, por ende, valorarlo cualitativa y cuantitativamente generó la información necesaria que permitió identificar las externalidades que el proyecto deberá internalizar, tomando en cuenta el principio “quien contamina paga”, acciones de responsabilidad social que son las que se presentan a través del plan de gestión, como requisito de exigencia legal a cumplir.

Para la elaboración del estudio, se siguió la guía de contenido exigida por el MARENA para los proyectos categoría IIIA referidos en los anexos 4, 5 y 6 del decreto 20-2017, referido a El Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales. Para ello se utilizó una combinación metodologías de Identificación y valoración de impacto, entre ellas, lista de chequeo, metodología causa-efecto de Leopold Luna (modificada), criterios de indicadores relevantes indicadores de (Buroz).

CONTENIDO

CAPITULO I.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2.1 Formulación del problema.....	5
1.2.2 Sistematización del problema	5
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.4. OBJETIVOS.....	7
1.4.1. Objetivo General	7
1.4.2. Objetivos Específicos	7
CAPITULO II.....	8
2. MARCO REFERENCIAL.....	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.2. Marco Teórico.....	12
2.3. Marco Conceptual:.....	15
2.4. Marco legal	17
2.5. HIPÓTESIS.....	17
CAPITULO III.....	20
3. ASPECTO METODOLOGICO.....	21
3.1. Tipo de Estudio.....	21
3.2. Método de investigación	23
3.3. Metodología.....	24
3.3.1. Uso de metodologías de impacto ambiental	24
3.4. Fuentes y técnicas para la recopilación de la información.....	30
3.5. Procesamiento y análisis de la información.....	30
CAPITULO IV	32
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	33
4.1. Explotación de minería artesanal en el municipio de Villa Nueva.....	33
4.2. Caracterización del Proyecto	35
4.2.1. Nombre del Proyecto.....	35
4.2.2. Nombre del Proponente.....	35
4.2.3. Localización del proyecto.....	35
4.2.4. Antecedentes del Proyecto.....	38

4.2.5. Justificación del Proyecto	39
4.2.6. Objetivos del Proyecto.....	40
4.2.6.1. Objetivo General	40
4.2.6.2. Objetivo Específicos.....	40
4.3. Descripción del proyecto.....	41
4.3.1. Descripción de los componentes que forman parte del proyecto	41
4.3.2. Diseño y distribución de la infraestructura	46
4.3.2.1. Área de campamentos (Campamentos de alojamiento).....	46
4.3.2.2. Área de Viveros.....	47
4.3.2.3. Área de Patios:	48
4.3.2.4. Rehabilitación de letrina	48
4.3.2.5. Rehabilitación de campamentos temporales	53
4.3.3. Materiales, maquinarias y equipos requeridos para la construcción y operación del proyecto (origen y tipo)	53
4.3.4. Fuente y demanda estimada de recursos	54
4.3.5. Descripción de la operación del proyecto	55
4.4. Incidencia Ambiental del Proyecto.	56
4.4.1. Descripción de las características del medio ambiente del área de influencia directa a intervenir.	56
4.4.2. Identificación de Impactos:	64
4.4.3. Análisis de Riesgos	80
4.5. Programa de Gestión Ambiental	81
4.5.1. Plan de Medidas Ambientales	82
4.5.2. Plan de contingencia	87
4.5.3. Plan de Capacitación y educación ambiental	89
4.5.4. Plan de Monitoreo	94
4.5.5. Plan de Reforestación y/o revegetación.	95
CAPITULO V	97
5.1. Conclusiones	98
5.2. Recomendaciones	99
5.3. Referencia Bibliográfica	100
ANEXOS.....	103

CAPITULO I

1.1.INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación, presenta una valoración ambiental del proyecto “Explotación de Pequeña Minería metálica Santa Teresa-El Grenchon COPEMINOC, R.L”, octubre 2019 - enero 2020, ubicada en el municipio de Villa Nueva, departamento de Chinandega.

El Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales, oficializado por el decreto 20-2017 vigente desde el 29 de Noviembre 2017 en Nicaragua, en su Art.11, referido al Registro Nacional de Evaluación Ambiental, Solicitudes de Permisos Autorizaciones (Gaceta, 2017) establece como requisito obligatorio para la obtención del Permiso Ambiental, la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental o Valoración Ambiental (según la categoría del proyecto), como uno de los requerimientos legales que deben ser presentados por el proponente a la autoridad del MARENA previamente al desarrollo e implementación de la propuesta de inversión o proyecto.

De conformidad con el Art.16, del capítulo V, de la “Evaluación Ambiental de Proyecto” que establece la categorización de los mismos, el proyecto que se presenta se clasifica como categoría IIIA por sus impactos ambientales moderados, por lo que está sujeto a una valoración ambiental, debiendo presentar en el mismo un programa de gestión ambiental.

Para la elaboración del estudio, se siguió la guía de contenido exigida por el MARENA para los proyectos categoría IIIA referidos en los anexos 5 y 6 del decreto. Para ello se utilizaron las metodologías de Identificación y valoración de impacto de Leopold (modificada) a través de matrices de doble entrada, así como la metodología de indicadores relevantes de (Buroz).

La temática de estudio surgió como trabajo de extensión académica del Departamento de Economía Agrícola, a solicitud de dicha cooperativa, por lo que el mismo es presentado como monografía para optar al título de Licenciatura en Economía Agrícola.

El estudio se estructuró en cinco capítulos, conforme al contenido exigido por la normativa vigente relacionada con la forma de culminación monográfica, siendo estos los siguientes:

El Capítulo I, aborda el problema de investigación, relacionado con el Planteamiento del problema. Justificación, así como los objetivos de la misma (General y Específicos).

En el Capítulo II, se hace referencia al Marco Referencial (Antecedentes, Marco Teórico, Marco Conceptual, Marco Legal) Hipótesis y su Operacionalización.

El capítulo III, se ocupa del Diseño Metodológico (tipo de estudio, zona de estudio, método, fuentes y técnicas de recopilación de información, así como el procesamiento y análisis de la información.

El análisis y discusión de los resultados, que corresponde con el desarrollo de la investigación, se presentan en el capítulo IV.

En el V y último capítulo, se exponen las principales conclusiones y recomendaciones que llega el estudio.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La evidencia empírica ha demostrado que las actividades de explotación minera metálica a cielo abierto sin control ni planificación en sus diferentes tamaños, producen alteraciones en los recursos naturales y humanos, debido a que se debe deforestar, excavar, extraer y transportar materiales, cambiando las condiciones naturales del paisaje, alterando ecosistemas, provocando la pérdida sustancial del suelo, aumentando el riesgo de presencia de fenómenos erosivos y en la salud humana.

A ésta situación no es ajena la explotación de la minería artesanal de la cooperativa COPEMINOC, R.L, ubicada en el municipio de Villa Nueva, departamento de Chinandega, que dentro del desarrollo de sus actividades de explotación no está teniendo en cuenta criterios ambientales que permitan el aprovechamiento de los recursos de una manera sostenible, combinando criterios de preservación y explotación.

Actualmente la cooperativa COPEMINOC, RL, cuenta con una Licencia Especial de Pequeña Minería de 80 hectáreas, concedida por el Ministerio de Energía y Mina (MEM) en octubre de 2017, con vigencia de tres años contados a partir de la fecha de Certificación del Acuerdo Ministerial No.007-DM-007-LEP-2007 (COPEMINOC, RL, 2019).

A partir de la concesión, la Cooperativa formuló a mediados del año 2019, el Proyecto “Pequeña Minería Metálica Santa Teresa-El Grenchon COPEMINOC, el que será instalado en dos hectáreas de esta propiedad, cuyo objetivo es la extracción de broza activa, con un tamaño de 15 toneladas diarias de extracción, la que será comercializada a planteles industriales de la zona.

Dada la situación anterior, la cooperativa tiene hasta agosto de 2020 para echar andar la concesión, de lo contrario la misma será retirada por las autoridades ministeriales. No obstante, deberá cumplir con los requisitos de ley exigidos por el

decreto 20-2017 para la obtención del permiso ambiental; por lo que requiere de un plan de manejo ambiental que proponga un conjunto de acciones para implementar durante el desarrollo de su proyecto, que le permita mitigar, prevenir, compensar y corregir los posibles efectos negativos causados sobre el medio ambiente; y poder dar cumplimiento a lo exigido por las autoridades ambientales correspondientes.

1.2.1 Formulación del problema

¿Cómo impacta el proyecto de Explotación de pequeña minería metálica de Santa Teresa – El Grenchon COPEMINOC R.L. en los recursos naturales y en la soeioeconomía?

1.2.2 Sistematización del problema

¿Cómo se caracteriza el sistema de explotación de la minería artesanal en el municipio de Villa Nueva?

¿Qué actividades del proyecto dentro del proceso de construcción, extracción y cierre generan impactos ambientales en los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos?

¿Cuál es el nivel de impacto que generan las actividades del proyecto en los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos?

¿Es posible que la actividad de explotación de la pequeña minera en el municipio de Villa Nueva, pueda desarrollarse como un proceso sostenible tanto desde el punto de vista ambiental como socioeconómico?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación obedece a una justificación la que se fundamenta por los siguientes elementos:

- Es realizada como trabajo final en su modalidad monográfica, siendo el último requisito para optar al título de Licenciatura en Economía Agrícola.
- Se considera una investigación aplicada cuya temática ha surgido del interés de la cooperativa, de ahí que se considera como un aporte de extensión académico del Departamento de Economía Agrícola con la sociedad y agentes productivos del país.
- Por otra parte, el estudio aquí presentado espera contribuir con la cooperativa de pequeños mineros de occidente (COPEMINOC R.L) elaborando la valoración ambiental del proyecto y proponiendo un plan de gestión ambiental para ser presentado como requisito legal al Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) para poder obtener el permiso ambiental y dar inicio a dicho proyecto.
- Con el estudio se espera generar información valiosa, que contribuyan como insumos, para la toma de decisiones de las autoridades ambientales competentes con pleno conocimiento de los efectos negativos y positivos que implican las acciones del proyecto propuesto.
- Desde el punto de vista metodológico, el estudio también aspira contribuir como referencia para repicar futuros estudios de esta índole, ya que ha seguido rigurosamente la guía de contenido exigida por el MARENA para el caso de proyectos clasificados dentro de la lista taxativa del decreto 20-2017 como categoría IIIA.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Valorar ambientalmente el “Proyecto de Explotación pequeña minería metálica Santa Teresa- El Grenchon COPEMINOC R.L, ubicado en el municipio Villa Nueva, Chinandega durante el período octubre 2019 – enero 2020.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Describir el sistema de explotación de la minería artesanal en el municipio de Villa Nueva.
2. Identificar los posibles impactos que puede generar el proyecto en los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos del área de estudio.
3. Valorar los impactos ambientales generados por el proyecto.
4. Proponer un Plan de Gestión Ambiental de medidas para prevenir y mitigar los posibles impactos del proyecto.

CAPITULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes

Según la revisión bibliográfica, en Nicaragua, estudios de Impactos Ambientales en la explotación minera han sido abordados por diferentes autores y organizaciones, todos con el fin de valorar si el sistema de explotación es llevado a cabo de manera sostenible y a partir de aquí proponer acciones de mitigación.

Así de esta forma, se identificaron los siguientes estudios:

(SIMAS, 2012) En la revista “El guacal” hace referencia al “Estudio actual de las concesiones de minería metálica y las consecuencias socio-ambientales de los casos emblemáticos en la zona Pacífica Central de Nicaragua 2009 -2011”, realizado por el Centro Humboldt aporta los siguientes datos:

- Nicaragua tiene un total de 272 concesiones.
- El área en concesión totaliza un territorio de 10 mil 990.42 km² cuadrados.
- Las concesiones están mayormente en áreas protegidas: Reserva de Biósfera BOSAWAS, Reserva de Biósfera del Sureste de Nicaragua (Refugio de Vida Silvestre del Río San Juan y la Reserva Biológica del Río Indio Maíz); y los departamentos de León, Managua, Chinandega, Nueva Segovia y Matagalpa.
- Los principales titulares de las concesiones mineras son: Minería metálicas: HEMCO de Nicaragua S.A. (HEMCONIC), Fortress de Nicaragua S.A., CXB Nicaragua S.A. Minería no metálica: Cemex de Nicaragua S.A., Canteras S.A. y la Corporación M&S de Nicaragua S.A.
- El aporte del sector minero es 1.8% del Producto Interno Bruto (BIP).
- Las actividades mineras perjudican a 7 cuencas hidrográficas de gran importancia para el abastecimiento y uso de agua a nivel nacional. Una de ellas, es la más importante del país: Cuenca del Gran Lago.

(Tijerino y Montcrieffe, 2011), presentaron como trabajo de Seminario de Graduación el estudio titulado “Estudio de Impacto Ambiental: Proyecto Sostenible de Explotación de Pequeña Minería, Santa Rosa del Peñón.

Dicho estudio identifica y valora los impactos ambientales que genera esta actividad, llegando a concluir que los recursos más afectados son los abióticos: el aire, hidrología, geología y geomorfología y por el lado de los socioeconómicos los factores empleo y migración. Además, en dicho estudio se propone un plan de acción de medidas de mitigación.

(Centro Humboldt, 2012-2013) Con otro estudio titulado “Estado Actual del sector minero y sus impactos socio-ambientales en Nicaragua 2012-2013”, tuvo como objetivo describir el estado de la actividad minera y constatar posibles afectaciones ambientales generadas en diferentes actores relevantes en Nicaragua. Este llega a las siguientes conclusiones:

- Desde el año 2010, el avance de la explotación minera ha venido en aumento en el país debido al mantenimiento del precio internacional del oro que tuvo su repunte en el año 2011 y que se ha mantenido hasta la fecha.
- Los impactos generados principalmente e identificados en los diferentes casos de minería metálica son: Deforestación en las zonas de influencia de proyecto, remoción de la capa fértil del suelo, destrucción de ríos y quebradas, contaminación atmosférica y de suelo por derrame de sustancias cargadas con metales pesados, disminución de la biodiversidad así como un cambio considerable en el clima, así como contaminación de ríos con concentraciones por encima de los límites permitidos a nivel nacional e internacional de metales pesados como el cadmio, manganeso, plomo, plata y cianuro .

Los estudiantes (Alvarado y Vallejos, 2017) de la carrera de Economía, presentaron como estudio de seminario de graduación el estudio titulado “Comportamiento de la explotación de materiales metálicos, oro y plata en la economía nicaragüense (2007-2015).” Los autores concluyeron lo siguiente:

- Las industrias transforman su entorno: si no se tiene una buena regulación con forme a los residuos, esto puede llegar a afectar muy seriamente el entorno con forme a la tala indiscriminada y afectación de ríos y fauna silvestre.
- Los vertidos y los residuos arrojados a ríos y a mares pueden provocar graves problemas de contaminación de las aguas.
- La atmosfera presenta un gran número de partículas en suspensión procedentes de las emisiones de humos y gases de las zonas industriales, estas sustancias provocan fenómenos que afectan negativamente a la salud de las personas, como la lluvia acida, el incremento del efecto invernadero y la reducción de la capa de ozono.
- Algunos espacios industriales soportan contaminación acústica, debido a las explosiones tanto al aire libre como subterráneas.

Un artículo de página web en la sección “Agro noticias: Actualidad agropecuaria de América Latina y el Caribe” se presenta el título: “Inversiones en la minería cielo abierto destruyen el turismo y la agricultura”. En este se presenta todo un debate dentro del parlamento uruguayo en relación a una inversión millonaria realizada por una transnacional para la extracción de hierro en minas a cielo abierto a gran escala en el centro del país. La discusión concluyó que estas empresas invierten solo para obtener sus ganancias, sin tener en cuenta los costos sociales y ambientales del proceso que les dejan a los uruguayos, sin dar a conocer en esta iniciativa y sus impactos tanto en la sociedad, como en los costos ambientales. (FAO, 2011)

Los estudios encontrados fueron referencias importantes en el desarrollo de la investigación que se presenta como experiencias contrastadas, sirviendo como insumos en la identificación de impactos que se generan durante todo el proceso de extracción e incluso los impactos que quedan una vez finalizado el proyecto.

2.2. Marco Teórico

La minería, como la producción de energía, las industrias químicas y otros sectores de la economía tradicional, se enfrenta a una creciente oposición de parte de las personas y grupos organizados que la temen o rechazan, o la aceptan, pero a condición de que se realice lejos de sus ciudades o países. Ese rechazo se explica tanto por razones objetivas como por motivos —ideológicos—, que se corresponden con modas intelectuales e incluso percepciones de orden neo religioso, aunque los individuos en sí no sean necesariamente conscientes del fenómeno. (Oyarzún & Oyarzún, 2011).

El cambio climático asociado a la contaminación ambiental ha creado una preocupación generalizada a lo largo y ancho del mundo. A partir de esto, se han venido presentando preguntas dirigidas a los gobiernos, en las cuales se cuestionan qué medidas se van a implementar para el cuidado del medio ambiente. En consecuencia, dado que “las industrias más contaminantes son la textil, agropecuaria y minera” (Acosta, 2018) es indispensable que surjan dudas sobre las decisiones que serán tomadas para la reestructuración de la producción en la actividad minera y sus consecuencias. Por tanto, este sector productivo, que se encarga del manejo y explotación de recursos no renovables, ha estado en el centro del debate.

Sin embargo, teniendo en cuenta que aún no existen alternativas completamente viables para sustituir la minería, se ha planteado el concepto de minería sostenible, que según el gobierno australiano se refiere al “desarrollo de los recursos minerales y energéticos de un país, en tierra y en alta mar de una manera que se maximizan los beneficios económicos y sociales al tiempo que minimiza los impactos ambientales de la minería” (Rojas Aguilar & Arbeláez Parra, 2019)

Al hablar de minería sostenible (Oyarzún & Oyarzún, 2011) se entiende una actividad que tiene una cierta continuidad en el tiempo, preferentemente en la misma localidad o región, de modo que logra una inserción adecuada en el desarrollo general. También se entiende que esa minería coexistirá

satisfactoriamente con otras actividades económicas en su área de influencia geográfica y que idealmente contribuirá a impulsarlas. Esto último es especialmente importante cuando se acerca el fin de la vida activa de la mina o fundición y existe una localidad estrechamente ligada a esta.

Naturalmente, el concepto de minería sostenible implica también el respeto y cuidado por el medio ambiente, y de un modo particular por sus recursos hídricos, tanto durante la explotación como después del cierre de ésta.

Una minería sostenible implica el respeto por la dignidad y derechos de sus trabajadores y otras partes interesadas, y de modo especial por los derechos de las poblaciones originarias del área, particularmente cuando éstas poseen valores culturales y sociales diferentes. (Oyarzún & Oyarzún, 2011).

El concepto de minería sostenible en los últimos años ha venido adquiriendo auge y, por consiguiente, ha convertido a la industria en una actividad económica atractiva en muchos lugares del mundo debido a la serie de beneficios socioeconómicos que genera la minería en general. Sin embargo, existen impactos de diversas índoles y particularmente ambientales que deben ser mitigados para contribuir a la conservación y protección de los ecosistemas naturales y bienestar de la salud humana. (Corrales Pérez, 2016).

En la actualidad se debate en distintos niveles y ámbitos sociales los impactos ambientales que genera la minería sobre el medio ambiente. A lo largo de los años se han producido distintos desastres ambientales asociados a este sector económico, normalmente causados por las malas prácticas llevadas a cabo durante esta actividad.

Entre los principales impactos que puede originar la minería se encuentran: la destrucción de la corteza terrestre, la contaminación de las aguas, la afección a la flora y fauna del entorno próximo a la explotación minera y los efectos negativos en la salud humana de las poblaciones próximas a la mina. (Asociación Geoinnova, 2019).

La gestión y manejo ambiental dentro de las instalaciones mineras es de vital importancia para prevenir o mitigar los impactos antes mencionados. A causa de esto la gestión y manejo ambiental se ha realizado a través de la construcción de obras de ingeniería para la disposición de desechos, mejoras en la eficiencia de las técnicas utilizadas para el procesamiento mineral, y el reciclaje, reutilización y reusó de los desechos de minas.

Por otro lado, muchas empresas mineras durante y después de finalizada la vida útil de las minas, han comenzado a planificar para el cierre y restauración de los sitios mineros con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas que habitan en los alrededores de las minas, así como la protección del medio ambiente. El conjunto de prácticas, medidas y estrategias de gestión y manejo ambiental, han sido desarrolladas y complementadas con tecnologías emergentes y el cumplimiento de un estricto marco jurídico, que regula y controla las actividades mineras en cada país.

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) surge además como una herramienta preventiva, buscando la forma de evitar o minimizar los efectos ambientales producto de cualquier actividad humana, sobre el medio natural y sobre las personas se considera un proceso de análisis que anticipa tanto los impactos negativos como positivos de determinadas actividades, permitiendo seleccionar alternativas, de tal forma de idear mecanismos de control para prevenir / mitigar sus efectos adversos o no deseados y potenciar aquellos que serían beneficiosos (de la Maza, 2019).

La experiencia desarrollada en diferentes países permite su aplicación no tan solo para grandes proyectos de inversión, sino también para actividades de desarrollo que involucren planes y programas de ordenamiento territorial, políticas y alternativas de acción, y otras.

2.3. Marco Conceptual

Durante el desarrollo de la investigación se recurre a una serie de conceptos que se hace necesario definir para una mejor comprensión del estudio, estos son los siguientes:

- **Aguas Residuales:** Son materiales derivados de residuos domésticos o de procesos industriales, los cuales por razones de salud pública y por consideraciones de recreación económica y estética, no pueden desecharse vertiéndolas sin tratamiento en lagos o corrientes convencionales. (EcuRed, 2019).
- **Ambiente:** El sistema de elementos bióticos, abióticos, socioeconómicos culturales y estéticos que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad en la que viven determinando su relación y sobrevivencia. (Gaceta, 2017).
- **Erosión:** Se denomina erosión a aquel proceso de desgaste que sufre la roca madre que forma el suelo como consecuencia de procesos geológicos exógenos como ser las corrientes de agua o hielo glaciar, los fuertes vientos, los cambios de temperatura y la acción que sobre llevamos a cabo los seres vivos. (Definición ABC).
- **Explotación minera:** Básicamente consiste en la utilización de diversas herramientas y maquinarias especiales, más recursos humanos, que permitirán obtener aquellos minerales que se generaron y permanecen excepcionalmente en algunos suelos tras los diversos procesos geológicos acaecidos en nuestro planeta. (Definición ABC).
- **Impacto Ambiental:** Cualquier alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente provocados por la acción humana y/o por acontecimientos de la naturaleza en un área de influencia definida. (Gaceta, 2017).

- Minería a cielo abierto: Se conoce como minería a cielo abierto; minería a tajo (o rajo) abierto o cantera, a aquellos aprovechamientos mineros o explotaciones mineras, que se desarrollan en la superficie del terreno, a diferencia de la mina subterránea o de perforación. La minería a cielo abierto se aplica cuando los depósitos comercialmente útiles se encuentran cerca de la superficie. (ingeoexpert, 2018).
- Mitigar: minimizar o aliviar algo. Cuando un fenómeno o un efecto es mitigado, se reduce su intensidad o su rigurosidad. (Porto., 2019)
- Plan de gestión ambiental: Planificación o estrategia a definir, en la cual se contempla el conjunto de procedimientos o actividades que permitan mantener, controlar y proteger los componentes ambientales comprometidos en un proyecto o actividad. (grn.cl).
- Recursos abióticos: Se refiere a los organismos del medio físico que no tienen vida y que por sus características no puede albergar ninguna forma de vida (Fournier L., 1993).
- Recursos bióticos: Son los organismos del medio físico o ecosistema que tienen vida. Se refieren a la flora y la fauna y sus interacciones (Fournier L., 1993).
- Talud: Se entiende por talud a cualquier superficie inclinada respecto de la horizontal que hayan de adoptar permanentemente las estructuras de tierra. (SCRIBD.).
- Valoración ambiental: Proceso que identifica y valora los Impactos Ambientales que pueden generar los proyectos y la cuantificación que se produce, sobre la base de valoraciones en el terreno, la normativa ambiental y las buenas prácticas, así como las medidas ambientales que serán adoptadas por el proponente del proyecto. (Gaceta, 2017).

- Veta: masa tubular de material mineral, depositada en fisuras, grietas o hendiduras de un cuerpo rocoso y de composición distinta a la sustancia en que está incrustada. (Glosario Minero, 2019).

2.4. Marco legal

El marco legal relacionado con la explotación minera metálica es una observancia de obligatorio cumplimiento, sobre todo lo relacionado con cada una de las leyes y normativas técnicas que tienen que ver con dicha actividad, por tanto, el proyecto se regirá y cumplirá con los artículos, mandatos y normativas técnicas correspondientes, de las cuales la ley No. 217 o ley general del medio ambiente y los recursos naturales y su reglamento decreto No.9-96. es la base de la cual luego se derivan las siguientes leyes y decretos en cuestión a cumplir:

- a) La Ley No. 40, ley de municipios y sus reformas Ley No. 261.
- b) Ley No. 462, Ley forestal y su reglamento. Decreto No. 73-2003.
- c) Norma Técnica Obligatoria Nacional, NTON-05 014-01 para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos.
- d) NTON 05-012-02 Normativa Técnica Obligatoria Nicaragüense de la calidad de Aire.
- e) Decreto 20-2017 relacionado con la Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales.

2.5. HIPÓTESIS

El proyecto de Explotación de pequeña minería metálica Santa Teresa, El Grenchon propuesto por la Cooperativa COPEMINOC orientado al proceso de extracción, genera impactos negativos moderados en los recursos naturales.

Tabla 1: Operacionalización de las variables:

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Definición operacional	Indicadores	Ítem
Extracción Minera	Explotación o extracción de los minerales que se han acumulado en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos. (Emocon, Group)	Pequeña minería	El aprovechamiento de los recursos mineros con una capacidad de extracción y/o procesamiento menor a 15 toneladas métricas por día (Decreto 20-2017) Dependiendo del tipo de mineral a extraer la actividad se divide en: Minería metalúrgica (cobre, oro, plata, aluminio, plomo, hierro, mercurio, etc.) Minería no metalúrgica (arcilla, cuarzo, zafiro, esmeralda, granito, mármol, mica, etc.) (Emocon, Group)	-Fases de explotación -Método de explotación - Infraestructura socio productiva -Cantidad de material extraído (Broza) por día -Recurso Humano utilizado	¿Cuáles son las fases de explotación? ¿Qué método de explotación se utilizará? ¿Tipo de infraestructura? ¿Tipo de material extraído? ¿Cantidad de mano de obra utilizada?

Impacto Ambiental	El impacto ambiental es un cambio o una alteración en el medio ambiente, siendo una causa o un efecto debido a la actividad y a la intervención humana. Este impacto puede ser positivo o negativo, el negativo representa una ruptura en el equilibrio ecológico, causando graves daños y perjuicios en el medio ambiente. (Espinoza, 2001)	Sistema Biótico	Componentes físicos del medio natural que poseen vida que pueden ser impactados por las acciones del proyecto	Paisaje, Flora y Fauna)	¿Qué factores bióticos del medio natural serán afectados por las actividades del proyecto?
		Sistema Abióticos	Componentes del medio natural que no poseen vida que pueden ser impactados por el proyecto	Partículas de polvo en las diferentes fases del proyecto	¿En cuál actividad se ve más afectado el aire de la zona?
		Sistema socioeconómico	Impactos potenciales positivos o negativos que las actividades del proyecto generarían.	Accidentes o enfermedades laborales Generación de empleo	¿Cuáles son los impactos que generan las actividades del proyecto en el medio socioeconómico?

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO III

3. ASPECTO METODOLOGICO

3.1. Tipo de Estudio

El estudio por sus características presenta una tipificación múltiple, tal a como se presenta en el grafico No.1.

Atendiendo a su finalidad, el estudio es aplicado porque procura generar información que contribuya en la toma de decisiones de los productores mineros de la cooperativa en su aplicación práctica, en la búsqueda de una producción más amigable con el medio natural y social

Desde el punto de vista de su fuente, el trabajo se tipifica como mixto, porque se procedió en primer lugar a la revisión de fuentes secundarias donde se hizo una sistematización bibliográfica de trabajos realizados por otros autores relacionados con la temática de estudio. Procediendo en un segundo momento a la fuente primaria, a través de entrevistas con la Junta Directiva de la Cooperativa, cuya información generada es la que fundamenta los resultados del estudio.

Por su nivel de profundidad, el estudio es exploratorio, descriptivo y explicativo.

Dentro de la revisión bibliográfica no se encontró antecedentes de estudios relacionado con la temática, de acuerdo con las entrevistas a la junta directiva es la primera vez que se hace un estudio de este tipo. De ahí que adquiere la tipificación de exploratoria. El estudio también identifica y caracteriza el proceso de extracción del recurso oro en su relación con los factores ambientales, explicando mediante la aplicación de metodologías de identificación y valoración los impactos ambientales y sociales generados en este vínculo, de aquí que también se caracterice como descriptiva y explicativa.

Desde el punto de vista de su enfoque, el estudio es cuantitativo porque a través del uso de metodologías específicas como las listas de Chequeo Simple, El Método

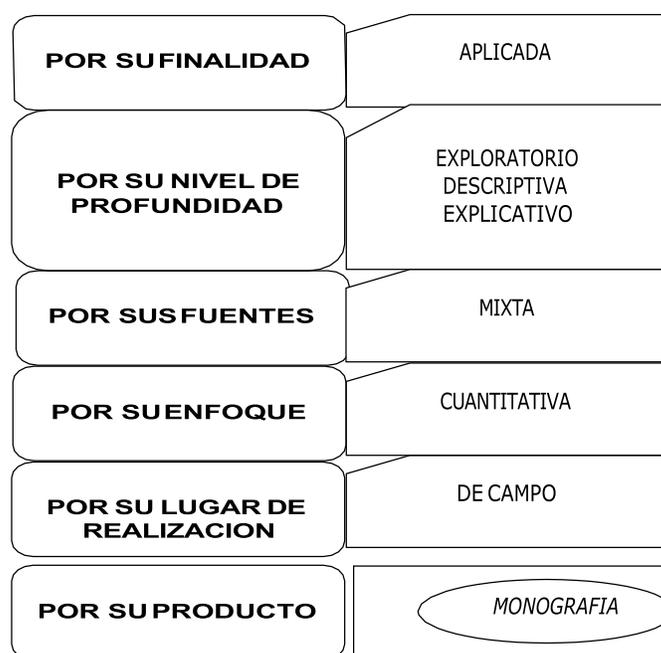
de Criterios Relevantes Integrados (Formulado por Buroz, 1994), Opinión de los socios entrevistados y la Matriz causa-efecto de Leopold (Introducida en los años70), esta modificada se valoran los impactos tanto ambientales como sociales, ocurridos en las diferentes fases del proyecto, generando información específica que permitió explicar y predecir los mismos.

Por su lugar de realización el estudio también se considera de campo, debiéndose realizar visitas al sitio de explotación, para la obtención de la información primaria.

Para desarrollar el presente trabajo monográfico se utilizó el enfoque mixto, en virtud de que se necesita por una parte el enfoque cuantitativo para valorar los impactos a través de las matrices y el enfoque cualitativo para definir los impactos generados por las actividades en las diferentes fases del proyecto.

Asimismo, por el producto que se genera con dicha investigación, esta se presenta como estudio monográfico, requisito último para optar al título de Licenciatura en Economía Agrícola.

Grafico No.1
Tipificación de la Investigación



Fuente: Elaboración Propia

3.2. Método de investigación

Por su carácter de investigación empírica y para el logro de los objetivos planteados, se utilizó el método científico de la teoría económica, procediendo de forma ordenada y sistemática, siguiendo la ruta lógica que es la que también se exige en la normativa vigente para el caso de la opción monográfica. Esta se compone de dos fases, como son el diseño metodológico y el desarrollo de la investigación, tal a como se presenta en el grafico No.2.

Asimismo, atendiendo a su enfoque filosófico se partió de lo general (método deductivo) a lo particular (método inductivo) para llegar a las conclusiones generales en la investigación

Grafico No.2 Proceso de método de investigación



Fuente: Elaboración Propia

3.3. Metodología

En el presente documento además del enfoque general, en la investigación se utilizan metodologías específicas. En este sentido, dada la variedad y tipo de actividades que intervienen en este tipo de estudio no se utiliza una única metodología.

Por tanto, se utiliza una combinación de metodologías seleccionadas y ajustadas a las necesidades del mismo, las cuales son consideradas aptas para cumplir con los requisitos del MARENA según el decreto No. 20-2017 (Sistema de evaluación ambiental de permisos y autorizaciones para el uso sostenible de los recursos naturales) en la Gaceta-Diario Oficial.

Las metodologías utilizadas son: Lista de Chequeo Simple, El Método de Criterios Relevantes Integrados (Formulado por (Buroz, 1994), Opinión de los socios entrevistados y la Matriz causa-efecto de Leopold (Introducida en los años70), esta modificada.

3.3.1. Uso de metodologías de impacto ambiental

A través de las distintas metodologías se identificaron y valoraron los impactos bióticos, abióticos y socioeconómicos, que genera la explotación minera del proyecto en sus distintas fases.

Para realizar la implementación efectiva de las distintas metodologías utilizadas, se desarrollaron los aspectos que se presentan a continuación:

- a. Revisión bibliográfica sobre los aspectos normativos legales y técnicos sobre la temática a desarrollar en la presente investigación, específicamente, sobre conceptos, características de una explotación minera y principales actividades durante el proceso de extracción y comercialización en sus diferentes fases.

- b. Selección de caso de estudio: en este aspecto no se tuvo que seleccionar entre varios casos porque solo es 1 proyecto determinado para caso de estudio “Cooperativa de pequeños mineros de occidente (COPEMINOC R.L.), santa teresa - el Grenchon”.
- c. Identificación y descripción cualitativa de los impactos: Se identifican por medio de:
- Actividades: Se identificaron las actividades desarrolladas en cada una de las fases del proyecto.
 - Impacto ambiental y socioeconómico: Se relacionaron los impactos con las actividades generadoras y se determinó el carácter de cada uno de los impactos identificados. El carácter se definió como positivo cuando la existencia de este beneficia al medio, o negativo cuando genera una reacción adversa.
- d. Valoración de los impactos ambientales y socioeconómicos:

Con la información recopilada y con el uso de la metodología de Leopold se construye una matriz de doble entrada, presentada a continuación.

En el extremo izquierdo (filas), se muestran las características o factores ambientes receptores, naturales y socio-económico, susceptibles de ser afectados por las diferentes actividades.

En cambio, en el extremo superior (columnas) corresponden a las acciones o actividades del proceso de explotación y comercialización, con implicancia ambiental ya sea negativa o positiva.

- e. Criterios para la evaluación y valoración de los impactos ambientales y socioeconómicos.

Metodología de Criterios Relevantes Integrales (MCRI):

Naturaleza (Signo) (+/-): el signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I): se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración está comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y el 1 la mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejan situaciones intermedias.

Extensión (EX): indica el área de afección del impacto. El baremo es de 1 a 8. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene carácter puntual (1). Si por el contrario el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto total sería 8, considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4)

En el caso de que el impacto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuye un valor de cuatro unidades por encima del que le corresponda en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

Momento (MO): el momento del impacto corresponde al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. De manera que el momento es inmediato o a corto plazo (4) si el efecto se manifiesta en un periodo inferior a un año. Momento a medio plazo (2) si el efecto tarda en manifestarse entre 1 y 5 años. Momento a largo plazo (1), si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años.

A este atributo habría que sumarle cuatro puntos por encima de las especificadas, cuando concurra alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto.

Persistencia (PE): se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, sería temporal (2), y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente, siendo el valor (4). La persistencia es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV): es 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 aquella deja de actuar sobre el medio. Se divide en: corto plazo (1), medio plazo (2) e irreversible (4).

Recuperabilidad (MC): 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. Si el efecto es totalmente recuperable de forma inmediata (1), si es a medio plazo (2), si la recuperación es parcial, o efecto mitigable (4) y si es irrecuperable (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor es (4).

Sinergia (SI): se considera efecto sinérgico aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el valor es (1), si el sinergismo es moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC): el efecto acumulativo es aquel que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera, a diferencia del efecto simple que es el que se manifiesta en un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado y no induce nuevos efectos, ni en su acumulación, ni en su gravedad.

Se contemplan dos puntuaciones: (1) para el efecto simple y (4) para el efecto acumulativo.

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. El efecto puede ser directo o primario, si la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor (1) para el efecto indirecto y (4) cuando es directo.

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, pudiendo ser de forma periódica, de forma impredecible o de forma continua en el tiempo. Se le asigna la valoración (4) al efecto continuo, (2) a los efectos periódicos y (1) a los efectos discontinuos e irregulares.

Importancia del impacto: una vez definidos los atributos que evalúan cada efecto sobre un factor del medio considerado, se obtiene el valor de la importancia del impacto de la acción sobre ese factor, mediante una expresión que se formula a continuación en la tabla.2:

Tabla 2. Metodología para la valoración de impactos.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			
NATURALEZA		EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)	
Impacto beneficioso	+	Indirecto	1
Impacto perjudicial	-	Directo	4
EXTENSIÓN (EX) (Área de afección)		INTENSIDAD (I) (Grado de incidencia)	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	2
Extenso	4	Alta	4
Total	8	Muy alta	8
Crítica	(+4)	Total	12
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Fugaz (< 1 año)	1	Largo plazo (> 5 años)	1
Temporal (1-10 años)	2	Medio plazo (1-5 años)	2
Permanente (>10años)	4	Inmediato (< 1 año)	4
		Crítico	(+4)
SINERGIJA (SI) (Efecto conjunto de diferentes acciones)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Sin sinergismo (simple)	1	Corto plazo	1
Moderadamente sinérgico	2	Medio plazo	2
Muy sinérgico	4	Irreversible	4
ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Simple	1	Irregular o discontinuo	1
Acumulativo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA	
Inmediata	1	$\text{Importancia} = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Fuente: (Vicente Conesa Fernandez Vitora, 1993)

3.4. Fuentes y técnicas para la recopilación de la información

La recolección de información para la investigación será de fuentes secundarias y primarias, se emplearán las fuentes secundarias con la revisión bibliográfica en uso de monografías, libros, visitas al Centro de Documentación (CEDOC) el departamento de Economía Agrícola, lectura de informes, artículos y revistas de páginas web. Y las fuentes primarias directamente la entrevista con 2 de los socios de la cooperativa.

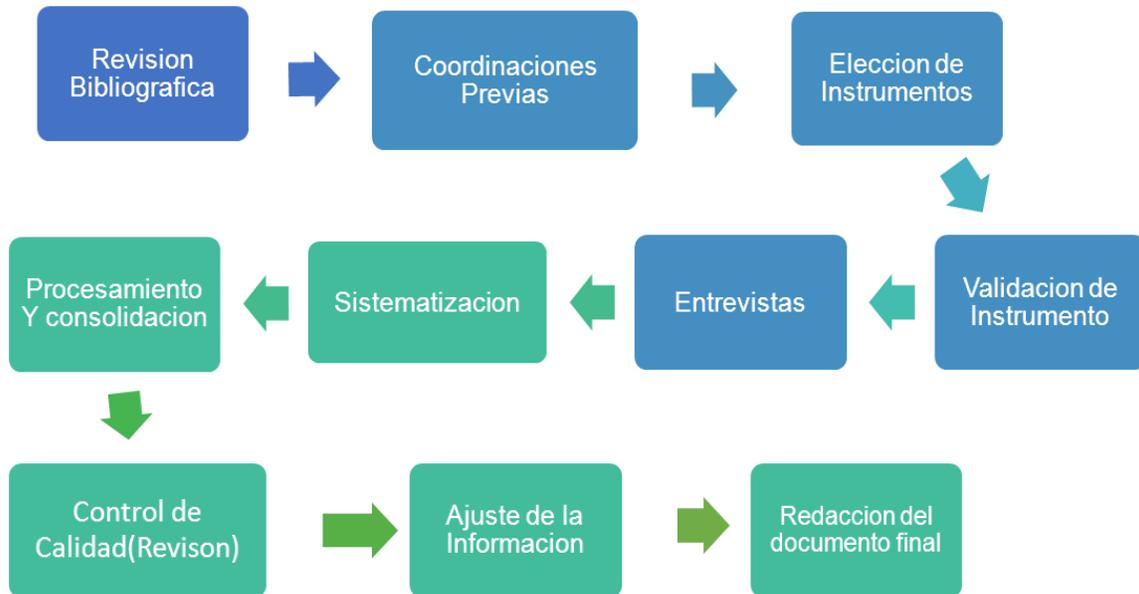
3.5. Procesamiento y análisis de la información

De conformidad al grafico No.3, el estudio siguió las fases que demanda todo trabajo empírico de este tipo siendo estas las siguientes:

- ✓ Revisión bibliográfica y del material relevante relacionado con la temática de estudio (explotación minera) la incidencia ambiental y social en la zona.
- ✓ Recopilación de la información primaria (Elección de días de entrevistas) y de la información secundaria. (lectura y elección de métodos a utilizar, selección de matrices)
- ✓ Sistematización, procesamiento y consolidación de la información (control de calidad de la información, redacción de documento final)

Para la sistematización se utilizan los programas básicos de office como Word y Excel, durante el proceso lo cualitativo es transformado a cuantitativo obtenida de la fuente primaria luego se elaboran las matrices con el fin de ilustrar más claramente los datos recolectados en las entrevistas.

Grafico No.3. Proceso de Elaboración de Información:



Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Explotación de minería artesanal en el municipio de Villa Nueva.

El auge de la minería aurífera en nuestro país que ha involucrado tanto a la minería industrial como artesanal ha sido evidente. De acuerdo con la información existente en los diferentes artículos, libros y revistas consultadas se considera que los primeros depósitos minerales fueron explotados durante el tiempo de la colonia española.

La minería del oro artesanal y en pequeña escala es la extracción de minerales, más comúnmente el oro, que realizan los mineros que trabajan en explotaciones pequeñas o medianas, usando técnicas rudimentarias. Se suele emplear prácticas sencillas, con inversiones económicas pequeñas. A unos 145 kilómetros al noroeste de Managua se encuentra el municipio de Villanueva, un pueblo pequeño con calles contadas y habitantes tradicionalistas en sus rutinas que se dedican, en su mayoría, a la ganadería, agricultura y, en los últimos años -como una fiebre-, a la minería artesanal.

Paralelo al desarrollo de la actividad minera a nivel industrial, se desarrolló también el sector de la minería artesanal que, si bien tuvo poca incidencia en la economía nacional, sin embargo, a nivel local representó una actividad económica de subsistencia y generadora de empleo para una gran cantidad de personas en el territorio.

La minería artesanal practicada en Villa Nueva se caracterizaba por ser intensiva en mano de obra y emplear mínima cantidad de equipos, el minero artesanal extraía selectivamente el filón, obviando la etapa de concentración que normalmente prosigue a la etapa de minado, reduciendo considerablemente el costo de procesamiento. En la actualidad mantienen el uso de mano de obra, pero han añadido más maquinaria para facilitar la extracción.

La minería artesanal difiere de ser una operación simple y rudimentaria, por el contrario, constituye una de las pocas técnicas eficientes para la explotación de este tipo de yacimientos. Esta técnica es susceptible de ser mejorada con accesoria profesional.

El mercurio se usa a menudo para separar el metal del mineral, y generalmente lo manejan personas cuya conciencia de los riesgos que implica, capacitación para minimizar esos riesgos y disponibilidad de equipo de seguridad son mínimas o nulas. El uso de grandes cantidades para procesar el mineral, a menudo crea condiciones de gran inseguridad y peligrosas para el medio ambiente. (Programa de las naciones unidas para el medio ambiente, 2008)

Cabe destacar que la cooperativa de pequeños mineros de occidente (COPEMINOC.RL) con el proyecto se dedicará única y exclusivamente a extraer la broza y comercializarla a través de contrato con agentes o empresas como MinaEl limón, plantel Los Ángeles del sauce o a Iberominas.

La técnica de procesamiento utilizada por la minería artesanal en el municipio de Villa Nueva depende especialmente de la situación económica de los miembros de la cooperativa y de sus conocimientos tecnológicos. El método más utilizado por el municipio para el procesamiento una vez extraída la broza es de la siguiente forma:

1. Selección manual de trozos de mineral (broza con chispa de oro)
2. Trituración y molienda (sobre una piedra) con un martillo manual
3. Lavado del material molido utilizando una batea para separar el oro grueso del oro fino.
4. Para procesar el oro fino es a través de la amalgamación manual en una batea.
5. Estrujado de la amalgamación, utilizando un paño fino se logra separar el mercurio libre.

6. Quema de la amalgama al aire libre para conseguir la separación del mercurio y oro.

En esta última parte se debe señalar que no todos los mineros de Villa nueva cuentan con las medidas necesarias de seguridad para evitar inhalar el mercurio o de dejar que los gases/ vapores afecten al medio ambiente.

4.2. Caracterización del Proyecto

Características Generales del proyecto:

4.2.1. Nombre del Proyecto

Proyecto Explotación Pequeña Minería Metálica Santa Teresa-El Grenchon COPEMINOC.RL, Villa Nueva, Chinandega.

4.2.2. Nombre del Proponente

Cooperativa de Pequeños Mineros de Occidente (COPEMINOC R.L)

4.2.3. Localización del proyecto

Macro y Micro localización

El proyecto se localiza en el municipio de Villa Nueva, departamento de Chinandega, Nicaragua, con acceso sobre la carretera Panamericana Occidental (NIC-248), a la altura del kilómetro 191 de Chinandega – Somotillo, Empalme El Becerro a 2.8 kilómetros hacia el NE, en la comarca El Pajuil, comunidad el Madroño, cuya comunicación de estos dos territorios es a través de vías secundarias ya existentes posibilitando el fácil acceso al Grenchon, tal a como se observa en la Ilustración No.1 y 2

Ilustración No.1 Vía de acceso a comunidad El Grenchon



Fuente: (Pérez, 2016)

Ilustración No.2: Micro localización del proyecto



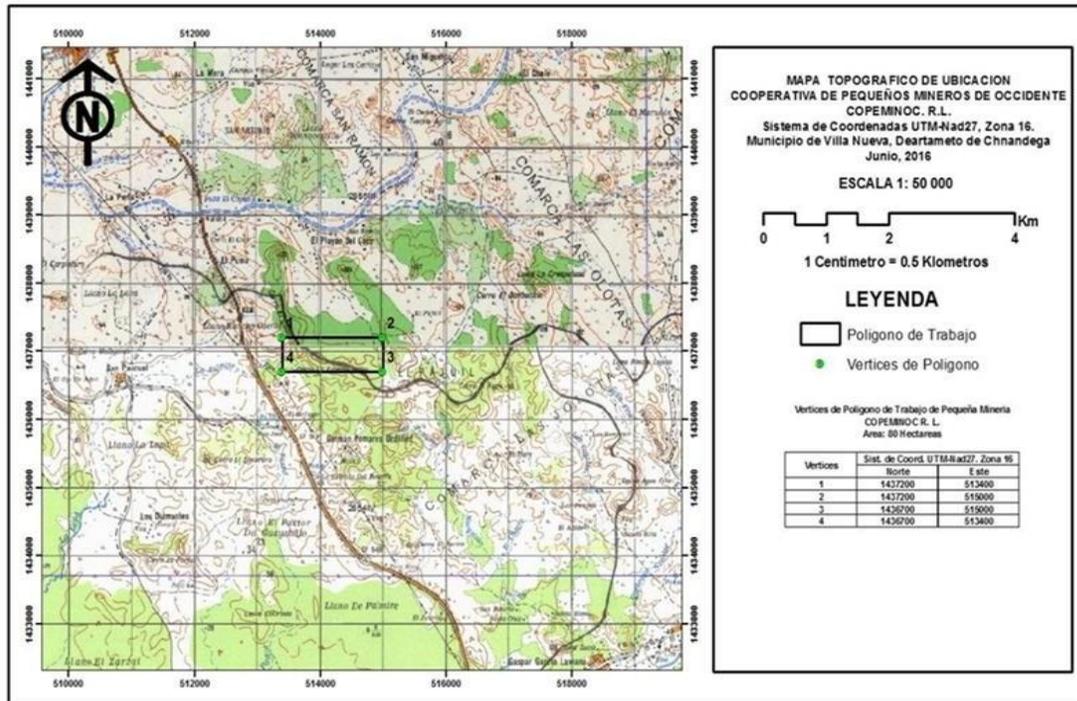
Fuente: (Pérez, 2016)

Los datos de ubicación empleados en el proyecto se encuentran georeferenciados en las hojas topográficas de Nombre: Villa Nueva, Número: 2854-IV y Nombre: Somotillo, Número: 2855-III. Escala: 1: 50 000. Editada por INETER, 1988, cuyas coordenadas UTM son las que se presentan en la tabla No.3. e ilustración 2.

Tabla No.3.
 Vértices de Polígono Trabajo de Pequeña Minería
 Santa Teresa - El Grenchon
 COPEMINOC R. L.
 Área: 80 Hectáreas

Vértices	Sist. de Coord. UTM-Nad27. Zona 16	
	Norte	Este
1	1437200	513400
2	1437200	515000
3	1436700	515000
4	1436700	513400

Ilustración No.3
 Mapa topográfico de ubicación del Proyecto



Fuente: (Pérez, 2016)

4.2.4. Antecedentes del Proyecto

El occidente de Nicaragua se ha destacado por su gran potencial minero, siendo una actividad importante generadora de ingresos para muchos pequeños productores artesanales y cooperativas. En el pasado, en esta región se han realizado diferentes estudios de prospección geológica. Así, por ejemplo, de acuerdo con (Pérez, S. Oscar, 2016), citando a Hodgson G., 1972, en el área del distrito minero de Cinco Pinos - Somotillo, afloran rocas sedimentarias intrusivas y extrusivas cuyas distribuciones están subordinadas a las condiciones estructurales del anticlinal de El Sauce y las fallas regionales y locales. En la década de los años 70, se realizaron las evaluaciones geológicas en dicha zona y lograron confirmar la existencia de una estructura mineralizada metálica aurífera.

En 2004, el Servicio Geológico Nacional (SGN) y la empresa minera Tritón Minera, realizaron exploraciones geológicas para definir y cuantificar las existencias de estructuras mineralizadas con oro, plata, cobre, zinc, plomo, molibdeno, telurios y otros. Posteriormente se inició la explotación por métodos de minado a cielo abierto, pozos dando continuidad a los stockwork de cuarzos con vuggy y drusa que contiene el mineral aurífero, aunque aflorando varias zonas del sector. La extracción se ha realizado sin un orden técnico para el aprovechamiento total del yacimiento, predominando hasta la fecha el trabajo artesanal.

De acuerdo a estudio reciente elaborado por (Pérez, S. Oscar, 2016) titulado "Diagnóstico de Prospecto Geológico-Minero de Pequeña Minería Metálica Santa Teresa-El Grenchon; el área de influencia del proyecto, según antecedentes y observaciones de campo es una Zona de Depósitos Epítermal de Baja Sulfuración con una variedad de litológica de rocas volcánicas e intrusivas (ígneas) con fracturamiento y fallamiento definidos con incrustaciones de vetas de cuarzo y stockwork de cuarzos con drusas-vuggy conteniendo minerales principales de oro, plata, cobre, zinc, plomo, molibdeno, telurios y otros minerales accesorios que se derivan de los ferro-magnesianos como hierro, pirita, calcopirita, arsénico, etc.

Según el mismo autor, estas estructuras mineralizadas afloran en la superficie y son extraídas por medios de laboreos mineros artesanales antiguos y actuales en la superficie que se han realizado. El sitio de explotación no afecta ninguna zona protegida, reserva natural o privada existente en su periferia o dentro de los límites del área. Asimismo, el estudio señala, que la estructura mineralizada aflorante cumple con algunos criterios geológicos, ya que forma parte de la litología del Grupo Coyol Inferior, que fueron formados en eventos eruptivos volcánicos como resultados han produciendo una serie de rocas volcánicas e ígneas, que ocurrieron durante la formación. Principalmente el afloramiento de vetas de cuarzo masivo, stockwork de cuarzo, cuarzo con vuggy con drusas llenando cavidades de fracturas y fallas, también los flujos de lavas, reolitas-dacitas y los eventos de caídas que formaron rocas volcánicas como: lavas andesita y tobas e ignimbríticas.

4.2.5. Justificación del Proyecto

A juzgar por las cifras del (BCN, 2018), la importancia económica de la minería nicaragüense no es mayor y esto se puede constatar si se observan las cifras de su aporte al producto interno bruto que no llega ni al 2%. Sin embargo, la minería ha estado siempre presente en la historia nacional, desde mucho antes de la llegada de los españoles en el siglo XVI y desde entonces ha sido un estrato de la actividad extractiva en el país, donde la pequeña explotación ha jugado un rol dinamizador.

De esta forma, desde el punto de vista de su impacto social, la pequeña minería si es de mucha importancia ya que en el país existen una gran cantidad de pequeños y medianos depósitos minerales que no interesan a la gran minería. Todos estos depósitos con su riqueza, no serán explotados si desaparece la pequeña y mediana minería. La pequeña minería del municipio de Villa Nueva tiene profundas raíces históricas, y está asentada en la cultura y la economía de dicho territorio.

Este sector a través de la historia, ha permitido la generación de empleo, que ha devenido en formas de explotación irregulares, en donde lo rudimentario, lo artesanal y lo ilegal ha ocultado el enorme potencial económico y social que tienen las pequeñas operaciones mineras bien llevadas en el territorio.

Para el caso del proyecto propuesto, la explotación de estos depósitos ha sido un detonador para el municipio de Villa Nueva, por su efecto multiplicador que provoca, generando empleo, creando obras de infraestructura, además de ser fundamento para dinamizar a otras empresas que sirvan a dicha actividad en el suministro de insumos, transporte y servicios. Todo este movimiento es importante especialmente si se considera que los empleos se generarán en un territorio marginal.

Convencido de la importancia que representa para los socios de la cooperativa y el país la actividad de la pequeña minería, por su efecto multiplicador desde el punto de vista económico y social, es que ha motivado a la organización a presentar el presente proyecto de explotación minera integrando de manera colectiva a 66 socios para explotar la concesión minera, con el fin de responder al reto del desempleo y de fortalecer nuevos vínculos de producción, comercialización, así como mejorar la calidad de vida de los asociados.

4.2.6. Objetivos del Proyecto

4.2.6.1. Objetivo General

Realizar la extracción y comercialización de 15 toneladas métricas diarias de broza activa extraída de un área de la concesión.

4.2.6.2. Objetivo Específicos

- ✓ Generación directa de trabajo a 66 socios de la cooperativa e indirecta a la población local del área de influencia del proyecto.

- ✓ Emplear un sistema de buenas prácticas que garantice una explotación minera amigable al medio ambiente que no afecte a la población actual ni a las futuras generaciones.
- ✓ Contribuir al desarrollo económico y social de la población en las comunidades cercanas.

4.3. Descripción del proyecto

4.3.1. Descripción de los componentes que forman parte del proyecto

El proyecto contempla diferentes componentes que obedecen a una lógica secuencial, relacionada con las fases de construcción, operación y cierre.

Los cuadros a continuación mencionan cada actividad con su respectiva finalidad y están divididos por las etapas del proyecto.

Etapa de Construcción

Actividad:

Rehabilitación del acceso a caminos y planteles

Finalidad: Dar inicio garantizando un acceso eficiente a las áreas de explotación.

Actividad:

Adecuación de los puntos de explotación

Finalidad: Verificar y garantizar que los puntos de explotación estén seguros y apropiados para la extracción. **(Mecanización alta (uso de 10 horas de retroexcavadora para adecuar el área) 70 metros de despeje, generado taludes, para empezar trabajos de extracción**

Actividad:

Adecuación de patios de disposición de residuos sólidos (broza inerte no activa)

Finalidad:

Se adecuara (ampliara de forma plana) los patios de almacenaje de broza inactiva para recibir el material de descarte de la explotación, existe dos áreas para ello y en cada una de ellas se moverán cerca de 600 toneladas de despeje

Actividad:

Construcción y rehabilitación de Poza séptica y letrina

Finalidad:

Se Rehabilitara una letrina adjunta a uno de los patios para el uso de los trabajadores

Actividad:

Construcción de área "bodega de combustibles" y herramientas básicas.

Finalidad:

Estará adjunta al campamento será bodega de almacenamiento de combustible y de herramientas como palas, picos, puntas, rota martillos, plantas eléctricas, cascos, entre otros.

Actividad:

Rehabilitación de campamentos temporales.

Finalidad:

Establecer los dos campamentos artesanales, uno en capa plástica de alta densidad y otro con estructura metálica y teja de zinc, los cuales se rehabilitarán para el trabajo de la explotación del proyecto, aptos para albergar 20 personas que por turno diario ocuparan esas áreas para descanso y alimentación.

Actividad:

Establecimiento de área de viveros

Finalidad:

Se definirá un área exacta de la propiedad para establecer un vivero con especies nativas las cuales se usarán al final de la etapa de cierre para revegetalizar el área intervenida.

Etapa de Operación

A partir del cierre de actividades de la etapa de construcción se dará inicio a la operación de explotación y en ella se desarrollarán las siguientes actividades.

Actividad:

Remoción de escombros producidos por la adecuación.

Finalidad: Lograr que los escombros producidos en la adecuación sean almacenados en los patios 1 y 2 para cierre de proyecto, ya que se estima una tasa de 500 toneladas cada trimestre.

Cada semana se usarán los camiones que llevarán la broza a los planteles para trasportar esta broza-escombros a los patios.

Actividad:

Extracción con mecanización baja de broza para los planteles industriales de la zona

Finalidad: Ya con la veta destapada con la adecuación será extraída con mecanización baja cada día por grupos de 20 socios quienes trabajarán cada 3 días buscando producir con rotas y plantas eléctricas 15 toneladas diarias almacenadas en una sección del patio 1 y 2. Recordado que semanalmente lo producido será entregado al plantel industrial.

Actividad:

Transporte de broza a planteles de beneficio.

Finalidad: establecer que cada semana se envíen los 5 camiones a la Mina El Limón, Plantel Los Ángeles del sauce o a Iberominas la entregar la broza activa producida en la semana.

Actividad:

Mantenimiento de equipos de mecanización baja.

Finalidad: Cada semana se enviaran los rotamartillos y las plantas eléctricas a mantenimiento preventivo y/o correctivo en aras de preservar la inversión y/o mantener el ritmo de producción.

Actividad:

Compra y uso de dotaciones para minimizar impactos por ruido y vibraciones de equipos.

Finalidad: Garantizar por su seguridad el dotar de guantes, gafas, tapa oídos y tapa bocas a los operadores de rotamartillos.

Actividad:

Irrigación de vías de acceso

Finalidad: Conseguir cada dos días una pipa de 5000 galones destinados a irrigar por aspersor las vías principales en aras de mitigar las partículas en suspensión del polvo que producirán los camiones y la extracción misma.

Etapa de cierre

El proyecto contempla que, de las ganancias obtenidas, el 10% se destinara para capitalizar un fondo de recursos durante todo el tiempo de duración del proyecto que se utilizara para la etapa de cierre.

Actividad:

Contrataco de 32 horas cargador y 32 horas buldócer para rehabilitar parte de la zona intervenida.

Finalidad: Disponer de maquinaria en arriendo durante 4 días dedicada exclusivamente a carga y disposición final de material de patios en busca de adecuar por fases o rehabilitar la zona intervenida.

Actividad:

Trasportar material inerte desde patios 1 y 2 para cierre de mina. 3 camiones de 20 toneladas

Finalidad: cada trimestre se rellene la zona del área intervenida con material almacenado en patios 1 y 2 a objeto de recuperar la zona intervenida

Actividad:

Revegetación de la zona recuperada.

Finalidad: Que cada grupo de trabajo dedique 1 hora de su descanso por turno correspondiente a sembrar plántulas traídas de los viveros de la zona recuperada de la intervención realizada.

Ello se complementará con el responsable del vivero quien deberá realizar seguimiento permanente a estos sembrados para evitar su pérdida.

4.3.2. Diseño y distribución de la infraestructura

A continuación, se delimitan las principales áreas del proyecto:

4.3.2.1. Área de campamentos (Campamentos de alojamiento)

Todo el proceso de construcción, operación y cierre será desarrollado por los socios de la cooperativa quienes trabajarán en turnos diarios de veinte personas (3 grupos) por día con descanso de dos días hasta el próximo turno.

Es necesario mencionar que, en su mayoría, 70% de los socios, reside en la comunidad el Madroño a 1.5 kms de distancia del lugar de explotación combinando sus labores de minería con la agricultura. Es por ello que no se construirán campamentos de alojamientos ya que después de cumplir su turno laboral regresan a sus casas. El resto vive en Villanueva y Somotillo no más allá de 5 kms con transporte permanente.

Los dos campamentos para descanso temporal observados en la ilustración No.4, se usarán para guardar utensilios, morrales, herramientas y combustibles durante el turno o para ingerir alimentos. Cada grupo se divide en dos (11 personas) para abordar trabajos durante 6 horas y descansa 6 para retomar luego otras 6 de trabajo, trabajan 12 y descansan 12 cada tres días.

Ilustración No.4: Áreas de campamentos



Fuente: (Pérez, 2016)

4.3.2.2. Área de Viveros

El área de vivero señalado en la ilustración No.5 es un sector determinado por la cooperativa para la implementación de un vivero con 150 plántulas nativas, serán compradas desde la etapa de construcción, cuidadas por el encargado de viveros, los miembros de la cooperativa también ayudarán disponiendo 1 hora de su descanso entre turnos para cuida riego y transplante. Para luego ser utilizadas en la etapa de cierre para tratar de revegetalizar la zona intervenida

Ilustración No.5: Área de vivero



Fuente: (Pérez, 2016)

4.3.2.3. Área de Patios

El uso de esta área reflejado en la ilustración No.6 ha sido designado para el alojamiento de todo el material producido a lo largo de las diferentes fases del proyecto. Se estima una tasa de 500 toneladas cada trimestre.

Ilustración No.6: Áreas de patios



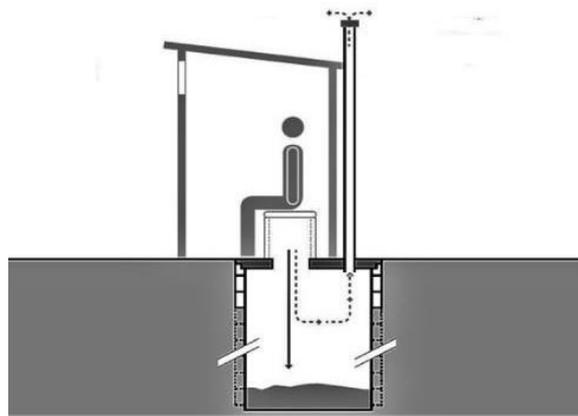
Fuente: (Pérez, 2016)

4.3.2.4. Rehabilitación de letrina

Se rehabilitará una letrina adjunta al campamento al patio 2. El diseño está reflejado a continuación en la ilustración No. 7,8 y 9.

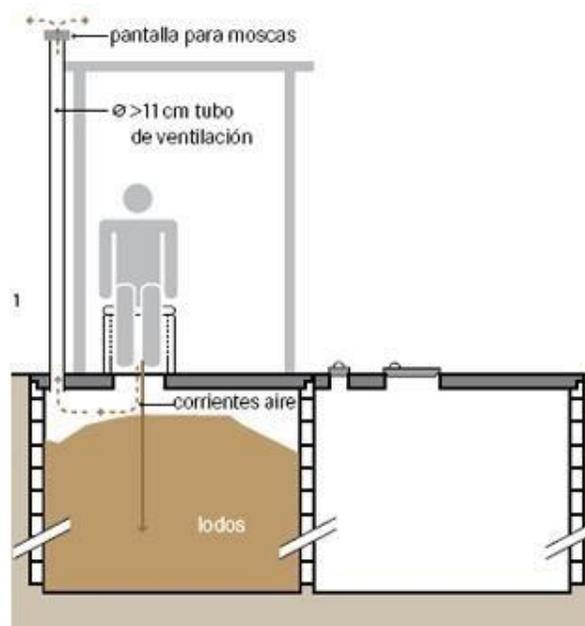
El techo será de zinc, el material de las paredes será ladrillo o bloques. La letrina se pondrá en funcionamiento a partir de la fase de operación.

Ilustración No.7: Diseño de Letrina



Fuente: sist.tec.y saneamiento

Ilustración No.8: Diseño de Letrina



Fuente: sist.tec.y saneamiento

Las dimensiones de letrina de hoyo modificada con ventilación son:

La profundidad del foso no debe exceder ni mayor de 3 metros ni menor de 2 metros, que no tengan contaminación de cuerpos de agua.

Cuando se tengan inconsistencias en el terreno el foso debe protegerse de madera, ladrillo o piedra.

El brocal con fundación debe sobre salir 0.10 metros del nivel natural del suelo, quedando con 0.30 metros hacia abajo en dirección vertical, así mismo debe tener un saliente plano horizontal de 0.05 metros en forma perimetral a partir del lado exterior de las paredes de la caseta. El espesor del brocal debe ser 0.15 metros de ancho y 0.40 metros de alto, las medidas pueden variar si existen inconsistencias en el suelo.

La plancha debe instalarse o asentarse sobre el brocal, de manera que la sección de mayor longitud (tomando de referencia el hoyo de la taza) esté orientada al lado de la puerta.

Las paredes de la caseta deben de tener como mínimo las siguientes medidas:

- La altura de la sección frontal hasta la parte superior de la pared debe ser de 1.80 metros.
- La altura mínima de la sección posterior hasta la parte superior de la pared debe ser de 1.70 metros.
- El ancho mínimo entre los rostros externos de la pared debe ser de 1.10 metros.
- El largo mínimo entre los rostros externos de la pared debe ser de 1.30 metros.
- Para el largo y ancho de la caseta, debe tomarse como referencia las medidas de la plancha, de tal manera que las paredes sean construidas sobre la base y en el extremo de la plancha.
- Las medidas de la puerta, deben tener un ancho mínimo de 0.70 metros y una altura mínima de 1.60 metros.

Para la construcción del techo se debe utilizar 2 láminas acanaladas de 2 x 1 yardas No. 26; éstas deberán afianzarse a la costanera utilizando clavos para lámina de 2.5 pulgadas.

Para asegurar la lámina, se deben utilizar 2 costaneras de 3 varas cada una u otro material resistente, instaladas como coronamiento de la pared frontal y trasera.

Cuando la pared haya sido construida de ladrillo o bloque, las costaneras deben estar aseguradas a las paredes por medio de hierro de $\frac{1}{4}$ de pulgada en cada una de las esquinas de la caseta; este hierro, debe estar empotrado desde la penúltima hilada de ladrillos, amarrando las costaneras en forma de "C". Podrá utilizarse otro tipo de material para la construcción del techo, siempre que éste sea técnicamente funcional.

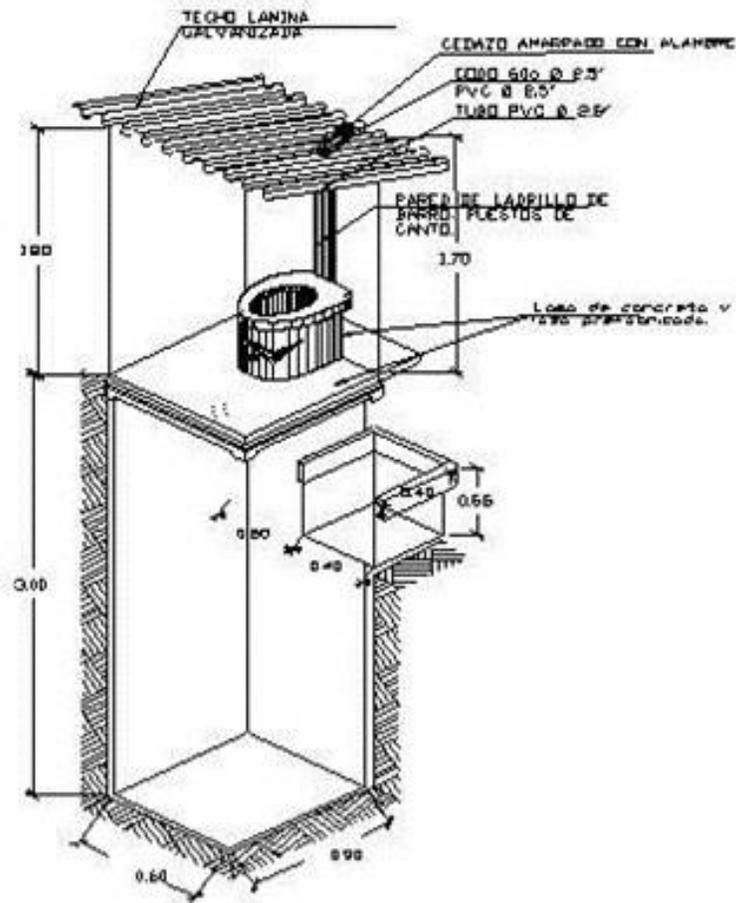
Especificaciones del tubo de ventilación:

Para la instalación del tubo de ventilación en la letrina de hoyo modificada, se deben considerar los siguientes requisitos:

- a) El tubo de ventilación debe tener una longitud que permita sobresalir un mínimo de 0.10 metros de la sección superior del techo de la caseta y debe ser preferentemente de PVC de 3 pulgadas, Junta Cementada 80 PSI.
- b) El tubo de ventilación debe ubicarse en la parte posterior de la caseta; e instalarse de manera que también sobrepase 0.02 metros como mínimo bajo la plancha de la letrina, afianzándose el tubo a la pared vertical de la caseta por medio de dos abrazaderas o similares. Debe instalarse en la parte superior del tubo un codo de 60°, con una malla o cedazo que puede ser de color blanco o amarillo, a fin de que el color no obstruya el brillo producido por el sol, a efecto que los insectos busquen la salida por este conducto.
- c) La malla o cedazo, debe garantizarse que quede sujeta al tubo.
- d) La lámina del techo en la sección posterior, debe ser cortada de manera que permita el paso del tubo; y posteriormente garantizar que no permita filtraciones de agua.
- e) La sección frontal de la caseta debe desplazarse hacia adelante 0.18 metros (esto podrá variar en forma no significativa de acuerdo al tipo de material que se utilice para construir las paredes), tomando como punto de referencia la orilla de la plancha, de manera que la pared de la caseta coincida con la orilla del espacio del tubo de ventilación, a fin de que cuando éste sea instalado, quede completamente pegado a la pared.
- f) El espacio que ocasione la instalación del tubo en la sección frontal de la letrina, debe sellarse con piedra cuarta con una mezcla de proporción de una medida de cemento por cinco de arena.

g) La caseta debe ser construida de manera que permita un saliente perimetral exterior en su base de 0.05 metros. En ese sentido, la base con la fundación debe sobresalir del nivel del terreno natural 0.10 metros y debe tener 1.15 metros de ancho x 1.40 metros de largo.

Ilustración 8: Diseño de letrinas



Fuente: (Ministerio de salud pública y asistencia social)

4.3.2.5. Rehabilitación de campamentos temporales

Se rehabilitarán 2 campamentos artesanales, uno de madera y partes plásticas de alta densidad, y el otro con una estructura metálica y techo de zinc, tendrán la capacidad de albergar de 15 a 20 personas por turno. Observados en la ilustración No.9.

El área de bodega o almacenaje tienen el mismo diseño que los campamentos, pero un poco más pequeños debido a que solo será para almacenar combustible y herramientas (palas, picos, puntas, rotamartillos, cascos y las plantas eléctricas).

Ilustración No. 9: Diseño de Campamentos:



Fuente: arquiplus.com

4.3.3. Materiales, maquinarias y equipos requeridos para la construcción y operación del proyecto (origen y tipo)

Durante el proyecto se utilizarán maquinarias y equipos imprescindibles en las diferentes fases, a continuación, se detallan en la tabla No.4.

Tabla No.4. Materiales, maquinarias y equipos

Nuevas adquisiciones:	Alquilado:
Palas Piochas Cascos Botas Mascarillas Tapa oídos Gafas Chalecos reflexivos Rotamartillos 1 Planta Eléctrica Linternas Baterías	2 Plantas Eléctricas Pipa para Irrigación Camiones de acarreo Insumos Combustible Mantenimiento de equipos
Los materiales ya en existencia: Rotamartillos Palas Bidones Mecates Cascos Botas	

Fuente: Elaboración Propia

4.3.4. Fuente y demanda estimada de recursos

En cuanto a la demanda de recursos, agua, energía y combustibles en todas las etapas del proyecto, el agua que se consume, en promedio, es de 1 galón por persona la cual será traída de sus casas y de ser necesario acudirán al pozo comunal cercano para acopiarla.

Respecto a las aguas servidas (letrinas y enjuague de cocina) el manejo correspondiente de (aguas residuales domesticas) se construirá un vertedero subterráneo encofrado, sellado y con su respiradero de acuerdo a normas técnicas, nada a cielo abierto garantizando directamente el uso adecuado de este desecho, en cuanto a las aguas residuales industriales se enfatiza que no se usara agua para ninguna otra labor minera recordado que la broza solo la extraerán y comercializarán no la beneficiarán.

Por otro lado, no habrá consumo de energía eléctrica pública, se usarán plantas eléctricas de 3000 kW a 5400 kW para mover rota martillos o chicharras estas serán almacenadas en el área de bodega al finalizar cada día laboral.

4.3.5. Descripción de la operación del proyecto

Descripción del proceso productivo (Volúmenes de producción por día, mes y año).

Por ser un proyecto categoría ambiental III con la extracción establecida de broza activa respectiva de 15 toneladas métricas diarias, por tanto, se espera extraer mensualmente 450 toneladas métricas y anualmente 5,400 toneladas métricas, manteniendo siempre el control necesario para no excederse con las toneladas establecidas.

Como ya se ha explicado anteriormente el proyecto se centrará en la extracción y comercialización de broza activa por ende el siguiente punto **5.6** (manejo de residuos sólidos peligrosos, sustancias toxicas peligrosas y emisiones de gases) correspondientes en esta guía de contenido no pueden ser abordados porque en ninguna etapa del proyecto se incurriría a la generación de esos efectos.

El manejo que si se abordara es el de “Residuos sólidos no peligrosos” que en este caso serían los escombros producidos por la adecuación del área de explotación durante la etapa de operación, todos los escombros serán trasladados

a los patios 1 y 2 para luego en la etapa de cierre rellenar la zona del área intervenida con el mismo material almacenado (material inerte) con el fin de recuperar la zona intervenida.

4.4. Incidencia Ambiental del Proyecto.

4.4.1. Descripción de las características del medio ambiente del área de influencia directa a intervenir.

- a) Flora: La observación directa en el sitio, da cuenta que toda el área de estudio presenta vegetación matorralosa y rastrera, árboles de poco diámetro y altura de aproximadamente 4-16 metros. En términos generales la flora de la zona por pertenecer a la región de occidente la caracteriza la sabana que es malezas en abundancia, llanos secos y pocos arbustos con alturas mínimas de 5 metros.

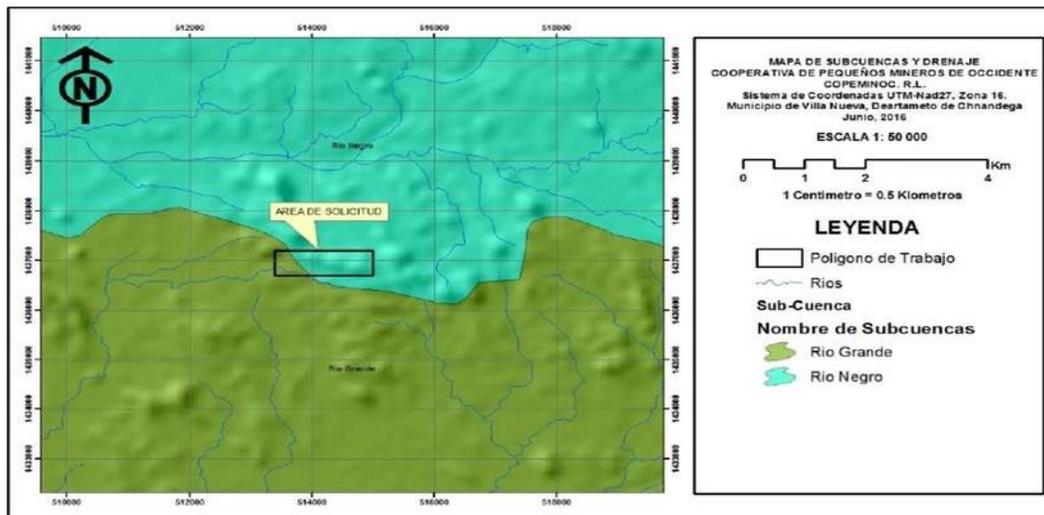
Entre las especies que destacan en Villa Nueva podemos mencionar las siguientes: Quebracho, Genízaro, Nim, Laurel, Guayabillo, Acacias, Eucalipto. Cabe señalar que algunas de estas variedades maderables, actualmente se encuentran en cantidades muy reducidas, ya que el despale indiscriminado ha diezmado los bosques del municipio. Además, algunas de las especies mencionadas han sido establecidas como parte de un proceso de reforestación.

- b) Fauna: En cuanto a la fauna existen garrobos, palomas y zorros, pero es poco notoria en ese sector específico. El municipio ha perdido algunas especies de animales como el jaguar, tigrillo, entre otros.
- c) Paisaje: Se describiría como un paisaje árido y seco, puntos con vegetación escasa y esparcida de manera irregular por los caminos.
- d) Suelo: De conformidad con los estudios realizados en la zona de estudio

(Pérez, 2016) Las elevaciones oscilan entre los 160 msnm y los 60 msnm, en una zona de vida de Sabana Tropical. Con Vegetación Arbustiva, Pastizales y Tacotales. Comprende suelos del Orden Molisol, desarrollados a partir de rocas volcánicas del Grupo Coyol Inferior, estos se encuentran en la posición del margen Este del Graben de Nicaragua de alto relieve, con drenajes naturales que escurren por lo general al Océano Pacífico.

- e) Hidrología: El área de estudio dependerá por completo del agua de manantiales y subterránea proveniente de pozos ubicados dentro del área del proyecto en los municipios de Villa Nueva y Somotillo. Observadas en la ilustración No.10

Ilustración No.10. Aspecto hidrológico



Fuente: (Pérez, 2016)

- f) Clima: El clima es lluvioso de abril a noviembre y relativamente seco de diciembre a marzo; la vegetación es propia de un ambiente tropical y sabana con arbustos y zonas deforestadas con poca influencia de cultivos de granos básicos para el autoconsumo. La temperatura una estación seca y calurosas con lluvia promedio anual es de 25°C a 26°C. Según el INETER.

- g) Socioeconómico: Este aspecto es importante pues nos da una visión más amplia de la posible aceptación o afectación del proyecto en la población que reside en la zona de influencia.
- ✓ Población: El Grenchon pertenece al municipio de Villa Nueva. Villanueva es un municipio del departamento de Chinandega. Fue fundado en 1900 y cuenta con una extensión de 780 km². Hasta el 2005 el último censo certifica que Villanueva cuenta con 27,036 habitantes. Villanueva limita al norte con Somotillo y San Francisco del Norte. Al sur con Chinandega, Larreynaga y Telica, al este con San Juan de Limay, El Sauce y Achuapa y al oeste con Somotillo.
 - ✓ Servicio de Educación: El municipio de Villa Nueva cuenta con 1 centro de educación pública primaria, 1 colegio privado y 2 institutos los cuales son:
 - Colegio Cristiano Samaritano
 - Escuela Primaria de Villanueva
 - Instituto José de la Cruz Mena
 - Avenida Central
 - Instituto Público Autónomo de Villanueva Villa nueva
 - ✓ Servicio de Salud: El municipio de Villa Nueva cuenta con 3 centros de salud, 10 farmacias, un laboratorio clínico y un Hospital central, llamado "Hospital Carolina Osejo" En los años 2017 y 2018, las enfermedades crónicas más frecuentes en el municipio fueron:

Tablas No.5. Enfermedades crónicas más frecuentes **2017**

Enfermedades Crónicas			
No.	Enfermedad crónica	Personas	Tasa x 10,000 habitantes
1	Hipertensión Arterial	902	287.4
2	Diabetes	317	101.0
3	Epilepsia	157	50.0
4	Asma Bronquial	101	32.2
5	Enfermedades Reumáticas	114	36.3
6	Enfermedades Cardíacas	31	9.9
7	Enfermedad Renal Crónica	23	7.3
8	Enfermedades Psiquiátricas	21	6.7
	Total	1,666	

Fuente (Tablas de enfermedades crónicas): mapasalud.minsa.gob.ni

Tabla No.6 Enfermedades crónicas más frecuentes 2018

Enfermedades Crónicas			
No.	Enfermedad crónica	Personas	Tasa x 10,000 habitantes
1	Hipertensión Arterial	1,098	347.8
2	Diabetes	381	120.7
3	Epilepsia	176	55.8
4	Asma Bronquial	120	38.0
5	Enfermedades Reumáticas	111	35.2
6	Enfermedades Cardíacas	41	13.0

7	Enfermedad Renal Crónica	36	11.4
8	Enfermedades Psiquiátricas	30	9.5
9	Autismo	2	0.5
10	Parkinson	1	0.3
	Total	1,996	

Fuente (Tablas de enfermedades crónicas): mapasalud.minsa.gob.ni

✓ Agua y Saneamiento:

El casco urbano del Municipio, cuenta con servicio público de agua potable cuya administración está a cargo del Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA). Abastece a 251 conexiones domiciliarias, se tienen 173 pozos privados. La construcción de los pozos permitió que los pobladores del municipio de Villa Nueva, en Chinandega, tengan acceso al servicio de agua potable en sus viviendas.

Según (el nuevo diario, 2011) este proyecto fue ejecutado por la estatal Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados, Enacal, que invirtió 20 millones de córdobas en la construcción de dos sistemas de agua que producirán hasta 260 galones por minuto.

También se construyó un tanque de almacenamiento de 128,343 galones, se instalaron 4,100 metros lineales de tuberías nuevas, en sustitución de la obsoleta tubería de asbesto cemento, y se instalaron tres hidrantes para el bombeo de agua que permita mitigar algún incendio.

En el área rural solamente las comunidades de San Ramón, El Bonete, Las Pilas, Israel y Cayanlpe tienen servicio de Agua potable con tomas domiciliarias, estos servicios son administrados por la Comunidad a través de los comités de Agua que se ha formado en cada una de estas comunidades.

El resto de las comunidades se abastecen de agua a través de 809 pozos entre comunales y privados, siete comunidades se abastecen de agua de ríos y quebradas. Para suplir el déficit de este servicio INAA provee de agua potable a través de 4 puestos públicos, 19 pozos públicos, en distintas comunidades del municipio.

Existen comunidades que se abastecen del vital líquido de las aguas de los ríos del municipio que no son aptas para el consumo humano. El Grenchon cuenta con un pozo comunal cercano al cual acudirán para abastecerse y tomar el vital líquido cuando sea necesario.

En Villanueva no existe sistema de drenaje sanitario. El medio comúnmente empleado para la disposición de excretas es la "Letrina", de la cual dispone el 50% de las viviendas del municipio. El 50% de las viviendas no cuenta con ningún tipo de sistema sanitario.

✓ Tradición y cultura:

La fiesta tradicional es por el Señor de Esquipulas, se celebra el segundo fin de semana de enero. Acompaña a la procesión el Baile de Las Inditas. Fiestas Patronales 07 y 08 de diciembre en honor a la Inmaculada Concepción de María.

Fiestas o tradiciones locales: Celebración especial de las Fiestas Patrias, del 11 al 16 de septiembre, si visitas el municipio en septiembre serás participe de las fiestas de carácter patriótico-cívico más grandiosas de nuestro país, este municipio se engalana al celebrar las fiestas patrias con gran magnitud.

También se dan lugar las celebraciones de los santos Pedro y Pablo. Estas fiestas se celebran con carreras de caballos.

✓ Vivienda:

Según el (Banco Central de Nicaragua, 2017) en el municipio de Villa Nueva se identificó un total de 965 viviendas, en las cuales habitan 3,948 personas. El 74.4 por ciento de las viviendas son de uso exclusivo domiciliar y el 25.6 por ciento son para ambos usos: residencial y para actividades económicas.

Las viviendas según su condición socioeconómica, se toma en cuenta las características del entorno, el estado de la infraestructura y el acceso a servicios para diferenciar las viviendas en tres condiciones: básica, media y alta. Los parámetros de referencia que se utilizaron en esta clasificación es importante remarcar que se trata de una clasificación determinada por el entorno (calles y acceso a servicios del barrio) y por la observación de la edificación (paredes, pintura, área de construcción, entre otros) y la posesión de otros bienes (aire acondicionado y automóviles).

Es decir, esta clasificación de la condición socioeconómica no corresponde a una medición del ingreso ni de la vivienda ni del barrio. En la condición básica se registraron 962 viviendas (99.7%), en la condición media se identificaron 2 viviendas (0.2%) y en la condición alta se clasificó 1 vivienda (0.1%).

✓ Telecomunicaciones:

El municipio cuenta con el Servicio de Teléfonos y Correos cuya administración está a cargo de la Empresa Nicaragüense de Telecomunicaciones (ENITEL). El servicio telefónico y telegráfico tiene horario de 8:00 AM hasta las 8:00 PM, existe servicio de correo. El lugar donde se brinda el servicio es la cabecera municipal, la población es atendida por medio de dos teléfonos públicos.

Existen 16 abonados, quienes cuentan con el servicio en su mayoría son las Instituciones u organizaciones. En las Comarcas de Cayanlipe y Las Pilas se tiene en cada una planta celular en casas particulares; sin embargo, brindan servicio a la población.

✓ Energía Eléctrica:

El municipio de Villa Nueva cuenta con el servicio público de energía domiciliar. Según el (Banco Central de Nicaragua, 2017) La cobertura respecto a la energía es del (91.5%)

✓ Transporte:

El municipio cuenta con un total de 189 unidades de uso privado y público. Para la prestación del servicio de transporte el municipio cuenta con 5 buses, 27 camionetas y 4 camiones para el servicio de transporte interno y para cubrir las rutas Chinandega-VILLANUEVA, Somotillo, Cañalipe y VILLANUEVA-El Sauce, Las Pilas-Chinandega-VILLANUEVA.

El transporte hacia el Grenchon es permanente, además es importante señalar que, por la posición geográfica del municipio, la población aprovecha las rutas provenientes de Managua, León, Chinandega y Somotillo.

✓ Vías de acceso:

Las vías de acceso interno al municipio están conformadas por calles de Adoquín, Tierra con Balastre y Tierra sin Balastre. En las vías de acceso del área Rural, el municipio cuenta con caminos de Tierra con Balastre y de Tierra sin Balastre.

El municipio cuenta con una red de caminos entre la cabecera municipal y sus comarcas, posee 23 caminos transitables todo el tiempo, 16 caminos en estación seca y 1 vereda. El 52% de las comunidades del municipio se encuentran a más de 11 kilómetros de la cabecera municipal. Los caminos están revestidos con material selecto y ameritan reparación para garantizar la comunicación terrestre todo el año. Para llegar al Grenchon ya existen vías de acceso todo el tiempo que permite comunicarse con la vía secundaria de la comunidad del madroño y de esta empalmar a la vía secundaria que proviene del Paujil a 2.8 Kms de la vía panamericana.

✓ Actividad Económica:

La agricultura y la minería conforman las principales fuentes de empleo del municipio. En el municipio de Villanueva existe aproximadamente una cantidad de 52,611 manzanas con vocación de ganadería intensiva siendo en la actualidad sub-utilizadas para el Pastoreo de ganado mayor principalmente (Bovino y Caballar) en forma extensiva (EcuRed)

4.4.2. Identificación de Impactos:

La metodología utilizada para la identificación y valoración de los posibles impactos que puedan derivarse del proyecto es la siguiente:

- Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de provocar impacto en las distintas fases de ejecución del mismo (fase construcción, operación y cierre).
- Identificación de los factores del entorno que podrían verse afectados por las distintas fases del proyecto.
- Identificación de impactos mediante la elaboración de un análisis matricial en el que figuran entradas, según columnas, de las posibles acciones que puedan alterar el medio ambiente y entradas, según filas, de los factores ambientales que pueden verse alterados, obteniendo de este modo, las diferentes interacciones que se producen entre las acciones desarrolladas y el factor ambiental receptor de la misma.
- Evaluación cuantitativa de los impactos que se podrían producir en la ejecución del proyecto. La cuantificación de los impactos se realizará sin considerar las medidas protectoras y correctoras, que ayudarán a su mitigación

Identificación de los factores del entorno que podrían verse afectados:

Los factores que pueden verse afectados por la actividad propuesta, podrían quedar englobados en tres grupos:

- Medio abiótico. Viene definido por el territorio y sus recursos.
- Medio biótico. En este grupo se incluyen los factores vivos, como la flora, vegetación y fauna.
- Medio socioeconómico. En este grupo se estudian los factores relacionados con la población como productora de bienes y servicios, como consumidora de los mismos, como generadora de actividades culturales y económicas, y también en sus relaciones sociales.

Para comenzar se mencionan las actividades en sus diferentes fases del proyecto.

Actividades en la fase de construcción:

- A. Rehabilitación del acceso a caminos y planteles.
- B. Adecuación de área de explotación.
- C. Adecuación de patios de disposición de residuos sólidos.
- D. Construcción y rehabilitación de Poza séptica y letrina.
- E. Construcción de área “bodega de combustibles” y herramientas básicas.

Actividades en la fase de Operación:

- F. Remoción de escombros producidos por la adecuación.
- G. Extracción con mecanización.

H. Transporte de broza a planteles.

I. Irrigación de vías de acceso.

Actividades en la fase de cierre:

J. Contrataco de 32 horas de cargador y 32 horas buldócer.

K. Transporte de material inerte desde patios.

L. Establecimiento de área de viveros (revegetalización de la zona).

Impactos identificados:

1. Modificación del estado tenso deformacional del macizo rocoso.
2. Modificación potencial de erosión de los suelos por cambio en la topografía del terreno.
3. Modificación potencial del relieve original como consecuencia del inicio de la actividad minera.
4. Formación de escombros por acumulación de material (broza inerte).
5. Contaminación del aire por partículas de polvo, y emisión de gases de los motores de combustión interna durante el proceso de transporte de materiales.
6. Alteraciones de la estructura y funcionamiento del paisaje a consecuencia de las acciones, siendo más significativa sobre los suelos y vegetación.
7. Contaminación sónica por ruido de equipos, maquinaria y camiones.

8. Aumento en el riesgo de enfermedades respiratorias, así como de otras enfermedades por la generación de desechos sólidos y polvo.
9. Aumento del nivel de riesgo por accidentes ocasionados por las obras de construcción, uso de equipo, derrumbes, etc.
10. Generación de empleo directo e indirecto.
11. Cambio en el movimiento migratorio de la población
12. Aumento del aporte tributario del municipio.

Resultados Matriz 1:

En esta primera etapa del análisis se utilizó la Metodología Lista de Chequeo Simple. La principal utilidad de este método fue identificar todos los factores ambientales tanto bióticos, como abióticos y del medio socioeconómico que pueden ser afectados por el proyecto. Se presentan los resultados del chequeo de las diferentes actividades del proyecto en sus diferentes fases y los impactos que generaría en los respectivos medios.

Factores Abióticos

a) Geología: Se generan los impactos No.1 y 2. El impacto No.1, los producen 5 actividades del proyecto, 3 durante la etapa de construcción y dos de la fase de operación e igual el impacto No.2.

b) Geomorfología: se presentan los impactos No.3 y 4.

- El impacto No.3, lo generan 8 actividades del proyecto, 5 en la fase de construcción, 2 en la de operación y 1 en la de cierre.
- El impacto No.4, se genera en 4 actividades, 2 de la fase de construcción y en 2 de operación.

c) Aire: Este factor, es susceptible a la presentación del impacto No. 5, 3 en la fase de construcción y 3 en la de operación.

d) Suelo: se presenta el impacto No 6., generado por 2 actividades de la fase de construcción, 1 en la fase de operación y 1 en fase de cierre.

e) Paisaje: En el factor paisaje, se identifica el impacto No.6, el que será producido por cinco actividades de la fase de construcción del proyecto y 2 en la fase de operación

Factores bióticos:

a) Flora: Es afectado por 5 actividades del proyecto, 3 en fase de construcción y 2 en la fase de operación, produciendo el impacto No.6

Medio Socio-Económico:

En el medio socioeconómico, se identifican 6 factores potenciales susceptibles de ser impactados, siendo estos, contaminación sónica, aumento en el riesgo de enfermedades, aumento en el riesgo de accidentes laborales, generación de empleo, cambio en el movimiento migratorio de la población y aumento en la generación tributaria local.

Los 3 primeros se consideran impactos negativos, y los restantes positivos.

En cuanto a los ruidos, generado por el impacto No.7 producido por 7 actividades, 2 en fase de construcción, 3 en fase de operación y 2 en la fase de cierre.

En el factor enfermedades: la generación del impacto No.8 producido negativamente en 6 actividades, 2 durante la fase de construcción, 3 en la fase de operación y 1 en la fase de cierre.

En el factor accidentes laborales: Se identifica la presencia del impacto No.9 el que se prevé sea generado negativamente por 10 actividades, 5 de la fase de construcción, tres por la fase de operación y en 2 actividades de la fase de cierre. Factor empleo: Se espera se presente de forma positiva el impacto No.10, generado por todas las actividades del proyecto.

Cambio migratorio: presente por el impacto No.11 generado por 11 actividades, 5 en construcción, 3 en operación y 3 en cierre.

En aporte tributario del municipio generado por el impacto No.12, directamente por 1 actividad en la fase de operación.

Matriz 1
” Expresión cuantitativa de la Valoración cualitativa”

FACTOR AMBIENTAL	Actividades del Proyecto											
	Fase de construcción					Fase de Operación				Fase de Cierre		
	Rehabilitación del acceso a caminos y planteles	Adecuación de área de explotación	Adecuación de patios de disposición de residuos sólidos	Construcción y rehabilitación de Poza séptica y letrina	Construcción de área de bodega	Remoción de escombros producidos por la adecuación	Extracción con mecanización	Transporte de broza a planteles compradores	Irrigación de vías de acceso	Contrataco de 32 horas de cargador y 32 horas buldócer	Transporte de material inerte desde patios	Establecimiento de área de viveros
Factores Abioticos												
Geología	1	1	1			1	1					
Geomorfología	2	2	2	3	3	2	2					
Aire	3	3	3			3	3			3		
Suelo		4	4			4	4					
Paisaje	5	5	5			5	5	5				
		6	6				6			6		
	6	6	6	6	6	6	6					
Factores Bioticos												
Flora	6	6	6			6	6					
Medio Socioeconomico												
Ruido	7	7				7	7	7		7	7	
Enfermedades		8	8			8	8	8			8	
Accidentes laborales	9	9	9	9	9	9	9	9		9	9	
Empleo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cambio en el mov.migratorio	11	11	11	11	11	11	11		11	11	11	11
Aumento del aporte tributario del municipio								12				

Fuente: Elaboración Propia

Resultado Matriz 2:

Se utilizó la Metodología de Criterios Relevantes Integrales (MCRI) formulado por (Buroz,1944) y retomado por Tijerino, Montcriste (2012), el cual establece la elaboración de índices de impacto ambiental para cada uno de los impactos encontrados, obteniendo la calificación de diez variables que incidieron en la elaboración final del índice ambiental, lo que conllevó a proponer una serie de programas, acciones y medidas orientadas a prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales resultantes de las acciones del proyecto.

Este método consistió en evaluar a través de los indicadores propuestos los efectos previamente identificados. A cada uno se le asignó un peso de acuerdo a cada uno de los criterios. El puntaje final del impacto fue el resultado de ponderar estos indicadores. Como la información disponible como en el caso de dicho estudio no permite medir cambios cuantitativos, se pueden usar criterios de valoración cualitativos asignándole a cada uno determinada escala de puntaje, de acuerdo a dicha metodología.

Anteriormente en el “aspecto metodológico” de este documento monográfico están los criterios con sus respectivas tablas de valores para la utilización de esta metodología. De acuerdo con los criterios de la metodología MCRI aplicados en la matriz. 2 se calculó la importancia de los impactos y se clasificaron los mismos de acuerdo a los descriptores expresados en la tabla a continuación:

Tabla No.7 Importancia del impacto

TIPO DE IMPACTO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)	MEDIAS CORRECTORAS
COMPATIBLE (C)	< 25	NO es Necesario
MODERADO (M)	25 – 50	Medidas Correctoras Opcionales
SEVERO (S)	51 – 75	Medidas Correctoras Obligatorias
CRÍTICO (Cr)	> 75	Buscar Alternativas al Proyecto

Fuente: EIA. Proyectos.

- ✓ Impacto ambiental compatible: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- ✓ Impacto ambiental moderado: aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- ✓ Impacto ambiental severo: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- ✓ Impacto ambiental crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Matriz 2
Criterios de Evaluación de Impactos del Proyecto.

Criterios de Evaluación de Impactos																																						
Impactos	Naturaleza	Intensidad (I)				Extensión (EX)				Momento (MO)				Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)		Recuperabilidad (MC)			Sinergia (SI)			Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Periodicidad (PR)			Importancia del Impacto	Clasificación						
		Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Crítico	Largo Plazo	Mediano Plazo	Inmediato	Crítico	Fugaz	Temporal	Permanente	Corto Plazo	Medio Plazo	Irreversible	Inmediata	Medio Plazo	Mitigable	Irrecuperable	Sin Sinergismo	Moderadamente Sinérgico	Muy Sinérgico	Simple	Acumulativo			Directo	Indirecto	Irregular	Periodico	Continuo	
1	-		2			1						4				4				4			8	1			1		4				4				-38	M
2	-			4		1						4			2					4		4			2			4	4					4			-42	M
3	-			4		1						4				4				4			8		2		1		4		1						-42	M
4	-		2				2					4			2			1			1				1			1		1		2					-23	C
5	-			4			2					4			2					4			8		2			4	4					4			-48	M
6	-		2				2				2					4		2				2			1			4	4					4			-33	M
7	-			4			2					4			2				2		1				2		1		1	1						-30	M	
8	-		2				2				2				2			2				4		2		2		4	1			4				-27	M	
9	-			4		1						4			2		1					4			2		1		1	1						-30	M	
10	+				8			4				4			2			2				2			2			4	4					4			56	S
11	+			4			4					4			2			2				2			2			4	4					4			44	M
12	+				8			4				2			2		4					2			2			4	4					4			56	S

Fuente: Elaboración Propia

Por el lado de la valoración cualitativa, los resultados expresados en la misma matriz No.2 son:

Factores Abióticos

a) Geología:

Impacto 1: Modificación del estado tenso deformacional del macizo rocoso.
(Alterado por las excavaciones)

Es considerado un impacto Negativo, de intensidad media, extensión puntual, no sinérgico, efecto directo, permanente, se manifiesta de inmediato, simple, irrecuperable, irreversible, continuo y su clasificación moderada.

Impacto 2: Modificación potencial de erosión de los suelos por cambio en la topografía del terreno.

Es un impacto de naturaleza negativa, de intensidad alta, puntual y moderadamente sinérgico, temporal, efecto directo, de momento inmediato, directo, mitigable, irreversible, periodicidad continua y su clasificación moderada.

b) Geomorfología:

Impacto 3: Modificación potencial del relieve original como consecuencia del inicio de la actividad minera.

Se considera un impacto de carácter negativo de intensidad media, extensión puntual, momento de inmediato, persistencia permanente, irreversible, irrecuperable, moderadamente sinérgico, simple, efecto directo y periodicidad irregular, clasificación moderada.

Impacto 4: Formación de escombros por acumulación de material (broza inerte).

Intensidad media, extensión parcial, momento de inmediato, temporal, reversibilidad al corto plazo, Recuperabilidad inmediata, sin sinergismo, acumulación simple, efecto indirecto, periódico, clasificación compatible.

c) Aire:

Impacto 5: Contaminación del aire por partículas de polvo, y emisión de gases de los motores de combustión interna durante el proceso de transporte de materiales.

Intensidad alta, extensión parcial, momento de inmediato, temporal de persistencia, irreversible, irrecuperable, moderadamente sinérgico, acumulativo, efecto directo, periodicidad continua, clasificación moderada.

d) Suelo:

Impacto 6: Alteraciones de la estructura y funcionamiento del paisaje a consecuencia de las acciones, siendo más significativa sobre los suelos y vegetación. Intensidad media, extensión parcial, a mediano plazo, permanente, reversible a mediano plazo, recuperable a mediano plazo también, sin sinergismo, acumulativo, efecto directo, periodicidad continua. Clasificación moderada.

e) Paisaje:

Impacto 6: Alteraciones de la estructura y funcionamiento del paisaje a consecuencia de las acciones, siendo más significativa sobre los suelos y vegetación. Intensidad media, extensión parcial, a mediano plazo, permanente, reversible a mediano plazo, recuperable a mediano plazo también, sin sinergismo, acumulativo, efecto directo, periodicidad continua. Clasificación moderada.

Factores Bióticos

f) Flora:

Impacto 6: Alteraciones de la estructura y funcionamiento del paisaje a consecuencia de las acciones, siendo más significativa sobre los suelos y vegetación.

Intensidad media, extensión parcial, a mediano plazo, permanente, reversible a mediano plazo, recuperable a mediano plazo también, sin sinergismo, acumulativo, efecto directo, periodicidad continua. Clasificación moderada

Factor Socioeconómico

g) Ruido

Impacto 7: Contaminación sónica por ruido de equipos, maquinaria y camiones

Intensidad alta, extensión parcial, momento de inmediato, persistencia temporal, reversible a mediano plazo, recuperable de inmediato, moderadamente sinérgico, simple, efecto indirecto, periodicidad irregular, Clasificación moderada.

h) Riesgo de Enfermedades

Impacto 8: Aumento en el riesgo de enfermedades respiratorias, así como de otras enfermedades por la generación de desechos sólidos y polvo.

Intensidad media, extensión parcial, momento mediano plazo, persistencia temporal, reversible a mediano plazo, recuperable (mitigable), moderadamente sinérgico, acumulativo, efecto indirecto, periodicidad continua. Clasificación moderada.

i) Accidentes Laborales

Impacto 9: Aumento del nivel de riesgo por accidentes ocasionados por las obras de construcción, uso de equipo, derrumbes, etc.

Intensidad alta, extensión puntual, de inmediato pueden iniciar a ocurrir, persistencia temporal, reversible a corto plazo, Recuperabilidad mitigable, moderadamente sinérgico, acumulación simple, efecto indirecto, periodicidad irregular. Clasificación moderada.

j) Generación de empleo

Impacto 10: Generación de empleo directo e indirecto.

Intensidad muy alta, extenso, momento de inmediato, persistencia temporal, reversibilidad y recuperabilidad a mediano plazo, moderadamente sinérgico, acumulativo, efecto directo, periodicidad continua. Clasificación Severo Positivo

k) Aumento en movimiento migratorio

Impacto 11: Cambio en el movimiento migratorio de la población

Intensidad Alta, extenso, momento de inmediato, persistencia temporal, reversibilidad y recuperabilidad a mediano plazo, moderadamente sinérgico, acumulativo, efecto directo, periodicidad continua. Clasificación Moderada.

l) Aumento en la tributación fiscal

Impacto 12: Aumento del aporte tributario del municipio.

Intensidad muy alta, extenso, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, Recuperabilidad a medio plazo, moderadamente

sinérgico, acumulativo, efecto directo, periodicidad continua. Clasificación Severo Positivo.

Resultado Matriz 3.

En la matriz 3, se refleja el análisis de los resultados considerando para ello los valores de los impactos en cada una de las acciones a desarrollarse durante el proyecto en sus diferentes fases, siempre en los factores ambientales y socioeconómicos.

Resumen de valores de Impactos: Geomorfología: -428, Geología: -400, Aire: -288, Suelo: -132, Paisaje: -231 y Flora: -165.

En la parte socioeconómica: El mayor negativo es el de accidentes laborales con -300 seguido por el de ruido con -210 y enfermedades -162.

Los positivos de mayor impacto serían la generación de empleo con +672, cambio en el movimiento migratorio +484.

Matriz 3
Expresión Cuantitativa de la valoración de los impactos del Proyecto.

FACTOR AMBIENTAL	Actividades del Proyecto												Total
	Fase de construcción					Fase de Operación				Fase de Gerre			
	Rehabilitación del acceso a caminos y planteles	Adecuación de área de explotación	Adecuación de patios de disposición de residuos	Construcción y rehabilitación de Poza séptica y letrina	Construcción de área de bodega	Remoción de escombros producidos por la adecuación	Extracción con mecanización	Transporte de broza a planteles compradores	Irrigación de vías de acceso	Contrataco de 32 horas de cargador y 32 horas buldócer	Transporte de material inerte desde patios	Establecimiento de área de viveros	
Factores Abióticos													
Geología	-38	-38	-38			-38	-38						-190
	-42	-42	-42			-42	-42						-210
Geomorfología	-42	-42	-42	-42	-42	-42	-42			-42			-336
		-23	-23			-23	-23						-92
Aire	-48	-48	-48			-48	-48	-48					-288
Suelo		-33	-33				-33			-33			-132
Paisaje	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33						-231
Factores Bióticos													
Flora	-33	-33	-33			-33	-33						-165
Medio Socioeconomico													
Ruido	-30	-30				-30	-30	-30		-30	-30		-210
Enfermedades		-27	-27			-27	-27	-27			-27		-162
Accidentes laborales	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30		-30	-30		-300
Empleo	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	672
Cambio en el mov.migratorio	44	44	44	44	44	44	44		44	44	44	44	484
Aumento del aporte tributario del municipio								56					56
TOTAL	-196	-279	-249	-5	-5	-246	-279	-23	100	-35	13	100	-1104

Fuente: Elaboración Propia

4.4.3. Análisis de Riesgos

Como en todo proyecto existe la probabilidad de ocurrencia de cualquier evento inesperado fuera de control en el sitio de determinado, es una realidad a tomar en cuenta por ser de origen repentino y pueden afectar el progreso del proyecto o incluso llegar a detenerlo.

Los peligros derivados de la acción del entorno sobre las instalaciones del proyecto pueden ser de diversas índoles entre ellas destacan:

Peligros Naturales.- Sobre los que no se puede tener control debido a su magnitud, sin embargo se puede estar preparado , en el área y áreas cercanas alproyecto se podrían presentar por pertenecer la zona de Chinandega con un clima tropical y de sabana no afectarían las inundaciones, no hay ningún mar cercano así que tampoco se vería afectado por maremotos o tsunamis, los riesgos más comunes serian: deslizamientos causados por los grandes movimientos de tierra y fallas sísmicas, terremotos y erosión.

Peligros Tecnológicos - Son aquellos provenientes de instalaciones, infraestructuras, sistemas de transporte, productos químicos, incendios, derrames. Estos pueden ser prevenidos, controlados y corregidos.

En el área solo podrían ser fallas en el sistema de transporte (camiones transportando la broza activa a los planteles), derrumbes de alguna infraestructura dañada o mal elaborada. Por la parte de productos químicos no habrá riesgo porque no será utilizado en ninguna fase del proyecto.

Peligros Antrópicos y Laborales: Son aquellos que se originan por acción del hombre. Pueden ser sucesos accidentales o provocados y, en muchas ocasiones son ligados a actividades de recreo y ocio; dentro de este grupo también se consideran los peligros derivados por el modo de vida del personal que trabaja en las diferentes etapas del proyecto, como son el uso y abuso en el consumo de drogas, alcohol, tabaco, etc.

En el caso del proyecto también podrían generarse los peligros de picaduras de serpientes y enfermedades bronquiales.

4.5. Programa de Gestión Ambiental

El Programa de Gestión Ambiental (PGA), tiene por objeto mejorar el desempeño ambiental, con acciones que permitan enfrentar eficientemente los impactos que se presenten durante todas las etapas del proyecto.

- Plan de Medidas Ambientales
- Plan de contingencia ante riesgos
- Plan de capacitación y educación ambiental
- Plan de monitoreo
- Plan de Reforestación y/o revegetación.

Objetivos del Plan de Gestión Ambiental:

- Recomendar medidas de cuidado ambiental a través de los decretos y normas ambientales vigentes en Nicaragua.
- Determinar las acciones de prevención y mitigación de efectos de los factores ambientales.
- Establecer la conciencia ambiental en los miembros de la cooperativa.

Los impactos ambientales que potencialmente puede provocar el proyecto sobre todo aquellos que tienen carácter negativo, pueden ser evitados, mitigados o corregidos lo que permitirá realizar una actividad amigable con el medio natural, situaciones que responde completamente a las políticas establecidas por la cooperativa que le obliga a ejecutar de forma responsable la actividad minera.

La ejecución del proyecto, aun con la aplicación del programa de gestión ambiental tendrá efecto negativo sobre la vegetación y el suelo, sin embargo, estos se reducirán afectando únicamente las áreas necesarias.

4.5.1. Plan de Medidas Ambientales

Medidas de Prevención y Mitigación:

Las medidas de mitigación tienen como finalidad disminuir o evitar los efectos adversos del proyecto a implementarse. Estas consisten en modernizar, rediseñar y elegir alternativas tecnológicas a nivel de diseño y operación, así como todas las acciones tendientes a minimizar hasta niveles aceptables de acuerdo a las normativas vigentes y criterio de protección, los efectos adversos del proyecto al medio ambiente.

Dependiendo de la efectividad y lo oportuno de estas medidas se obtendrá una gestión ambientalmente viable en las actividades a desarrollar.

Geología y Geomorfología

a) Sub-sistema ambiental: Físico

b) Impacto que se pretende Mitigar: Impacto 1, 2,3 y 4 correspondientes en la lista de impactos.

Impacto 1: Modificación del estado tenso deformacional del macizo rocoso.

Impacto 2: Modificación potencial de erosión de los suelos por cambio en la topografía del terreno.

Impacto 3: Modificación potencial del relieve original como consecuencia del inicio de la actividad minera

Impacto 4: Formación de escombros por acumulación de material (broza inerte)

c) Medidas de mitigación.

- Realizar estabilización de taludes
- Ubicar los espacios de letrinas y áreas de descanso en terrenos nivelados dentro de lo posible y evitar áreas de suelos desnivelados para evitar cavar más e impedir la erosión.

d) Etapas del Proyecto: Fase Construcción y Cierre

e) Frecuencia de ejecución: (mitigación constante)

f) Alcance de las medidas: Local

g) Responsable del cumplimiento: Proponente

Calidad del Aire

a) Sub-sistema ambiental: Físico

b) Impacto que se pretende Mitigar:

Impacto 5: Contaminación del aire por partículas de polvo, y emisión de gases de los motores de combustión interna durante el proceso de transporte de materiales.

La adecuación del área, transporte de materiales, construcción o rehabilitación de infraestructuras pueden producir una serie de emisiones a la atmósfera en formas tanto sólidas (polvo, principalmente durante la carga y el transporte) ruidos (maquinaria etc.)

c) Medidas de mitigación.

- Irrigación de Vías de acceso.
- Inspeccionar y mantener los equipos y maquinaria con motores a combustión interna en correcto estado, para disminuir en lo posible las emisiones.

- Reducir la velocidad del desplazamiento vehicular dentro del área de construcción y operaciones en los caminos de acceso para minimizar las emisiones furtivas de polvo a la atmósfera.

d) Etapas del Proyecto: Durante la fase de construcción y operación.

e) Frecuencia de ejecución:

Irrigación cada 2 días.

Inspección de equipos y maquinaria cada semana

Reducir la velocidad todos los días (mitigación constante).

f) Alcance de las medidas: Local.

g) Responsable del cumplimiento: Proponente

Suelo, Paisaje y Flora

a) Sub-sistema ambiental: (Suelo y Paisaje Físico) (Flora biótico).

b) Impacto que se pretende Mitigar:

Impacto 6: Alteraciones de la estructura y funcionamiento del paisaje a consecuencia de las acciones, siendo más significativa sobre los suelos y vegetación

c) Medidas de mitigación.

Suelo

- Reducir la cantidad de tierra alterada en áreas de topografía rugosa o laderas de pendientes fuertes.
- Delimitar bien las áreas de explotación para no afectar el área cercana innecesariamente.

Paisaje y flora

- La construcción o rehabilitación de campamentos debe ser armada de tal manera que en la etapa de cierre sea rápido el desmonte y no queden rastros de construcción afectando el paisaje.
- Protección de las raíces de la vegetación circundante al área de construcción, de letrinas y de caminos para estabilizar el suelo.

d) Etapa del Proyecto: Durante la fase de construcción, operación y cierre.

e) Frecuencia de ejecución: (Mitigación constante)

f) Alcance de las medidas: Local

g) Responsable del cumplimiento: Proponente

Medio Socioeconómico

a) Impacto que se pretende Mitigar: Impacto 7, 8 y 9.

Impacto 7. Contaminación sónica por ruido de equipos, maquinaria y camiones

Impacto 8. Aumento en el riesgo de enfermedades respiratorias, así como de otras enfermedades por la generación de desechos sólidos y polvo.

Impacto 9. Aumento del nivel de riesgo por accidentes ocasionados por las obras de construcción, uso de equipo, derrumbes, etc.

b) Medidas de mitigación.

- Reducción de la velocidad de camiones y maquinaria.
- Incentivar a los mineros en el uso de implementos de seguridad. (Tapa oídos, mascarillas, botas y cascos).
- Garantizar el correcto estado, calidad y funcionamiento de los instrumentos de seguridad.

- c) Etapa del Proyecto: Fase Construcción, operación y Cierre
- d) Frecuencia de ejecución: (mitigación constante)
- e) Alcance de las medidas: Local
- f) Responsable del cumplimiento: Proponente

Medidas de Compensación

- ¿Qué principios orientan el sistema de compensación?
- No pérdida de biodiversidad.
- Jerarquía de la mitigación.
- Equivalencia ecológica.

¿Quiénes están obligados a hacer compensaciones por pérdida de algún impacto?

Todos los proyectos que requieran una Licencia Ambiental, si afectan ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria. Estos proyectos generan impactos ambientales considerables, por ejemplo, los de los sectores de hidrocarburos, minería, infraestructura, energía e intervenciones en territorios protegidos.

¿Cómo se compensa?

El proyecto determina la manera de compensación poniéndose de acuerdo con la parte afectada.

La cooperativa de pequeños mineros de occidente (COPEMINOC R.L.) se ha caracterizado por su compromiso y responsabilidad ambiental en ese contexto su medida compensatoria es:

- Acciones de Conservación: protección de ecosistemas amenazados.
- Acciones de Restauración: recuperación de ecosistemas degradados.

- Acciones de Manejo del Paisaje: enriquecimiento y uso sostenible en áreas transformadas

¿Dónde compensar?

Las áreas se seleccionan con estos criterios: Debe existir equivalencia ecológica entre las zonas. El tamaño del área a intervenir debe ser equivalente al fragmento afectado. La condición, el contexto paisajístico y la riqueza de especies deben ser iguales o superiores en el área de compensación. El área dónde se compensa debe estar lo más cerca posible al área de influencia del proyecto. Si no hay zonas equivalentes, se deben realizar actividades de manejo del paisaje. Si cumplen las características de equivalencia, se puede llevar a cabo la compensación en áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. (Guía de Compensaciones ambientales).

También como medida en último caso se puede recurrir a la compensación monetaria, realizando una negociación directa con los propietarios.

4.5.2. Plan de contingencia

Es un tipo de plan que definen las organizaciones para saber cómo actuar ante una posible eventualidad. El Plan de contingencia determina las medidas que debemos adoptar, las labores, los recursos necesarios y las actuaciones con el objetivo principal de reducir los daños que se puedan producir.

El plan de contingencia básico a seguir en el proyecto sería en el siguiente orden:

- a) Coadyuvar a las personas a conservar la calma en caso de emergencia
- b) Accionar el equipo de seguridad cuando lo requiera
- c) Difundir entre la comunidad del centro de trabajo, una cultura de prevención de emergencias.
- d) Dar la voz de alarma en caso de presentarse un alto riesgo, emergencia,

siniestro o desastre; e. Utilizar sus distintivos (brazal, gorra, chaleco) cuando ocurra un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre o la simple posibilidad de ellos, así como cuando se realicen simulacros de evacuación.

e) Suplir o apoyar a los integrantes de otras brigadas cuando se requiera.

A continuación, se establecen las medidas más importantes de acuerdo a los potenciales riesgos que pudieran suceder durante la construcción y operación del proyecto:

Riesgos por derrames (combustible):

- Mantener agua en baldes o bidones cercanos al área de carga.
- Revisar antes de iniciar la marcha del camión maquinaria que todo esté en buen estado y sin goteos.
- Detener y limpiar en forma rápida un derrame.

Riesgos por incendios:

- Formar brigadas de trabajadores entrenados para combatir incendios.
- Tener en existencia extintores adecuados y en número suficiente, particularmente en aquellas áreas críticas tales como áreas almacenamiento de combustibles.
- Capacitar permanentemente al personal de modo de identificar y disminuir la existencia de condiciones inseguras y evitar el cometer acciones inseguras.
- Prohibir encender fuegos, a menos que sea realizada bajo supervisión responsable y en lugares autorizados expresamente.

- No fumar en áreas críticas altamente inflamables como los campamentos de descanso (elaborados de madera)

Riesgos por derrumbes:

- Monitoreo constante de los taludes
- Realizar planes de mantenimiento preventiva periódicos.
- Realizar las reparaciones de emergencia lo más rápido posible, si no tienen reparación, evacuar de inmediato

Riesgos por fallas humanas o del proceso:

- Establecer convenios con organismos de seguridad y salud
- Establecer una estructura de prevención de riesgos
- Monitoreos de la salud de los trabajadores mineros.
- Capacitar permanentemente al personal para identificar y disminuir la existencia de condiciones inseguras
- Evitar el realizar acciones inseguras.

4.5.3. Plan de Capacitación y educación ambiental

La educación ambiental debe dirigirse en dos sentidos, uno relacionado con la calidad de la educación al incorporar la dimensión ambiental al conocimiento humano y otro a la adaptación de métodos y contenidos educativos que permitan plantear soluciones a problemas específicos del ambiente local, haciendo extensivas estas acciones a la comunidad para que de esta forma se convierta en un centro de desarrollo sostenible.

El modelo de Educación Ambiental debe desarrollar conceptos, actitudes y valores a través de la enseñanza.

La educación ambiental se maneja con base en un enfoque conceptual, una concepción filosófica, una concepción pedagógica, una concepción didáctica y una concepción político legal. Así que capacitar ambientalmente a los miembros de la cooperativa y personas cercanas al proyecto es ideal para el buen funcionamiento del mismo.

El plan de capacitación y educación ambiental para los miembros de la cooperativa tiene como objetivos:

- La concientización de los participantes en torno al potencial y valores de los sistemas naturales del municipio y de la importancia de utilizarlos con principios éticos.
- El fomento a la responsabilidad a través de talleres que lleven a los participantes a re-conocer las maneras como hacen uso de los recursos comunitarios, (elaboración de modelos de aprovechamiento comunitario y la propuesta para su potenciación: “el antes y el después”)
- El fortalecimiento del papel de la educación básica en el reconocimiento y valoración de los recursos.

Las temáticas abordadas serán:

Temática 1: Concepto de medio ambiente.

El ambiente debe concebirse como un sistema complejo global y dinámico, conformado básicamente por tres grandes subsistemas que tienen su propia dinámica, y que interactúan entre sí con mayor o menor intensidad y complejidad en forma permanente: el subsistema físico-natural, denominado también ambiente natural o la naturaleza; el subsistema socio-cultural, denominado también ambiente social, y un subsistema creado, particular, en el cual se desenvuelve el ser humano manteniendo estilos de vida, culturas y tradiciones propias de su grupo en donde adopta formas de satisfacer sus necesidades básicas.

Según la UNESCO, el medio ambiente humano «..., abarca el conjunto de sistemas modificados y creados por el ser humano dentro de los cuales vive y de donde extrae, gracias a su trabajo, los productos naturales y artificiales que le permiten satisfacer sus necesidades» (RED AMERICA, 2017).

Temática 2: Concepción filosófica

La concepción filosófica de la educación ambiental fundamenta su epistemología de investigación acción en el Pragmatismo o escuela que centra su actividad en la solución de problemas ambientales, los cuales pueden originarse tanto en el ambiente natural como en el ambiente sociocultural.

En ambos casos, generalmente se produce una repercusión o impacto, ya sea en forma directa o indirecta y sólo un análisis global y profundo hacia la solución de los problemas, permite percibir y tratar integralmente estas repercusiones.

Los efectos antrópicos y algunos fenómenos naturales contribuyen a la alteración o destrucción parcial o total del subsistema ambiente natural. Situaciones como, la deforestación, la erosión, las inundaciones, los deslizamientos, los derrumbes, la desertificación y la pérdida de la biodiversidad, son ejemplos que demuestran cómo el índice de la evolución social y cultural es más rápido que el índice de la evolución biológica. En algunas áreas la evolución biológica no puede resistir los desequilibrios ambientales provocados por la evolución sociocultural. (RED AMERICA, 2017).

Temática 3: Concepción pedagógica

La educación ambiental concibe que el conocimiento es importante, porque permite al individuo descubrir y comprender una serie de hechos, fenómenos, relaciones, conceptos y sobre todo: llegar a conclusiones, generalizaciones y esbozos de soluciones respecto a una determinada situación ambiental. Una teoría pedagógica que permite la construcción de un conocimiento ambiental es la teoría del «aprendizaje significativo» de Novack.

La Escuela Constructivista de Novack se fundamenta psicológicamente en la necesidad de estimular los estudiantes para que se responsabilicen de su propia reorganización en la elaboración conceptual. Se fundamenta epistemológicamente en establecer que el individuo construya su propia concepción del mundo, la cual debe ir cambiando y ampliando cuando el individuo capta nuevos hechos.

En el aprendizaje significativo el cerebro humano actúa como centro de aprehensión cognitiva, como un centro de emociones conscientes e inconscientes donde expresa lo afectivo y valorativo y como centro de manejo motriz que controla las acciones que afectan positiva o negativamente el ambiente. Los tres aspectos antes descritos que distinguen los seres humanos son «el pensar, el sentir y el actuar», los cuales se relacionan íntimamente con las metas y objetivos de la educación ambiental «crear conocimientos ambientales, formar actitudes y valores y desarrollar acciones de autogestión» (RED AMERICA, 2017)

Temática 4: Didáctica de la educación ambiental

Considera que las actividades constituyen la parte operativa de aplicación en el proceso de construcción de conocimientos ambientales. Concibe las actividades como el conjunto de acciones (experiencias de aprendizajes) planificadas y organizadas en función de los destinatarios, para el logro de los objetivos previamente formulados.

La eficacia y el éxito de estas actividades dependen de su calidad. Para efectos del enfoque ambiental, las actividades se pueden clasificar en: «actividades básicas, actividades lúdicas y actividades de logro. Cada una de estas actividades posee características y fines particulares y tienen en común el afán de optimizar al máximo el tratamiento didáctico de las situaciones ambientales».

Se diseñan de manera tal que cada tipo de actividades sea complemento del otro, razón por la cual la aplicación de los tres tipos es prácticamente indispensable a la hora de tratar una situación o problema ambiental específico.

Porque cada grupo de actividades trata la misma situación desde diferentes metodologías; pero la combinación de los tres constituye precisamente la más fuerte contribución al enfoque integral.

Dado lo interdisciplinario de la situación ambiental, es indispensable crear didácticas de apoyo en trabajo en equipo, lo que facilita la construcción de conceptos acerca del entorno, el desarrollo de actitudes y aptitudes y la formación de valores.

Las actividades básicas generan conocimientos en el individuo a través de acciones de estudio, investigación y redes-cubrimiento. Además, constituyen un paso firme hacia la formación de conciencia e interés por parte del destinatario.

Dentro de estas actividades están; Prácticas de Laboratorio, Prácticas de Campo, Indagaciones Bibliográficas, Estudio de Caso, Entrevistas, Paneles, Mesas Redondas, Conferencias, Discusión en Grupos, Giras Científicas, Demostraciones.

Las actividades lúdicas estimulan la expresión creativa, artística y espontánea en el individuo. En este caso, se enseña por medio de pedagogías que estimulan el afecto; ello a su vez hace que el aprendizaje sea agradable, de deleite y sobre todo activo. Entre las actividades lúdicas deben considerarse; Simulaciones, Dramatizaciones, Juegos y Concursos, utilizando como medios los Cuentos, Cantos, Poesías, Leyendas, Pinturas, Títeres, Móviles.

Las actividades de logro estimulan la capacidad científica, indagadora en el destinatario. Son de mayor aplicación ante problemas ambientales y toda la acción se orienta hacia la solución del problema mediante la participación activa de los destinatarios. Generalmente se llevan a cabo en forma de proyectos escolares, escuela-comunidad o comunitarios.

Algunos ejemplos de estas actividades son los proyectos pedagógicos ambientales, Investigación-Acción, el Apoyo directo a obras, la Interpretación, la Fiscalización de Obras, las Campañas Cívico-Educativas, la Operación Rescate, la Operación Limpieza, Proyectos de Producción. (RED AMERICA, 2017).

Temática 5: Concepción política-legal de la educación ambiental

En el seminario internacional de Educación Ambiental realizado en Belgrado del 13 al 22 de octubre de 1975 se plantea como objetivo de la Educación Ambiental la necesidad de «Ayudar a las personas y a los grupos humanos a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente, que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento y aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales».

En la Conferencia Intergubernamental Mundial sobre el Ambiente. Tbilissi URSS, 14 al 26 de octubre de 1977 se plantea como objetivo de la educación ambiental. «Formar una ciudadanía consciente e interesada en el ambiente total y sus problemas asociados, y que tenga el conocimiento, las actitudes, las motivaciones, el compromiso y las actitudes para trabajar en forma individual y colectiva hacia la solución de los problemas actuales y a la prevención de otros nuevos».

Respecto a los métodos de enseñanza puntualizó que: «la educación ambiental es el resultado de la reorientación e interacción en las diferentes disciplinas y experiencias educativas que hacen posible una percepción integrada a los problemas ambientales, permitiendo una acción más racional, capaz de responder a las necesidades sociales». Como también, «la educación ambiental debería producir una relación más estrecha entre los procesos educacionales y la vida real, construyendo sus actividades alrededor de los problemas ambientales que las comunidades particulares tienen que enfrentar y centrar sus análisis en ellos por medio de un enfoque interdisciplinario global que permita una comprensión adecuada a los problemas del ambiente». (RED AMERICA, 2017).

Costos por la capacitación: Gastos Totales entre todos los 66 miembros de la cooperativa. (Fondos propios).

4.5.4. Plan de Monitoreo

El Plan de Monitoreo Ambiental involucra los dos siguientes aspectos:

- a. Monitoreo y registro de aquellos puntos de carga y descarga de broza activa o inerte, emisiones relevantes, de acuerdo con el cumplimiento de las leyes y reglamentos.
- b. Coordinación y comunicación con la autoridad ambiental en cuanto a los resultados del monitoreo. (Principalmente las actividades más riesgosas) reflejados en la tabla No.8:

Tabla No.8. Monitoreos

Monitoreo de Emisiones al Aire (Suspensión por partículas de polvo)	Monitoreo de uso adecuado de los escombros (broza inerte)
Comprobar las medidas correspondientes, principalmente la Irrigación de los caminos.	Comprobar el buen uso de los patios de almacenamiento
Correcto mantenimiento de los motores de maquinaria de transporte y plantas eléctricas, evitando las fugas abundantes por la combustión	Comprobar que no sobrecarguen los camiones
Revisión diaria de: La cantidad de combustible. Posibles fugas de aceite, agua, y combustible. Comprobar el nivel y estado de aceite.	Uso adecuado de medidas de protección, sobre todo en caso de derrumbes.

Fuente: Elaboración Propia

En el anexo No.4 de este documento se presentan los diferentes aspectos ambientales del proyecto que serán monitoreados.

4.5.5. Plan de Reforestación y/o revegetación.

El hecho de contar con una vegetación arbórea relativamente escasa en toda el área de influencia del proyecto, permitirá la preparación del área, construcciones o acondicionamiento de campamentos, traslado y desplazamiento de equipos, y la actividad de operación minera, sin afectar árboles de mayor desarrollo.

Las áreas afectadas serán sometidas a un proceso de recuperación ambiental inmediatamente después que concluyen las labores de explotación lo que permitirá en un plazo de tiempo relativamente corto su reversibilidad.

La implementación del vivero será desde la fase inicial para que las plantas estén listas para su siembra, se mantendrán cada una en una bolsa de plástico negra, cada día se dedicara 1 hora por grupos para la siembra y mantenimiento de las plantas del vivero, además existirá 1 encargado del vivero para garantizar el cuidado constante de las plantas.

Para dar inicio y acondicionar el vivero se compararán 150 plantas, la cantidad de cada planta y el tipo se reflejan en la tabla No.9.

Tabla No.9: Plantas del vivero

Plantas	Cantidad	Método de siembra
Acacias	20	Lineal/ brotes
Laurel	30	Lineal/ brotes
Eucalipto	10	Estacas
Jícaros	10	Lineal/ brotes
Bougainvillea (Veranera)	20	Estacas
Genízaros	10	Lineal/ brotes
Nim	50	Lineal/ brotes

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO V

5.1. Conclusiones

- La valoración ambiental del proyecto propuesto por la cooperativa ha considerado los impactos en las fases construcción, operación y las condiciones post-cierre que se esperan en los componentes ambiental y socioeconómico, como consecuencia del desarrollo de dicha iniciativa minera. Considerando las conclusiones obtenidas para todas las etapas, se puede inferir de manera general que los posibles impactos ambientales que puede generar el proyecto son de carácter moderados.
- Mediante la determinación de la línea base ambiental, la zona de localización del proyecto se caracteriza por ser un lugar que históricamente ha sido intervenido por la actividad antrópica, por lo que los impactos del proyecto en los recursos bióticos no son considerables.
- El componente más afectado negativamente por las acciones de los impactos sobre el ambiente es el componente abiótico.
- Los subcomponentes más afectados son la geomorfología, geología y aire.
- Para mitigar los potenciales impactos que pueden generar las acciones del proyecto se propone un plan de gestión ambiental, donde se establecen las acciones, tiempos, lugares y responsables para el desarrollo de los planes respectivos.
- Cada plan de manejo ambiental fue creado para un componente específico, pero comparte actividades con los demás planes.
- El plan de monitoreo ambiental se aplica sobre los componentes físico, biótico y socioeconómico definiendo parámetros y formas de medición de la gestión ambiental, como medio de control de las actividades generadoras de impactos.

- La implementación del proyecto propuesto por la cooperativa permite la explotación del recurso minero con implicaciones mínimas y controladas sobre el ambiente permitiendo el aprovechamiento racional del recurso.

5.2.Recomendaciones

- Creada la necesidad de obtener el permiso ambiental para la explotación de la mina, reviste de importancia la implementación del Proyecto Minero Ambiental, bajo supervisión de personal idóneo y calificado para darle cumplimiento a los objetivos y metas trazados por la empresa minera.
- El plan de seguimiento y monitoreo está diseñado de forma básica y elemental con el fin de facilitar al máximo su correcta aplicación y tener así parámetros que evalúen la eficiencia en la implementación de los planes de manejo ambiental.
- Asistir regularmente a las capacitaciones de prevención y mitigación, no menospreciar esa información brindada porque puede ser determinante en alguna situación cotidiana.
- Garantizar y respetar las 15 toneladas que corresponden por día para no incumplir con la normativa del MARENA.
- Es de gran importancia poner en marcha el plan de contingencia desde el inicio del proyecto minero evitando la probabilidad de aparición de riesgos que lesionen la salud física o mental del personal que allí labore o que atente contra la infraestructura de la empresa.

5.3. Referencia Bibliográfica

- Alvarado, C., & Vallejos, L. (2017). Comportamiento de la explotación de materiales metálicos, oro y plata en la economía nicaragüense. (2007-2015).
- Corrales Pérez, D. (2016). Avances y desafíos del sector minero nicaragüense. Encuentro.
- Acosta, J. (2018). LAS INDUSTRIAS MÁS CONTAMINANTES PARA EL MEDIO AMBIENTE. Obtenido de <https://newspreneur.lat/disrupcion-global/industrias-mas-contaminantes-medio-ambiente/>
- Asociación Geoinnova. (2019). Geoinnova. Obtenido de Geoinnova: <https://geoinnova.org/>
- Banco Central de Nicaragua. (Enero de 2017). Publicaciones bcn.
- BCN. (2018). Informe sobre la medición del PIB. Managua: Banco Central de Nicaragua.
- Boletín Agrario. (s.f.). Obtenido de <https://boletinagrario.com/ap-6,irrigar,488.html>
- Buroz. (1994). Método de los criterios relevantes.
- CAMINIC. (2019). Camara Minera de Nicaragua. Obtenido de <http://caminic.com/>
- Centro Humboldt. (2008). Informe del sistema productivo minería . Monitoreo Ambiental de sistemas productivos , 77.
- Centro Humboldt. (2012-2013). Estado actual del sector minero y sus impactos socioambientales en nicaragua 2012-2013.
- CISAS. (2019). Centro de informacion y servicio de asesoria en salud. Obtenido de <https://www.cisas.org.ni/>
- de la Maza, C. L. (2019). studocu. Obtenido de studocu: <https://www.studocu.com/en-au/u/2852681>
- Definición ABC. (s.f.). definicion abc. Obtenido de definicion abc: www.definicionabc.com
- Definicion.de. (1993). Recursos Naturales. Costa Rica: EUNED. Obtenido de <https://definicion.de/biotico/>

Eadic/Formacion y consultoria. (09 de abril de 2019). Eadic. Obtenido de <https://www.eadic.com/la-explotacion-minera>

EcuRed. (2019). EcuRed.

EcuRed. (s.f.). EcuRed. Obtenido de EcuRed:
[https://www.ecured.cu/Villanueva_\(Nicaragua\)](https://www.ecured.cu/Villanueva_(Nicaragua))

el nuevo diario. (13 de Diciembre de 2011). el nuevo diario. Obtenido de el nuevo diario: www.elnuevodiario.com.ni

Emocon,Group. (s.f.). Emocon Group S.A. . Obtenido de <http://emocongroup.com/>

FAO. (14 de 04 de 2011). FAO, Organizacion de las naciones unidas para la alimentacion y la agricultura. Obtenido de <http://www.fao.org/in-action/agronoticias>

Fournier, L. (1993). Recursos Naturales. Costa Rica.

Gaceta, L. (29 de Noviembre de 2017). [lagaceta.gob.ni](http://www.lagaceta.gob.ni). Obtenido de <http://www.mem.gob.ni/wp-content/uploads/2018/02/Decreto-20-2017-Sistema-de-Evaluacion-Ambiental-de-Permisos-y-Autorizaciones-para-el-Uso-Sostenible-de-los-Recursos-Naturales.pdf>

Glosario Minero. (2019). Ministerio de Minería.

grn.cl. (s.f.). Obtenido de www.grn.cl › Plan de Manejo Ambiental

Guía de Compensaciones ambientales. (s.f.).

ingeoexpert. (19 de enero de 2018). Obtenido de ingeoexpert:
nfo@ingeoexpert.com

La Gaceta-Diario Oficial. (s.f.). Legislacion Asamblea. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/>

La Prensa. (2018). Minería y medio ambiente.

Lanuza Matamoros, A. (s.f.). LA MINERIA EN NICARAGUA (1821-1875).

Ley N°. 217.LA ASAMBLEA NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA. (s.f.). Normas Jurídicas de Nicaragua. Obtenido de Normas Jurídicas de Nicaragua:
[http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/1B5EFB1E58D7618A0625711600561572?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/1B5EFB1E58D7618A0625711600561572?OpenDocument)

- Ministerio de salud pública y asistencia social. (s.f.). NORMA TECNICA SANITARIA PARA LA INSTALACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO DE LETRINAS .
- NAD, N. (2018). Experto expone sobre retos de la minería artesanal en Nicaragua.
- Oyarzún , J., & Oyarzún, R. (2011). Minería Sostenible: Principios y Prácticas. GEMM.
- Perez, D. (2016). DIAGNOSTICO DE PROSPECTO GEOLOGIO – MINERO PEQUEÑA MINERIA METALICA SANTA TERESA - EL GRENCHON COPEMINOC R.L. Villa Nueva, Chinandega.
- Porto., J. P. (2019). Definicionde. Obtenido de <https://definicion.de/mitigar/>
- Programa de las naciones unidas para el medio ambiente. (2008). Uso del mercurio en la mineria del oro artesanal y en pequeña escala. IGE.ORG.
- RAE. (s.f.). Obtenido de <https://dle.rae.es>
- RED AMERICA. (Junio de 2017). .researchgate_.
- Rojas Aguilar, S. A., & Arbeláez Parra , T. A. (2019). Minería sostenible: ¿una alternativa viable? Supuestos, Revista Economica .
- SCRIBD. (s.f.). SCRIBD.COM. Obtenido de <https://es.scribd.com/document>
- Significadosde. (17 de 2 de 2014). Impacto ambiental. Obtenido de [Significados.com](https://www.significados.com).
- SIMAS. (2012). El guacal . La mineria en juego la existencia de un territorio.
- Thompson , I. (2007). Promonegocios. Obtenido de <https://www.promonegocios.net/empresa/concepto-organizacion.html>
- Tijerino, S., & Montcrieffe, s. (2011). Estudio de Impacto Ambiental: Proyecto sostenible de explotación de pequeña mineria, Santa rosa del Peñon. Managua.
- Vicente Conesa Fernandez Vitora. (1993). Metodologia para el calculo de matrices ambientales.

ANEXOS

Anexo.No.1.

FORMULARIO DE SOLICITUD PARA AUTORIZACION AMBIENTAL
ACTIVIDADES CATEGORIAS III Y IV

MIISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES

DELEGACIO TERRITORIAL: CHINANDEGA

I	NUMERO DE EXPEDIENTE:						
II	DATOS GENERALES DEL PROYECTO						
1	Nombre del Proyecto: Santa Teresa II						
2	Dirección exacta: Del Pozo Comunal 200 vrs al norte casa de Beto Ríos						
3	Departamento: Chinandega						
4	Municipio: Villanueva						
5	Comarca: El Madroño						
6	Coordenadas UTM:						
	Vértice	Este			norte		
	1	513400			1437200		
	2	515000			1437200		
	3	515000			1436700		
	4	513400			1436700		
7	Área total del proyecto: 80 has. Área ocupada por infraestructura: 1 ha. Ubicación:						
	AREAS PROTE GIDAS	RIOS MANANT IALES	ESTER OS	COSTA DE LAGO O DE MAR	BIENE S PALEO NTO LOGIC OS	BIENES I HISTO RICOS	OTRO S
							X
	Especifique: Se ubica en una zona intermedia entre las cuecas del Rio Negro y el Rio Hato Grande o Villanueva en la parte Norte del municipio en cerros ubicado a 400 metros de la carretera panamericana kilómetro 192 con elevaciones promedio de 160 msm.						
8	Monto Estimado de la inversión inicial del proyecto: U\$5.700						
9	Número de empleos directos en la etapa de construcción: 67				10. Vida útil del proyecto: 2 años		
III	DATOS GENERALES DEL SOLICITANTE						
1	Persona Jurídica: <input checked="" type="checkbox"/> Perona natural <input type="checkbox"/>						

	<p>NOMBRE: Cooperativa de Pequeños Mineros de Occidente R. L. - COPEMINOC R.L. Numero de RUC: J0410000188038 Numero de cedula de identidad o de residencia: Nombre del Representante legal: ARIO ANTONIO HERNANDEZ SORIANO Teléfono: Correo Electrónico: Dirección exacta para oír notificaciones: NOTA: Si el solicitante hace uso de gestor, favor acreditarlo:</p>							
IV	DESCRIPCION DEL PROYECTO:							
1	Sector económico al que pertenece:							
	Agricultura	Pesca	Minería	Industria	Energía	Construcción		
	Comercio	Turismo	Trasporte	Forestal	Comunicación	Otros		
V	CARACTERIZACION DEL ENTORNO DEL PROYECTO							
1	Especifique cuales de las áreas o competencias ambientales se encuentra en un radio de 1000 metros del terreno donde se ubica el proyecto.							
	AREAS PROTEGIDAS	RIOS MANANTIALES	ESTEROS	COSTA DE LAGO O DE MAR	IEES PALEONTOLOGICOS	IEES HISTORICOS	OTROS	
								X
2	Especifique cuales de las siguientes actividades o usos se desarrolla en las áreas colindantes en un radio de 1000 metros del terreno donde se ubica el proyecto.							
	RESIDENCIAL	ASISTENCIAL	EDUCACIONAL	TURISTICA	RELIGIOSA	INDUSTRIAL	PUBLICA	AGRICOLA
	Nombre del sitio:							
3	<p>¿Existe algún riesgo para el proyecto originado por el entorno geológico, climatológico, fluvial, antrópico o de cualquier otro(s) tipo(s)? SI: <u> X </u> NO: <u> </u> E caso de ser afirmativo especifique el tipo de riesgo: El polvo y las partículas en el aire especialmente en época de verano. Ruido perméate por el uso de rotamartillos y de plantas eléctricas.</p>							
VI	POTENCIALES IMPACTOS NEGATIVOS QUE GENERA EL PROYECTO							
	Etapas del Proyecto							

1	Construcción	1. Impacto sobre flora y fauna		
		2 Impacto sobre el paisaje		
		3 Impacto por partículas e suspenso especialmente polvo		
2		4 Impacto por ruido de retroexcavadora		
	Operación	1 Ruido y Vibración por uso de rotamartillos y plantas eléctricas		
3		2 Polvo y partículas en suspensión		
		3 Ruido por tránsito de vehículos pesados, camiones.		
4		4 Generación de residuos sólidos-escombros e impacto en el paisaje		
	Mantenimiento	1		
		2		
		3		
		4		
	Cierre	1		
		2		
		3		
	4			
VII	DEMANDA DE USO DE RECURSOS ATURALES POR PARTE DEL PROYECTO			
1	En la Etapa de Construcción			
	Recursos Naturales Renovables:			
	Recursos Naturales No Renovables:			
	En la Etapa de Operación			
	Recursos Naturales Renovables:			
	Recursos Naturales No Renovables:			
2	Demanda de uso de servicios básicos			
	Fuente de Abastecimiento	Consumo		
		U. M	Construcción	Operación
	Agua procedente de la red			
	Agua procedente de pozos	Gls	400	1800
	Agua Procedente de otras fuentes			
	Energía eléctrica procedente de red nacional			
Energía eléctrica procedente de fuente propia por mes	Kw	600	7500	

	Se usara plantas eléctricas a combustible de 5400 Kw.		
3	Sustancias peligrosas:		
	Descripción de la sustancia o producto	Consumo	
		U. M	Operación consumo mensual
Combustible para las platas (1 por día)	Gls	900	Tambores plásticos y en bodega
VII I	DESECHOS Y EMISIONES QUE GENERARA EL PROYECTO TANTO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION Y OPERACION		
	Describir tipos de desechos y emisiones que generara el proyecto <u>Desechos:</u> Solidos peligrosos: Solidos no peligrosos: Escombros Líquidos peligrosos: Líquidos no peligrosos: <u>Emisiones:</u>		
IX	DESCRIPCION DE DATOS Y DOCUMENTOS COFIDENCIALES		
	Especifique si los datos y documentos que por seguridad del proyecto no pueden ser de conocimiento público SI: ___ NO: _X_		
X	DECLARACION		
	Yo ARIO ANTONIO HERNANDEZ SORIANO confirmo que toda la información suministrada en este instrumento y los anexos que lo acompaña es verdadera, correcta y someto por este medio la Solicitud de Autorización Ambiental para realizar las actividades económicas que integra el proyecto ates descrito		
	Nombre y firma del solicitante o representante legal: Nombre y Apellidos: ARIO ANTONIO HERNANDEZ SORIANO Firma: _____		
	Fecha de recibido:		

	Nombre y firma del funcionario que recibe:
	<hr/> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <hr/> <p>Nombre y Apellidos</p> <p>Sello</p> </div> <div style="text-align: center;"> <hr/> <p>Firma</p> </div> </div>

Fuente: (Gaceta, 2017)

Anexo.No.2

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES

GUÍA DE CONTENIDO DE PERFIL DE PROYECTO CATEGORÍA AMBIENTAL IIIA.

El documento deberá describir al proyecto y ser presentado como un requisito para la solicitud de Autorización Ambiental y contendrá como mínimo lo siguiente:

I. Características Generales del Proyecto

- 1.1. Nombre del proyecto
- 1.2. Localización exacta del proyecto
- 1.3. Antecedentes
- 1.4. Justificación
- 1.5. Objetivo (s) General (es) y Objetivos Específicos

II. Descripción del Proyecto

2. 1. Descripción de los componentes que forman parte del proyecto

2.2. Diseño y distribución de la infraestructura (Descripción y representación en plano)

2.3. Mencionar los materiales, maquinarias, equipos e insumos requeridos para la construcción y operación del proyecto. Indicar el origen y tipo.

2.4. Fuente y demanda estimada de los recursos; agua, energía, combustible entre otros, requeridos en las diferentes etapas del proyecto (construcción, Operación y mantenimiento). Indicar las formas de almacenamiento y usos.

2.5. Descripción de la operación del proyecto. En caso que aplique describir el proceso productivo (presentar flujograma con entradas y salida indicando Volúmenes y/o concentraciones) y volúmenes de producción por día, mes y año

2.6. Descripción del caudal estimado a generar, caracterización y manejo en la diferente etapa del proyecto (construcción y operación) para:

a) Aguas residuales domesticas

b) Aguas residuales industriales

De no conectarse a la red de alcantarillado sanitario municipal, para los puntos a) y b) deberán presentar la descripción de la propuesta de las unidades de pre tratamiento (en caso que aplique) o la descripción detallada del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (doméstico e industrial) con cada una de sus unidades hidráulicas, diseños, memoria de cálculo, capacidad de remoción y cumplimiento con las normativas vigentes.

Indicar el manejo a aplicar para:

a. Residuos sólidos no peligrosos

- b. Residuos sólidos peligrosos
- c. Sustancias tóxicas y peligrosas
- d. Emisiones gaseosas

2.7. Manejo de las aguas pluviales (si procede); Indicar volúmenes, sistema de recolección, conducción y disposición final, adjuntando los diseños. La construcción de obras que reduzcan la erosión hídrica (sobre todo en zonas con pendientes), obras de protección y conservación de los suelos. Describir medidas de infiltración que se utilizarán a fin de reducir los volúmenes de agua a ser descargada y aportar al acuífero como una medida compensatoria del impacto negativo que pueda generar las obras del proyecto. En caso de reutilizar las aguas pluviales, describir las medidas de reutilización.

111. Incidencia Ambiental del Proyecto

3. 1. Realizar una descripción de las características del medio ambiente del área de influencia directa a intervenir, considerando los siguientes factores bióticos y abióticos.

- a) Flora
- b) Fauna
- e) Paisaje
- d) Suelo
- e) Hidrología
- f) Clima
- g) Socioeconómico

3.2. Identificación de los impactos ambientales; se identificarán los impactos ambientales causados por las acciones previstas en las fases de construcción y operación del proyecto.

Actividad	Impacto	Valoración del impacto (bajo, moderado, alto)

3.3. Análisis de riesgos; considera la probabilidad de ocurrencia de un evento natural o antrópico cuya consecuencias ambientales y socioeconómicas puedan acarrear un desastre. Se identificarán sobre la base de información los principales peligros o amenazas que puedan afectar el área de influencia del proyecto, siendo entre estas:

a) Amenazas o riesgos naturales

- Climáticas (huracanes, ondas tropicales, tormentas,)
- Tsunamis
- Sísmicas (terremoto)
- Deslizamientos
- Inundaciones

b) Antropogénicas

- Incendio y/o explosión
- Fuga o derrame de hidrocarburos u otras sustancias químicas.
- Riesgos laborales (accidentes vehiculares, picaduras de serpientes, etc.).

Avales a presentar en la Categoría 111

- Constancia de Registro/Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y correos, TELCOR.(instalación de antenas)
- Carta de No Objeción/Instituto Nicaragüense de Aeronáutica Civil INAC .(Aeródromos)
- Permiso Sanitario, aval sanitario y otros/MINSA. (Según naturaleza del proyecto)
- Declaratoria de Interés Social/INVUR. (Urbanizaciones de interés social)
- Factibilidad de Conexión a la red de alcantarillado sanitario. (Cuando aplique)
- Resolución Ministerial emitida por el Ministerio de Energías y Minas.

Anexo.No.3

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES GUIA PARA LA ELABORACION DEL PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL PARA LOS PROYECTOS CATEGORIA III.

El Programa de Gestión Ambiental (PGA), tiene por objeto mejorar el desempeño ambiental, con acciones que permitan enfrentar eficientemente los impactos que se presenten durante todas las etapas del proyecto.

El Programa de Gestión Ambiental estará bajo la responsabilidad del proponente, quien será el responsable de los resultados técnicos presentados. El PGA deberá ser elaborado por al menos un especialista con experiencia en gestión ambiental. El PGA deberá ser firmado por el solicitante y especialista(S).

Se deberá escribir el contenido explicativo de todos los planes establecidos en el Programa de Gestión Ambiental. Cada plan deberá incluir generalidades y objetivos (generales y específicos).

Para la elaboración de los planes deberá tomarse en cuenta los impactos, riesgos identificados y analizados, así como las características del proyecto, todo presentado en el perfil de proyecto.

El PGA debe incorporar como mínimo los siguientes planes específicos, si proceden:

1. Plan de medidas ambientales
2. Plan de contingencia ante riesgos
3. Plan de capacitación y educación ambiental
4. Plan de monitoreo
5. Plan de control y seguimiento

6. Plan de Reforestación y/o revegetación

I. Contenido del Plan de Medidas Ambientales

El plan de medidas ambientales tiene por objetivo implementar acciones ante la alteración negativa de uno o más de los factores ambientales, provocado por la acción del proyecto en sus diferentes etapas, y en sus áreas de influencia directa e indirecta.

Todo plan de medidas ambientales debe contener al menos los siguientes aspectos:

-Tipos de Medidas Ambientales

Medida de Prevención y Mitigación: Acción o conjunto de acciones destinadas a prevenir, reducir los impactos negativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, que no puedan ser evitados.

Medidas de Compensación: Acciones destinadas a subsanar, todo lo que fuere dañado en forma irreversible, por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

La información que se describe a continuación deberá ser presentada, para cada una de las etapas del proyecto, en los siguientes cuadros para la elaboración del Plan de Medidas Ambientales (prevención, mitigación y compensación).

- Impactos a mitigar, remediar y compensar: Describir el efecto que causa un impacto a determinado factor ambiental.

-Efecto a corregir sobre un factor ambiental: Describir el efecto que se pretende corregir sobre un factor ambiental a través de la medida.

- Descripción de las medidas: Se deben desarrollar las medidas de mitigación, remediación y compensación que se proponen implementar.

- Etapa del proyecto: Especificar el momento dentro del ciclo del proyecto en el cual debe realizarse la medida.

-Frecuencia de ejecución: Especificar el tiempo en que se ejecutará la medida propuesta. (diario, semanal, mensual, trimestral o anual).

- Costo de la medida: Indicar el monto destinado para la implementación de la medida.

- Responsable del cumplimiento de la medida: Especificar sobre quién recae la responsabilidad directa por el cumplimiento de la medida, mencionando cargo.

PREVENCIÓN Y MITIGACION:

IMPACTOS QUE SE PRETENDEN MITIGAR	EFECTO A MITIGAR SOBRE UN FACTOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ETAPA DEL PROYECTO (Construcción, Operación, Mantenimiento)	FRECUENCIA DE EJECUCION	COSTO DE LA MEDIDA	RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

COMPENSACION:

IMPACTOS QUE SE PRETENDEN COMPENSAR	EFECTO A COMPENSAR SOBRE UN FACTOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ETAPA DEL PROYECTO (Construcción, Operación, Mantenimiento)	FRECUENCIA DE EJECUCION	COSTO DE LA MEDIDA	RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

2. Plan de contingencia ante riesgos

El plan de contingencia ante riesgos tiene el propósito de definir las acciones que deben realizarse para prevenir los efectos adversos de los desastres ante la presencia de un alto peligro en el sitio.

Todo plan de contingencia ante riesgo deberá contener al menos los siguientes aspectos:

1. Medida preventiva: Se describen las acciones que realizarán para prevenir o mitigar los efectos adversos del peligro.

2. Frecuencia de ejecución: Especificar el tiempo en que se ejecutará la medida de respuesta: (Semanal, mensual. trimestral y anual).

3. Medida de Respuesta: Se describen las acciones que se deben realizar durante el evento para responder y disminuir las probabilidades de daño o muerte.

A continuación, se presenta un formato base para la elaboración del plan de prevención y respuesta ante riesgo de desastre:

DESCRIPCION DEL PELIGRO O AMENAZAS	MEDIDAS PREVENTIVAS	FECHA DE EJECUCION	MEDIDAS DE RESPUESTA	RESPONSABLE
Amenazas o riesgos naturales				
Climáticas (huracanes, ondas tropicales, tormentas)				
Tornados				
Inundaciones				
Erupciones volcánicas				
Sequías				
Amenazas Antropogénicas				
Contaminación de aguas subterráneas				
Contaminación de aguas superficiales				
Incendio y/o explosión provocados.				
Fuga o derrame de hidrocarburos u otras sustancias químicas.				
Riesgos laborales (accidentes vehiculares, picadura de serpientes, etc.)				
Deslizamientos causados por la deforestación, el sobrepastoreo y sismos.				
Inundaciones por la antropización del cauce natural de los ríos.				
Deslizamientos en laderas por errores en los taludes en la construcción de carreteras.				
Alteración a la flora y fauna por agresión a los ecosistemas derivada de plagas, enfermedades en epidemia.				
Erosión de suelos cultivables por deforestación.				
Erosión e intrusión salina en los acuíferos.				

3. Plan de capacitación y educación ambiental

Este plan se dividirá en dos sub-planes:

3.1.1 El sub plan de capacitación dirigido al personal de la empresa, el cual debe contener temas: Plan de monitoreo y su seguimiento, implementación de medidas ambientales orientadas a evitar o mitigar un impacto que pueda generarse, capacitación técnica para regular los componentes del proyecto y su optima operación, preservando la integridad del entorno y de las personas que habitan en el área de influencia directa y de los recursos naturales.

3.1.2 El sub plan de educación ambiental debe contener temas dirigidos al personal de la empresa y a la población de incidencia del proyecto, en coordinación con autoridades locales correspondientes tales como: declaratoria de la madre tierra, políticas ambientales, cambio climático, manejo de desechos, manejo de aguas

residuales, energías limpias, gestión de los recursos hídricos, entre otros temas, según la naturaleza del proyecto.

Cada sub plan deberá contener como mínimo los siguientes aspectos;

TEMÁTICA	PERSONAL A CAPACITAR	PERIODO O FRECUENCIA	COSTOS	RESPONSABLE

4. Plan de Monitoreo

El Plan de Monitoreo tiene por objeto establecer un sistema de vigilancia que permita verificar la efectividad de las medidas ambientales propuestas en el Programa de Gestión Ambiental y corregir oportunamente las desviaciones que se produzcan.

Este plan debe incluir como mínimo el siguiente contenido para cada una de los factores ambientales a monitorear:

a. Objetivos

b. Unidades de medición Ejemplo: agua residual se mide por el caudal y las características físicas química (mg/1)

c. Valores permisibles (en ausencia de legislación nacional utilizar legislación internacional)

d. Diseño estadístico de las muestras y selección de puntos de muestreo

e. Frecuencia y tiempo de recolección de datos para el análisis de tendencia, observación de regulaciones y correlación de causa efecto.

f. Sitios de monitoreo o áreas de recolección. Deben basarse en la ubicación de las actividades causantes de impactos, predicción de áreas más probables

a ser afectadas y los sitios donde se obtenga un conocimiento global.

g. Metodología para recolección de datos

h. Responsables de labores de monitoreo.

i. Costos aproximados incluyendo el personal, tiempo y recurso.

j. Procedimientos para la interpretación de los resultados.

k. Análisis de los resultados

5. Plan de reforestación y/o revegetación (cuando aplique).

Implementar un plan de reforestación y/o revegetación, que considere especies nativas de la zona indicando: número de plantas y especies a utilizar, método de siembra, distancias entre plantas, detallar si será lineal o en qué forma se plantarán, así como definición y ubicación del área, época de plantación, incluir la regeneración natural.

Presentar mapa de área a reforestar por el proyecto.

Anexo No.4.Cronograma plan de monitoreo

Componente a ser afectado	VARIABLES a medir	Frecuencia	Punto de muestreo	Responsable
Ruido	Decibeles	Cada 15 días	Áreas de trabajo las viviendas más cercana, 200 metros alrededor de la empresa	Directiva del proyecto
Aire , polvo	Partículas Totales Suspendidas (PTS) Partículas menores de 10 micras (PM ₁₀) Dióxido de nitrógeno (NO ₂) Monóxido de carbono (CO)	Cada 6 meses	Áreas de trabajo las viviendas más cercana, 200 metros alrededor del área de proyecto	Directiva del proyecto
Higiene y seguridad ocupacional	Trabajadores con el equipo de seguridad	Diario	Trabajadores en el área del proyecto	Directiva del proyecto
	Charlas de Seguridad e Higiene Ocupacional	Semanal	Trabajadores en el área del proyecto	Directiva del proyecto
Siembra y Mantenimiento de 150 árboles.	Árboles y plantas establecidos	Diario	Área de vivero	Directiva del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Anexo.No.5. Extracción de broza en baldes



Fuente: endimages.s3

Anexo.No.6. Caminos a áreas de explotación



Fuente: endimages.s3

Anexo.No.7. Área de Explotación El Grenchon



Fuente: (Perez, 2016)

Anexo.No.8. Área de Explotación El Grenchon



Fuente: (Perez, 2016)

Anexo.No.9. Área de Explotación El Grenchon



Fuente: (Perez, 2016)