



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS**

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE MAGÍSTER EN SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**TEMA: AUDITORÍA AMBIENTAL PARA EL CUMPLIMIENTO
DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, DE LA PLANTA
DE BENEFICIO ENINSATCH S.A.**

**AUTORES: VILLACIS BANCHON, HENRY ANTONIO
ÑAUTA NEIRA, VICTOR RAFAEL**

DIRECTORA: ING. ESTRELLA JÁCOME, ELIZABETH, MSc.

SANGOLQUÍ

2018



VICERRECTOR DE INVESTIGACION, INNOVACION Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGIA
CENTRO DE POSGRADOS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN

CERTIFICACION

Certifico que el trabajo de titulación AUDITORÍA AMBIENTAL PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, DE LA PLANTA DE BENEFICIO ENINSATCH S.A. , fue realizado por los señores VILLACIS BANCHON HENRY ANTONIO y ÑAUTA NEIRA VICTOR RAFAEL, el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la ,Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual nos permitimos acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 05 de Noviembre de 2018

Ing. Elizabeth Estrella Jácome, Msc.

C.C 0958128920



VICERRECTOR DE INVESTIGACION, INNOVACION Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGIA

CENTRO DE POSGRADOS

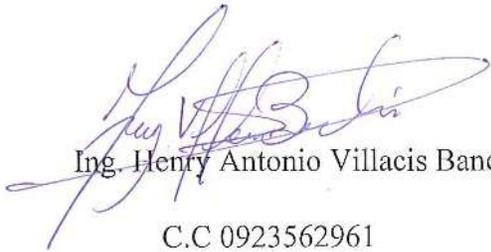
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN

AUTORIA DE RESPONSABILIDAD

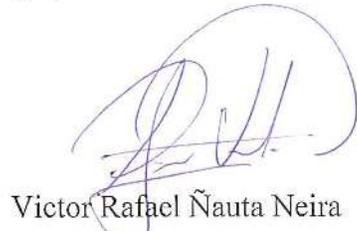
Nosotros, VILLACIS BANCHON HENRY ANTONIO y ÑAUTA NEIRA VICTOR RAFAEL, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación **AUDITORÍA AMBIENTAL PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, DE LA PLANTA DE BENEFICIO ENINSATCH S.A.** , es de nuestra autoría, responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la ,Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciados las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolqui, 05 de Noviembre de 2018



Ing. Henry Antonio Villacis Banchon
C.C 0923562961



Victor Rafael Ñauta Neira
C.C 0103578910



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

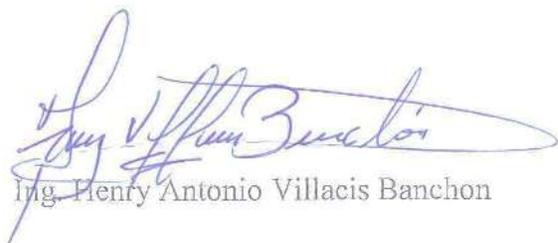
iii

VICERRECTOR DE INVESTIGACION, INNOVACION Y TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGIA
CENTRO DE POSGRADOS

AUTORIZACION

Nosotros, VILLACIS BANCHON HENRY ANTONIO y ÑAUTA NEIRA VICTOR RAFAEL, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación **AUDITORÍA AMBIENTAL PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, DE LA PLANTA DE BENEFICIO ENINSATCH S.A.**, en el repositorio institucional, cuyo contenido ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolqui, 05 de Noviembre de 2018



Ing. Henry Antonio Villacis Banchon

C.C 0923562961



Victor Rafael Ñauta Neira

C.C 0103578910

DEDICATORIA

A nuestras familias por su comprensión y apoyo desinteresado.

Henry Villacís Banchon

Víctor Ñauta Neira

AGRADECIMIENTO

Nuestros agradecimientos a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, quien forma parte de nuestra formación académica, a nuestro Director de Proyecto quien nos ha guiado en la culminación del presente estudio, a la planta de beneficio ENINSATCH S.A., por su apoyo y en general a todas las personas que contribuyeron para alcanzar esta meta.

Henry Villacis Banchon

Víctor Ñauta Neira

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	ii
AUTORIZACIÓN	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Planteamiento del Problema.....	2
1.3	Formulación del Problema a Resolver.....	3
1.4	Justificación	3
1.5	Objetivos.....	4
1.5.1	Objetivo General.....	4
1.5.2	Objetivos Específicos.....	5
1.6	Alcance	5
1.7	Área de Estudio	6

CAPÍTULO II

BASE TEORICA Y MARCO LEGAL 8

2.1	Base Teórica.....	8
2.2	Marco Legal	9

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE LA AUDITORÍA DE CUMPLIMIENTO

3.1	Procedimientos de Auditoría Ambiental de Cumplimiento	12
3.2	Fases de la auditoría	12
3.2.1	Fase 1: Preliminar - Pre – Auditoría.....	12
3.2.2	Fase 2: Inspección de Campo - Auditoría In Situ.....	15
3.2.3	Fase 3: Final – Post Auditoria.....	17
3.3	Sistematización de la Información	18
3.4	Criterio de Evaluación del Cumplimiento	20

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ENTORNO

4.1	Área de Influencia Directa.....	22
4.2	Área de Influencia Indirecta	22
4.3	Descripción del Medio Físico	23
4.4	Descripción del Medio Biótico.....	29
4.5	Descripción del Medio Social.....	43

CAPÍTULO V

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES AUDITADAS DE LA PLANTA DE BENEFICIO ENINSATCH S.A.

5.1	Datos Generales de la Planta de Beneficio ENINSATCH S.A.	52
5.2	Descripción de las Instalaciones.....	64

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

6.1	Matriz de Hallazgos y Evaluación de Conformidades y No Conformidades del Plan de Manejo Ambiental	71
6.2	Evaluación del Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental	86

CAPÍTULO VII

PLAN DE ACCIÓN

7.1 Medidas de Acción Correctivas Propuestas para Superar las No Conformidades..... 91

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 108

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	<i>Valoración Empleada.....</i>	<i>21</i>
Tabla 2.	<i>Nivel de Educación parroquia Bella María, cantón Santa Rosa</i>	<i>44</i>
Tabla 3.	<i>PEA y PET de la Parroquia Bella María, Cantón Santa Rosa</i>	<i>45</i>
Tabla 4.	<i>Vivienda, Infraestructura y Servicios Parroquia Bella María</i>	<i>45</i>
Tabla 5.	<i>Áreas Ocupadas por las Piscinas de Relaves y Sedimentación.....</i>	<i>64</i>
Tabla 6.	<i>Equipo y Maquinaria</i>	<i>67</i>
Tabla 7.	<i>Caudales</i>	<i>69</i>
Tabla 8.	<i>Personal de la Planta ENINSATCH S.A.</i>	<i>70</i>
Tabla 9.	<i>Matriz de Hallazgos y Evaluación de Conformidades y No Conformidades ..</i>	<i>71</i>
Tabla 10.	<i>Resumen de Conformidades y No Conformidades Detectadas en la Auditoría Ambiental de Cumplimiento.....</i>	<i>85</i>
Tabla 11.	<i>Evaluación de Cumplimiento</i>	<i>87</i>
Tabla 12.	<i>Matriz del Plan de Acción</i>	<i>92</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Ubicación del Proyecto	7
Figura 2. Proceso de la Planta de Beneficio ENINSATCH S.A.....	54
Figura 3. Malla o Clasificador	55
Figura 4. Trituradora de Mandíbulas.....	56
Figura 5. Tolva y Zaranda.....	56
Figura 6. Clasificador	57
Figura 7. Molino 1	58
Figura 8. Molino 2	58
Figura 9. Molino 3.....	59
Figura 10. Gravimetría.....	59
Figura 11. Molino 4	60
Figura 12. Canelones y Bayetas.....	61
Figura 13. Sorbona	61
Figura 14. Relaveras	62
Figura 15. Piscina 2 de Sedimentación	63
Figura 16. Piscina 3 de Sedimentación	63
Figura 17. Piscina 4 de Sedimentación	64
Figura 18. Comedor.....	65
Figura 19. Combustible.....	67
Figura 20. Resumen de los Resultados de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento ...	86

RESUMEN

El presente proyecto está enfocado en conocer el estado actual de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental de la planta de beneficio de Oro ENINSATCH S.A. Las actividades que se realizan durante la operación del beneficio para la obtención del mineral metálico Oro son: recepción de mineral, molienda, gravimetría, recuperación y fundición, sedimentación y relaves. Esto nos servirá para aplicar medidas correctivas en otras plantas o empresas con similares actividades. Los principales objetivos de la auditoría son: verificar el grado de cumplimiento de los programas que constan en el plan de manejo ambiental, determinar hallazgos de conformidades y no conformidades, grado de cumplimiento ponderado en función de la importancia de cada medida, nivel de confianza, riesgo en cuanto al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental; y, proponer la adopción de medidas correctoras de los hallazgos o no conformidades encontradas a través de un Plan de Acción. La metodología se enmarca dentro de una investigación aplicada, descriptiva de campo, de participación, donde se revisó la información documental de las actividades operativas de la fase de beneficio de la planta “ENINSATCH S.A” y se complementó con trabajo de campo.

PALABRAS CLAVES:

- **AUDITORÍA AMBIENTAL DE CUMPLIMIENTO**
- **CONFORMIDAD**
- **NO CONFORMIDAD MENOR**
- **NO CONFORMIDAD MAYOR**
- **HALLAZGO**

ABSTRACT

This investigation is focused in determinate the current status of implementation of the Environmental Management Plan for the gold beneficiation plant of ENINSATCH S.A. The activities which are carried out lasting for the exploitation of gold are: reception of mineral, grinding, gravimetry and smelting, sedimentation and re-wash. This will be useful for implementing corrective measures in other plants or companies that perform the same activities. The main objectives of the Audit are: to establish the degree of compliance with the programs considered in the environmental management plan, to determinate findings of conformances or non-conformances, the weighted level of compliance in consideration of the importance of each measure, the trust level, the Environmental Management Plan's risk of performance; and, to propose an Action Plan in order to apply the appropriate corrective measures of the findings and, non-conformances. The environmental audit's methodology is framed in an applied investigation; site assessment, and participation where a documentation analysis of the operation activities of the "ENINSATCH S.A" plant was made. That research was complemented with a field work.

KEYWORDS:

- **ENVIRONMENTAL COMPLIANCE AUDIT**
- **CONFORMANCE**
- **MINOR NON- CONFORMANCE**
- **MAJOR NON-CONFORMANCE**

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El Ministerio del Ambiente es la Autoridad Ambiental Minera de acuerdo a las disposiciones constitucionales y legales en el ámbito minero, conforme lo establece el Art. 3 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras.

La Auditoría Ambiental de Cumplimiento determina el nivel de cumplimiento de la normativa ambiental vigente por parte de quienes realizan actividades mineras de conformidad a lo estipulado en el Art. 53 del Reglamento Ambiental de Actividades Mineras que dice:

“Los titulares mineros que realicen actividades de exploración avanzada, explotación, beneficio, procesamiento, fundición y refinación, presentarán a la Autoridad Ambiental competente, al primer año a partir de la emisión de la licencia ambiental y posteriormente cada dos años hasta el cierre y abandono de la actividad minera objeto de licenciamiento, una auditoría ambiental de cumplimiento, para evaluar el cumplimiento de los planes de manejo ambiental respectivos, normativas ambientales vigentes, condicionantes establecidas en la autorización administrativa así como la evolución de los impactos ambientales. La Auditoría Ambiental de Cumplimiento además incluirá el plan de acción y evaluación del avance y cumplimiento de los programas de reparación y restauración integral ambiental si fuera el caso, lo cual será verificado por la Autoridad Ambiental...”

El proyecto planta de beneficio ENINSATCH S.A. Es parte de la concesión minera denominada “Los Ingleses” cuyo código es el 139, se encuentra localizada al sur-este de la provincia del El Oro a una distancia aproximadamente de 52km de la ciudad de Machala.

En la actualidad, la planta de beneficio ENINSATCH S.A., se encuentra realizando las actividades de: carguío y transporte, clasificación, trituradora y molienda, beneficio gravimétrico, para la obtención de oro.

1.2 Planteamiento del Problema

El Reglamento Ambiental de Actividades Mineras en su Artículo 46, establece la Auditoría ambiental de cumplimiento, en la que los titulares mineros que realicen actividades de exploración, explotación, beneficio, procesamiento, fundición, refinación, transporte y comercialización, y los de libre aprovechamiento, presentarán a la Autoridad Ambiental competente, al primer año a partir de la emisión de la licencia ambiental y posteriormente cada dos años hasta el cierre y abandono de la actividad minera objeto de licenciamiento, una auditoría ambiental de cumplimiento (Tapia Núñez, 2014).

De igual manera, deberán aplicar en las actividades mineras el principio de precaución, según el cual, la falta de evidencia científica no puede constituir justificativo para no adoptar medidas preventivas, cuando se presuma que hay posible daño ambiental, en cuyo caso, se podrá ordenar la elaboración de estudios técnicos científicos a costa del titular de derechos mineros o las diligencias que correspondan que permitan determinar si son necesarias medidas preventivas, su ratificación o se deje sin efecto las mismas (Tapia Núñez, 2014).

En este sentido, es evidente que las auditorías ambientales relacionadas a la actividad minera no han sido desarrolladas en el país, en cuanto a las posibles afectaciones que, las diferentes fases de esta actividad, puedan tener hacia las poblaciones humanas y al ambiente biótico y abiótico; en especial, con la minería informal y algunas plantas de beneficio minero existentes.

1.3 Formulación del Problema a Resolver

- Cuál es el grado de cumplimiento de los programas que constan en el Plan de Manejo Ambiental de la planta de beneficio de oro ENINSATCH?
- Cuáles son los hallazgos de conformidades y no conformidades, grado de cumplimiento ponderado en función de la importancia de cada medida y nivel de confianza y riesgo en cuanto al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental de la Planta de beneficio de oro ENINSATCH?
- Cuáles serán las medidas correctivas de los hallazgos o no conformidades encontradas y establecidas a través de un Plan de Acción?

1.4 Justificación

La conservación es parte fundamental de la gestión ambiental, es necesario buscar la compatibilidad de las actividades humanas con la conservación de la naturaleza (Gómez, 2006). Entre las deficiencias de la actividad minera en el Ecuador está la falta de legislación sólida que proteja la biodiversidad y el ambiente social y físico. Solo a partir de la década de los 90 se empieza a elaborar políticas y leyes de gestión ambiental, lo cual demuestra una falta de fuerza política e institucional en nuestro país.

Una auditoría ambiental es un proceso metodológico de revisión de las condiciones ambientales en una instalación o lugar, en cualquier momento y durante la ejecución de cualquiera de las fases de la actividad minera, con sujeción a criterios derivados de leyes, reglamentos, estándares aplicables, titularidad de derechos, evaluaciones ambientales e instructivos especiales.

Este proyecto se enfoca dentro de la política y lineamientos del Plan Nacional Del Buen Vivir, en prevenir, controlar y mitigar la contaminación ambiental como aporte para el mejoramiento de la calidad de vida (Correa, 2009 - 2013).

La industria minera ha traído como consecuencia la indiscriminada tala de bosques en algunos casos, no solo a nivel local sino mundial; la contaminación de cuerpos hídricos importantes para el desarrollo de los grupos bióticos y humanos. La actividad minera si bien es cierto, genera ingresos económicos para el país y parte de la población inmersa en esta actividad, por otro lado también está acabando con muchos ecosistemas (Sandoval, 1994).

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

- Elaborar una Auditoria Ambiental de Cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental, para la Planta de Beneficio de Oro “ENINSATCH”.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Verificar el grado de cumplimiento de los programas que constan en el Plan de Manejo Ambiental de la Planta de Beneficio de Oro ENINSATCH;
- Determinar hallazgos de conformidades y no conformidades, grado de cumplimiento ponderado en función de la importancia de cada medida y nivel de confianza y riesgo en cuanto al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental; y,
- Proponer la adopción de medidas correctivas de los hallazgos o no conformidades encontradas a través de un Plan de Acción.

1.6 Alcance

El presente proyecto realizará una Auditoría Ambiental de Cumplimiento (AAC), enfocado a la Planta de Beneficio de Oro “ENINSATCH S.A.” ubicada en la parroquia Bella María, cantón Santa Rosa, provincia de El Oro –Ecuador, cuya producción abastece al mercado nacional.

La AAC se ejecutará a partir del plan de manejo y la normativa ambiental vigente para la planta de beneficio ENINSATCH S.A., y el Art. 53 del reglamento ambiental de Actividades Mineras del Ecuador.

La Auditoría Ambiental de Cumplimiento se concentró en las condiciones operacionales de beneficio de oro que desarrolla la empresa ENINSATCH S.A., principalmente en los siguientes aspectos:

- Revisión de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental de la empresa ENINSATCH S.A., y la normativa aplicable vigente.
- Condiciones existentes

- Revisión de instalaciones
- Revisión general de la actividad de operación
- Revisión de áreas específicas
- Revisión y evaluación de registros y documentación.
- Elaboración del Plan de Acción.

1.7 Área de Estudio

El área de estudio del presente proyecto se encuentra ubicada en la provincia de El Oro, cantón Santa Rosa, parroquia Bella María. Además, se ubica dentro de la concesión minera denominada “Los Ingleses”. El sector de ubicación de la planta de beneficio, se encuentra al suroeste del país, en las estribaciones de la cordillera Occidental de Los Andes, entre las cotas 350 y 600 msnm, donde predomina una topografía irregular, con filos de cuchilla que constituyen divisorias de las subcuencas del sector y valles juveniles con perfiles en “V”, descendiendo gradualmente hacia la planicie costera. La ubicación fue en las siguientes coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator): Este: 629068; Norte: 9608828; altitud: 400 msnm. La Figura 1, indica el Mapa de Ubicación del proyecto. Ver Anexo 1.

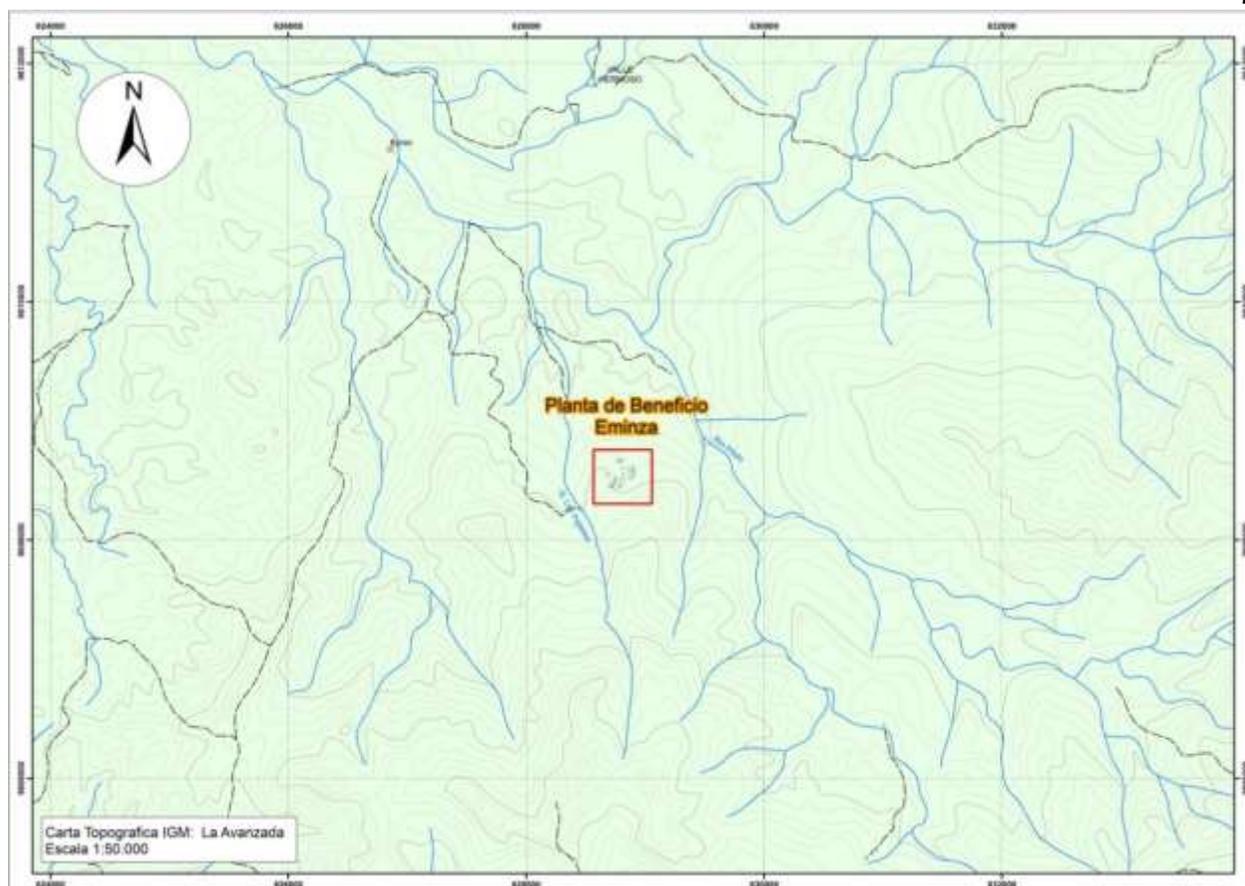


Figura 1. Mapa de Ubicación del Proyecto

Fuente: IGM, Carta Topográfica La Avanzada, Escala 1:50.0000

CAPÍTULO II

BASE TEORICA Y MARCO LEGAL

2.1 Base Teórica

El Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) define a la Auditoría Ambiental como él:

“Proceso técnico de carácter fiscalizador, posterior, realizado generalmente por un tercero independiente y en función de los respectivos términos de referencia, en los cuales se determina el tipo de auditoria (de Cumplimiento y/o de gestión ambiental), el alcance y el marco documental que sirve de referencia para dicha auditoria” (MAE, 2014).

La Auditoría Ambiental es el conjunto de métodos y procedimientos que tiene como objetivo la determinación de cumplimientos o conformidades e incumplimientos o no conformidades de elementos de la normativa ambiental aplicable y/o de un sistema de gestión, a través de evidencias objetivas y en base de términos de referencia definidos previamente (Bustos, 2010).

Según la Norma ISO 14001, se puede definir auditoría como un “proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría, y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría” (Busines Scholl, Lombardero Rodil, Iglesias Guszmán, Velázquez de Castro, & Miguez Fidalgo, 2011).

La auditoría ambiental deberá proporcionar a la dirección de la organización la información suficiente para controlar, planificar y revisar las actividades que puedan

ocasionar efectos sobre el medio ambiente. Del mismo modo, permite evaluar la adecuación de la política ambiental a la empresa.

La auditoría ambiental de cumplimiento, se constituye en una evaluación al promotor del proyecto, en donde una no conformidad significa un incumplimiento y/o deficiencias en la aplicación del plan de manejo ambiental y/o la normativa ambiental vigente y aplicable. Se establecen dos tipos de no conformidades: Mayores o Menores.

Participantes de una auditoría – Los participantes de una auditoría medioambiental son: Cliente, Auditor y Auditado. Es conveniente conocer la diferencia entre unos y otros ya que, en algunos casos, pueden coincidir.

Tipos de auditoría – Los criterios más habituales para clasificar las auditorías son: En función del origen, las auditorías pueden ser externas o internas. En función del objetivo de la auditoría.

Etapas de la auditoría - La auditoría se presenta en tres etapas genéricas: Pre-auditoría, Auditoría In Situ y Pos auditoria.

2.2 Marco Legal

La presente Auditoría Ambiental de Cumplimiento comprende las siguientes regulaciones ambientales ecuatorianas:

- Constitución de la República del Ecuador (R.O. No. 449 del lunes 20 de octubre del 2008).
 - Título II. Derechos Capítulo Segundo. Derechos del Buen Vivir Sección Primera. Agua y Alimentación.

- Ley de Minería, publicada en Registro Oficial Suplemento 517 de 29 de enero de 2009, última modificación 10 de febrero de 2014.
- Reglamento General de la Ley de Minería, Decreto No. 119, del 04 de noviembre de 2009.
- Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), expedido mediante Decreto Ejecutivo N° 3399 y publicado en el R.O. N° 725 del 16 de Diciembre del 2002.
- Acuerdo No. 068. Reformase el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Libro VI, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental.
- Acuerdo No. 161, Reforma al Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Expedido Mediante Decreto Ejecutivo No. 3516.
- Acuerdo 050. Que Reforma la Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión, Constante en el Anexo 4 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria de esta Cartera de Estado.
- Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador, Acuerdo Ministerial No. 37, Registro Oficial Suplemento 213 de 27 de marzo 2014.
- Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Ley No. 74. Registro Oficial No. 64 de 24 de agosto de 1981.
- Ley de Preservación y Control de la Contaminación Ambiental, Codificación 20, Registro Oficial Suplemento 418 del 10 de septiembre del 2004.
- Ley Reformativa al Código Penal, publicado en el Registro Oficial No. 2 el 25 de enero del 2000.

- Ley Orgánica de la Salud: Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006.
- Acuerdo Ministerial No. 026, Procedimientos para Registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos del 12 de mayo de 2008.
- Acuerdo Ministerial No. 006, del Ministerio del Ambiente, Reforma el Título I y IV del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicada en el Registro Oficial, Edición Especial No. 128 de 29 de abril de 2014.
- Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Decreto No. 1215, R.O. No. 265 del 13 de febrero de 2001.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 439: 1984 Colores, Señales y Símbolos de Seguridad.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266: Transporte, Almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE LA AUDITORÍA DE CUMPLIMIENTO

3.1 Procedimientos de Auditoría Ambiental de Cumplimiento

La metodología se enmarca dentro de una investigación aplicada, descriptiva de campo, de participación, donde se revisó la información documental de las actividades operativas de la fase de beneficio de la planta “ENINSATCH S.A” y se complementó con el trabajo de campo.

La metodología de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento de la planta de beneficio “ENINSATCH S.A”, se enfocó en evaluar la aplicación del Plan de Manejo Ambiental de la fase de beneficio, en donde se orienta a los requisitos legales de cumplimiento, los procesos operativos y sus impactos ambientales.

La auditoría de cumplimiento se realizó en tres etapas genéricas:

3.2 Fases de la auditoría

La Auditoría Ambiental de Cumplimiento de la planta de beneficio “ENINSATCH S.A” se desarrolló en tres fases: Pre-Auditoría, Auditoría In Situ y Postauditoría (Bustos, 2010).

3.2.1 Fase 1: Preliminar - Pre - Auditoría

Con el propósito de lograr una cuidadosa y eficiente revisión de las actividades de operación, el grupo auditor (Autores) trabajó, en función de las características de operación de la planta ENINSATCH S.A., este grupo auditor realizó las siguientes actividades antes de la inspección de campo.

- **Planificación**

- Revisión de los objetivos de la auditoría, alcance y especificaciones de la misma para fase de beneficio de la planta ENINSATCH S.A.
- Programación de las actividades a ser realizadas en las diferentes etapas: pre-auditoría, inspección de campo, post-auditoría.
- Distribución de responsabilidades, funciones y actividades entre los miembros del equipo auditor.
- Coordinación de detalles logísticos tanto internamente, como con ENINSATCH S.A., (permisos de trabajo, indicción, ingreso a Instalaciones y facilidades y demás).
- Preparación de la información mínima a ser revisada, incluyendo los antecedentes (comunicaciones, aprobaciones, informes, reportes, demás).
- Determinación de las áreas operativas de las cuales se requiere participación.

- **Revisión de Información**

- El auditor comenzó la tarea de revisar la información disponible sobre las instalaciones, y en base al alcance, diseñara el plan de Auditoría. Este trabajo incluye, entre otras acciones:
 - La revisión de la información suministrada.
 - Repaso de antecedentes de problemas ambientales existentes, mediante el inventario y análisis de las demandas, conflictos, reclamos, efectuados por la comunidad u otras autoridades competentes, en períodos anteriores, analizando las soluciones dadas y las actividades pendientes de realización.

- Revisión de la normativa ambiental aplicable actual, Plan de Manejo Ambiental, así como los estándares propios de la planta ENINSATCH S.A.
 - Revisión de Seguimiento al Plan de Manejo Ambiental y Programa de Monitoreo.
 - Revisión del avance del manejo de recursos, acciones ejecutadas y mecanismos utilizados para ejercer el control y monitoreo ambiental por parte de la planta ENINSATCH S.A (ej.: Plan de Manejo Ambiental, Plan de Contingencia, Plan de Monitoreo en todos sus aspectos, sistemas de registro de información ambiental, valoración de riesgos de trabajo, etc.).
- **Detalles Administrativos del Proceso de Auditoría**
 - Se identificaron los miembros del grupo auditor.
 - Se identificó las áreas operativas a visitar, las personas requeridas a incluir por parte de la planta ENINSATCH S.A., en el sitio de operación.
 - Se detalló las fechas a ingresar a las facilidades operativas.
 - Se explicó, el propósito de la revisión, el proceso de inspección y los documentos o informes existentes que necesitaría el equipo durante la inspección de campo.
 - Explicar si el equipo auditor requerirá de la ejecución de una operación y/o equipo específico propia de las facilidades operativas para la fase de evaluación.
 - Se comunicó el apoyo logístico necesario (viajes, sitios de trabajo y demás facilidades para la labor del equipo auditor).
 - **Reunión de Pre-auditoría**

Es conveniente realizar una reunión previa a la inspección de campo, al final de la etapa de planeación. Esta reunión puede efectuarse máximo hasta el día

anterior a la ejecución de dicha inspección, participará todo el equipo auditor, El Supervisor de la planta ENINSATCH S.A., o su delegado.

El propósito de la reunión es clarificar los objetivos y las responsabilidades de las partes involucradas, durante el proceso de Auditoría y luego de realizada la inspección. El plan previsto para ejecutar las tareas de campo debe identificar los aspectos que deben completarse en el sitio, así como el tiempo requerido para hacerlo.

Durante esta reunión se realizó las siguientes actividades:

- Evaluación de la información (antecedentes) obtenida de la revisión, se estableció los hallazgos preliminares para realizar la revisión detallada de los aspectos en la inspección de campo.
- Identificación de las guías de Auditoría necesarias y los aspectos que se han modificado para reflejar la problemática particular.
- Se estableció un plan de trabajo.
- Planificación de los recorridos a los diversos sitios en el campo.

3.2.2 Fase 2: Inspección de Campo - Auditoría In Situ

Se revisó los aspectos especificados en el Plan de Auditoria y se realizó las entrevistas necesarias con el personal de campo, incluyendo a personal de contratistas y subcontratistas de ser el caso.

Entre las actividades que se desarrollarán durante la auditoria in situ se encuentran:

Entrevistas con el personal directivo y operativo responsable de fase de beneficio.

- Entrevistas a la población civil dentro del área de influencia directa de fase de beneficio.
- Revisión de la documentación y los registros relacionados con la gestión socio-ambiental.
- Revisión de las actividades y procedimientos aplicados en la gestión socio-ambiental
- Inspección de las condiciones de operación, así como a las obras de prevención y contingencia.
- Evaluación cualitativa y cuantitativa, según corresponda, de aspectos e impactos positivos y negativos (conformidades y no-conformidades), identificando su fuente y causa.
- Revisión y evaluación del Plan de Manejo Ambiental, su diseño, aplicación y oportunidad de mejora con acciones específicas y detalladas. (conclusiones y recomendación).
- **Aspectos Operacionales**

Se realizó un recorrido de orientación por los sitios con el fin de entender mejor las actividades y los procesos que allí se desarrollan, así como para identificar puntos clave o de interés para la Auditoría Ambiental.

La revisión de aspectos operacionales se relacionó con la documentación revisada en la etapa previa de la Auditoría, tomando en cuenta las diferentes fuentes de información y sus distintas unidades operativas.

Para la revisión de los aspectos operacionales se consideró:

- Determinación de condiciones existentes de infraestructura y equipos de operación.
- Determinación de los planes y condiciones futuras de facilidades e instalaciones.
- Revisión de equipos tanto de operación como de prevención y contingencia.
- Inspección de su estado y chequeo de su operación.
- Revisión de procedimientos operativos, verificación de su cumplimiento.
- Revisión de formatos, procesos, planes, normas y presupuestos relacionados.
- Revisión de áreas específicas (operativas, administrativas, otras).

3.2.3 Fase 3: Final – Post Auditoria

En oficina, se procedió a evaluar los resultados obtenidos y elaboración del informe que contendrá todas las recomendaciones y observaciones a las instalaciones, operación, mantenimiento, administración, planes y programas, etc.

- **Evaluación Ambiental de la Fase Auditada**

Como resultado de la revisión de la documentación, así como de la inspección de las áreas de operación y facilidades ambientales, los resultados se orientaron a determinar las actividades susceptibles de provocar alteraciones sobre los componentes socio-ambientales, consistió esencialmente en su confrontación con el ambiente donde están realizándose; con la finalidad de identificar, describir, evaluar y cuantificar los impactos ambientales generados.

Partiendo de este criterio se analizaron todas las etapas y acciones específicas de las operaciones frente a los factores bióticos y abióticos del lugar.

Como se menciona anteriormente, esta evaluación fue la base que se utilizó para la determinación de las medidas ambientales a recomendar dentro del Plan de Acción ambiental, así como el establecimiento de sus prioridades.

3.3 Sistematización de la Información

Se utilizó una matriz que contuvo todas las obligaciones ambientales que se encuentran contenidas en el Plan de Manejo Ambiental de la planta ENINSATCH S.A., enmarcados dentro de la legislación ambiental vigente y aplicable.

En la columna denominada calificación se colocó la calificación que correspondió y se coloreó conforme a los colores diseñados.

En la siguiente columna que corresponde a los HALLAZGOS (derivados de cada obligación ambiental encontrada), se indicó con precisión la evidencia objetiva de cumplimiento o no cumplimiento (documentos de respaldo, de resultados de laboratorio, registro fotográfico, etc.), la cual se anexó al informe de auditoría tanto en formato analógico como digital.

Como consecuencia de los hallazgos, se generó un Plan de Acción en el que constan las actividades que deben desarrollarse para absolver las no conformidades encontradas en la Auditoría Ambiental de Cumplimiento, con plazos definidos de inicio y finalización.

Los resultados de la revisión fueron evaluados por los auditores en conjunto. Con el propósito de desarrollar unas conclusiones lógicas y sustentables, el equipo concentró la atención en los siguientes aspectos:

Cada criterio de revisión (evaluación) recibió una calificación estandarizada para determinar el desempeño ambiental en las actividades auditadas, en base al glosario de

términos del Libro VI de la Calidad Ambiental, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental, conforme al siguiente esquema:

C (Conformidad): Esta calificación se da a toda actividad, instalación o práctica que se ha realizado o se encuentra dentro de las restricciones, indicaciones o especificaciones expuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

nc- (No conformidad menor): Esta calificación implica una falta leve frente al Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables, dentro de los siguientes criterios:

- Fácil corrección o remediación.
- Rápida corrección o remediación.
- Bajo costo de corrección o remediación.
- Evento de magnitud pequeña, extensión puntual, poco riesgo e impactos menores.

NC+ (No conformidad mayor): Esta calificación implica una falta grave frente al Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables. Una calificación de NC+ también puede ser aplicada al tenerse repeticiones periódicas de no conformidades menores.

Los criterios de calificación son los siguientes:

- Corrección o remediación de carácter difícil.
- Corrección o remediación que requiere mayor tiempo y recursos humanos y económicos
- El evento es de magnitud moderada a grande
- Los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales
- Evidente despreocupación, falta de recursos o negligencia en la corrección de un problema menor.

Todas las no conformidades serán relacionadas y referenciadas exactamente con el Plan de Manejo Ambiental, obligaciones contractuales de la empresa auditada, y otras de ser el caso, tales como por ejemplo, disposiciones de la autoridad de control.

3.4 Criterio de Evaluación del Cumplimiento

Para determinar el grado de cumplimiento, ponderado en función de la importancia de cada medida, nivel de confianza y riesgo, en cuanto al cumplimiento del plan de manejo ambiental elaborado de acuerdo a normas y estándares establecidos en la legislación ambiental vigente, se realizó una evaluación cuantitativa del nivel de cumplimiento, así (Corporación OIKOS, 2000), (Yépez, 2012):

- a. Se ha establecido una escala de cumplimiento de las medidas, que va del 1 al 10, siendo 10 si cumple cabalmente y 1 si incumple totalmente.
- b. El grupo auditor ha definido el grado de importancia de la actividad o aspecto considerado dentro de la evaluación y ha determinado el factor de ponderación.
- c. Se ha fijado una calificación para cada actividad verificada, y se procedió a determinar el grado de certidumbre, así como el nivel de no conformidades encontradas, mediante la utilización de la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de Certidumbre} = \sum (W \cdot C) \times 100 (\%)$$

Donde,

C= Calificación del cumplimiento para cada aspecto ambiental considerado, en la escala del 1 al 10.

W= Ponderación de importancia del aspecto ambiental considerado.

$$W = \sum I_i / I_{\text{total}}$$

I = Calificación de importancia del aspecto ambiental, en escala de 1 al 10.

La relación de valoración empleada se presenta en la Tabla 1:

Tabla 1

Valoración Empleada

Valoración obtenida	Nivel de certidumbre	Nivel de no conformidades	Riesgo
0 – 25%	Bastante malo	Bastante alto	Critico
26 – 50%	Malo	Alto	Severo
51 – 70%	Medio	Medio	Moderado
71 – 90%	Bueno	Bajo	Compatible
91 – 100%	Excelente	Muy bajo	Bajo

Fuente: (Corporación OIKOS, 2000), (Yépez, 2012)

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ENTORNO

4.1 Área de Influencia Directa

El área de influencia directa comprende 4,3 hectáreas donde se desarrolla la planta de beneficio ENINSATCH S.A.

Componente Físico:

El área de influencia directa fue el medio físico en donde las actividades del proyecto afectan con mayor o menor intensidad a los componentes ambientales específicos dentro del área propuesta.

Componente Biótico:

Se consideró a todos los hábitats con cobertura vegetal donde se realicen acciones físicas y se altere el ambiente originario de esas superficies, que se extienden de 500 a 1000 m desde el sitio en donde se realizan actividades de planta de beneficio; debido a que en esa distancia se producirían movimientos y desplazamientos de las especies de fauna de los sitios de origen, por las maniobras necesarias para el desarrollo del proyecto.

Componente social:

Los poblados que se encuentran dentro de los límites del área de la planta de beneficio donde se realizan todas las actividades de trabajo.

4.2 Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta comprende 65,7 hectáreas a partir del límite del área de influencia directa donde se desarrolla la planta de beneficio ENINSATCH S.A.

Componente físico:

El área de influencia indirecta fue el espacio físico donde una acción relacionada a las operaciones de la planta de beneficio, podría afectar a uno o más de los componentes ambientales.

Componente biótico:

Las áreas de influencia indirecta corresponden a aquellas destinadas a cultivos, plantaciones forestales, pastizales y restos de bosque intervenido dispersos en las diferentes áreas fuera de los límites de la planta de beneficio o fuera del área de influencia directa, es decir, hábitats circundantes en donde se pueden presentar posibles movimientos o migraciones de las especies aledañas hacia estos sitios más tranquilos.

Componente social:

Los poblados que se encuentran fuera del área de influencia directa de la planta de beneficio. Los poblados que se encuentran cerca del área de influencia del proyecto son Birón, San Carlos y Valle Hermoso.

En el Anexo 2 se presenta el Mapa de Áreas de Influencia del proyecto ENINSATCH S.A.

4.3 Descripción del Medio Físico**Clima**

El área del proyecto se encuentra en la zona ecuatorial, cuenta con dos estaciones claramente marcadas (invierno y verano), las características climáticas están influenciadas principalmente por la corriente fría de Humboldt y la corriente cálida del

Niño con dirección norte – sur. Es una región con características climáticas de bosque tropical húmedo o clasificado como mesotérmico húmedo.

De acuerdo a los datos existentes en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrológica de Machala, en base a la estación meteorológica Machala - UTM (185), la más cercana a la zona de influencia, los datos obtenidos fueron de años anteriores (2001 – 2008), estos fueron procesados y los parámetros investigados son: Temperatura (°C), Precipitación (mm), Humedad Relativa (%), Evaporación (mm), Nubosidad (octas), Vientos (m/s) y Heliofanía (horas luz).

Los datos de cada parámetro fueron promediados para obtener una media mensual por año, esta media mensual fue el valor estadístico que se utilizó de base para interpretar cómo ha evolucionado el clima durante ese período.

La temperatura promedio mensual más baja es de 12,5 °C en el mes de enero y la más alta de 25,7°C en los meses de febrero y marzo, con un promedio anual de 23°C.

La Precipitación mayor se da en el mes de febrero con 445,4 mm y el mes de diciembre el de menor precipitación con 42,7 mm. Siendo los meses más secos a partir de Mayo (85,7 mm), junio (61,1 mm), julio (57,0 mm), agosto (44,6 mm), septiembre (47,5 mm), octubre (67,5 mm), noviembre (52,7 mm), esta zona pasa la mayor parte del año seca.

El área se caracteriza por un alto grado de Humedad Relativa, aún en épocas de estiaje la humedad sigue siendo alta como se presenta en los meses de febrero hasta diciembre dentro de un porcentaje de 84% a 96%. Mientras que el único mes que presenta un valor bajo de Humedad Relativa es enero con un 43%.

La nubosidad promedio anual es de 7 octas. Los valores máximos promedios de nubosidad se registran en los meses de febrero a diciembre en un rango de 7 a 8 y en enero el mes más bajo registra un valor de 4 octas.

Geología y Sismicidad

La lito-estratigrafía del área de estudio se limita a una sola estratigrafía aflorante denominada Grupo Tahuín.

Grupo Tahuín (Paleozoico): Consiste de una secuencia semi-pelítica metamorfizada. Presenta un rápido incremento en grado metamórfico de sur a norte.

De edad Paleozoica, más probablemente pre carbonífera. Intruida en el Triásico Tardío por el Evento Moromoro.

Se ha dividido en dos unidades informales: El Tigre (hacia el Sur) y La Victoria (hacia el Norte).

Las rocas del grupo Tahuín se encuentran descansando aparentemente en concordancia sobre las del Grupo Piedras, en cambio su contacto con las rocas de El Toro y Raspas es fallado (falla La Palma). El espesor total de las rocas del Grupo Tahuín excede los 10000m (Bristow & Hoffstetter, 1977), Hoja Geológica Santa Rosa.

En el área de estudio encontramos específicamente:

PzT2: cuarcita, k, filita,f, esquistos,q.

PzT3: gneis aplítico, gj, cuarcita,k, esquistos q.

Geología Estructural

El área del proyecto se encuentra dentro de las barreras de escalonamiento e influenciado regionalmente por laderas coluviales, relieve montañoso y piedemonte coluvial.

Las rocas metamórficas presentan foliaciones bien marcadas y definidas, predominan los rumbos E-W con pequeñas variaciones hacia el norte y sur, igual sus buzamientos que generalmente son fuertes varían hacia el norte y sur.

Los ejes de los pliegues medidos en los diferentes cortes fluctúan entre 60° y 130° con plunges también variables entre 10° y 70° al NE o al W.

Existen zonas intensamente falladas y otras que lo están solo moderada o escasamente. Se destacan dos fallas regionales: la de Portovelo que aflora en la hoja del mismo nombre y continúa en la Hoja Santa Rosa; esta falla origina el contacto entre las rocas metamórficas y las volcánicas de la Formación Célica. La falla de La Palma con rumbo E-W se encuentra aproximadamente en el centro oeste de la Hoja El Playón, escala 1:50000, está íntimamente relacionada con el emplazamiento del cuerpo de serpentinita y las rocas metamórficas de alta presión relacionadas.

La mayor parte de las rocas del área presentan diaclasamientos, éste generalmente es perpendicular al rumbo de las estructuras, es frecuente encontrar estas diaclasas rellenas de cuarzo lechoso.

Hidrogeología

El área donde se halla la concesión minera se encuentra constituida por rocas ígneas y metamórficas impermeables, sin embargo, es posible encontrar agua confinada en las muchas fallas y fracturas existentes.

Hidrología

La concesión minera forma parte de la cuenca hidrográfica denominada Santa Rosa y de la Microcuenca del Río Caluguro cuyos principales tributarios están constituidos por el río Birón por fuera del área de concesión al que fluyen la Quebrada de las Moras, el río

Piloto y como afluente un curso de agua superficial sin nombre que atraviesa la concesión minera y la Quebrada de Los Ingleses que igualmente atraviesa la concesión.

Edafología

En toda el área de la concesión minera se presenta dos unidades edafológicas:

UNIDAD S81, caracterizada por contenidos de materia orgánica inferiores al 10%, con suelos rojos moderadamente provistos de aluminio intercambiable ($30 < m < 80$), sus Ph se hallan entre 4,8 a 5,5 y las tasas de saturación pueden alcanzar del 10 al 15% en el horizonte B.

Corresponden a los suelos ferralíticos o pseudo ferralíticos desaturados en los que se presentan los horizontes A, B, C; reposan sobre materiales originales muy profundos y alterados y sus horizontes se encuentran más o menos diferenciados, desarrollados, transformados o rejuvenecidos.

En pendientes fuertes se hallan erosionados, pero los niveles lateríticos subsisten. En los bosques primarios los horizontes humíferos son ricos en materia orgánica, cuya tasa es superior al 4% en los primeros 20cm.

Los horizontes B presentan colores vivos: pardo amarillo, rojo o combinado. Con excepción de suelos con rejuvenecimiento por erosión o coluviamiento (presente en el área), la lixiviación de las bases va de fuerte a muy fuerte, la cantidad de elementos intercambiables son inferiores a $4\text{me}/100\text{g}$ y la tasa de saturación generalmente inferior al 10% baja hasta un 1%; las cantidades de hierro libre son elevadas, la relación entre hierro libre y hierro total está comprendida entre 0,5 y 0,9; las cantidades de aluminio intercambiable son excepcionalmente altas, siendo el índice m siempre superior a 30, por lo general a 80, pudiendo alcanzar los 90.

UNIDAD S72, pertenece a los suelos ferralíticos saturados ubicados en climas poco húmedos, poseen por lo general un régimen de humedad (meses ecológicamente secos de 1 a 8 y precipitaciones de 1500 a 3000msnm), son suelos arcillosos poco a nada lixiviados, caracterizados por un perfil A, B y C, el horizonte humífero es pardo oscuro, con mucha materia orgánica (2,5 al 6%).

El horizonte B es rojizo (7.5 a 5YR), muy arcillosos (40-60%), con una estructura poliédrica muy clara, pero cerrada lo que les hace macizos.

Su pH es ácido (5,8 a 8%), las cantidades de elementos intercambiables están comprendidas entre los 7 y 12me/100g, los valores de capacidad de intercambio entre los 10 y 16 me/100g de suelo; la tasa de saturación comprendida entre 40 y 70%; cantidades de hierro superiores al 3% y la relación de hierro/hierro total está siempre comprendida entre 0,5 y 0,7 (Zebrowski & Sourdats, 1997).

De acuerdo a la taxonomía de suelos, el área del proyecto se encuentra dentro de la clasificación de los inceptisoles, estos son un orden de suelos (Thomposon & Troeh, 2004). Son suelos de las regiones subhúmedas y húmedas que no han alcanzado a desarrollar caracteres diagnósticos de otros órdenes. Suelos en fase temprana de desarrollo que no presentan acumulaciones de arcilla significativa. Muestran horizontes alterados que han sufrido pérdida de bases, hierro y aluminio pero conservan considerables reservas de minerales meteorizables. Se incluye un horizonte pobre en materia orgánica.

4.4 Descripción del Medio Biótico

Con la finalidad de evaluar en corto tiempo los valores ecológicos de un área determinada en relación con su extensión y obtener un diagnóstico con un gran nivel de confiabilidad, se utilizó los criterios de Evaluación Ecológica Rápida (EER) de (Sayre, y otros, 2002).

Flora

El Ecuador, es uno de los países más diversos en lo que se refiere a flora (Cerón, 2000), sin embargo, la degradación de los bosques por actividades antrópicas siguen siendo la principal amenaza para la diversidad florística. En general los bosques de la costa ecuatoriana casi en su totalidad se han extinguido (Dodson & Gentry, 1991), únicamente existen remanentes de estos bosques, que se localizan especialmente en áreas protegidas (Cerón, 1999). La transformación de los bosques de la costa ha sido especialmente rápida en las últimas cinco décadas. Entre los finales de los años sesenta y mediados de los ochenta, el área usada para la agricultura en esta región se duplicó (Whitaker & Alzamora, 1990), y en los últimos años el impacto ha aumentado por las actividades mineras.

El área de estudio corresponde a la zona de vida de bosque húmedo Pre Montano (bhPM), en el sur occidente de la provincia de El Oro, se extiende en la Costa en sentido altitudinal desde los 300 metros sobre el nivel del mar. Su temperatura promedio anual es de 18 a 24°C y su precipitación anual es de 1000 a 2000 mm. Las características climáticas de este bosque son de tipo monzónico, las estaciones lluviosas pueden variar de 5, 6, 7 y 8 meses, seguida de una estación seca de 7, 6,5 y 4 meses respectivamente,

que se extiende de junio a noviembre, junio a diciembre, de julio a noviembre, o de junio a septiembre sin que exista diferencia térmica entre una y otra estación (Cañadas, 1983).

Según (Sierra, 1999), el área de estudio corresponde a la formación vegetal de Bosque siempreverde pie montano, entre altitudes de 400-600 hasta 800 m.s.n.m. Este bosque se caracteriza por la presencia de árboles de más de 20 metros de altura de las familias Arecaceae y Meliaceae. Ocupan áreas con pendientes fuertes en la provincia de El Oro.

El área de influencia directa de la planta de beneficio presenta un área abierta con espacios de vegetación de pastizal y arbustos.

El área comprendida de bosque maduro intervenido dentro del área de influencia del proyecto fue de 5,5 hectáreas y el área de vegetación secundaria, cultivos y pastizales fue de 42,9 hectáreas.

El área de estudio reside a 37 familias, 57 géneros y 66 especies vegetales, de las cuales dos son endémicas: *Phytelephas aequatorialis* Spruce, *Erythrina megistophylla* Diels (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2015).

Las especies más frecuentes en el área fueron: *Inga sapindoides* con 15 individuos, *Guarea kunthiana* con 6 individuos, *Cecropia marginalis* con 6 individuos. De acuerdo al área basal total (AB=12,66), y a la observación en el campo se puede mencionar que el bosque muestreado presenta muchos individuos con fustes delgados. El índice de valor de importancia (IVI), fue representado por las especies: *Inga sapindoides* (FABACEAE) con 54,59; *Tapirira* sp. (ANACARDIACEAE) con 19,92; *Guarea kunthiana* (MELIACEAE) con 15,33; *Cecropia marginalis* con 13,96 y *Poulsenia* cf. *armata* con 13,21. El resto de

especies tienen valores desde 11,94 a 1,27. Con un índice de diversidad media (ID= 0.47 bits).

Se registraron especies indicadoras de disturbio como: *Paspalum virgatum* L. (pasto) y *Pennisetum purpureum* Schumach. (Pasto elefante), *Cecropia engleriana* Snethl. (Guarumo). Estos géneros son considerados como plantas pioneras luego del desbroce de la vegetación. A si también *Sticherus bifidus* L. es un helecho generalmente de taludes.

En toda el área se registró especies que tienen varios tipos de usos como:

Especies medicinales

El conocimiento ancestral del uso de las plantas para el tratamiento de diferentes enfermedades todavía se trasmite de padres a hijos, dentro del área de estudio se encontraron varias especies con propiedades curativas, de las que se pueden citar: *Columnea ericae* Mansf. "Punti lanza", *Heliconia reticulata* (Griggs) Winkl. "Luanohulinli", *Piper aduncum* L. "Cordoncillo", *Piper peltatum* L. "Mariapanga", *Iriartea deltoidea*, "Pambil", *Ochroma pyramidale* "Balsa", *Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl. "Rallador", *Batocarpus orinocensis* H. Karst. "Sierra", *Perebea guianensis* Aubl. "Wira caspi", *Paullinia bracteosa* Radlk. "Canoa washá" especies de *Cecropia*, son utilizadas para, el tratamiento de enfermedades como: malestares estomacales, resfriados, cicatrizante, ritual, para eliminar parásitos, para aliviar los dolores musculares y de huesos y otras dolencias.

Especies Comestibles o Alimenticias

En el área se registró varias especies alimenticias que son consumidas por la gente nativa del lugar entre las más importantes podemos citar: *Geonoma cuneata* H. Wendl.

ex Spruce “Palma”, *Hedyosmum sprucei* Solms “Árbol de menta”, *Inga edulis* Mart. “Guabo”, *Inga sapindoide* Willd. “Guabilla blanca”, *Paullinia bracteosa* Radlk. “Canoa washa”, *Theobroma cacao* L. “Cacao”, *Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl. “Pambil”, *Batocarpus orinocensis* H. Karst. “Sierra”, *Croton tessmannii* Mansf. “Wachansu”, *Dacryodes peruviana* (Loes.) H.J. Lam “Copal”, *Erythrina megistophylla* Diels “Porotillo”, generalmente el arilo y las semillas de estas plantas son las partes comestibles.

Especies maderables

Se encontraron las siguientes especies maderables: *Guarea kunthiana* A. Juss. “Aguacatillo”, *Sorocea sarcocarpa* Lanj. & Wess. Boer “Tillo prieto”, *Siparuna decipiens* (Tul.) A. DC. “Gomankowe”, *Batocarpus orinocensis* H. Karst. “Sierra”, *Dacryodes peruviana* (Loes.) H.J. Lam “Copal”, *Iserfia pittieri* (Standl.) Standl. “Cangana”, *Iriartea deltoideas* “Pambil”, *Ochroma pyramidale* “Balsa”, *Piper aduncum* “Cordoncillo”.

Fauna

La información de fauna fue tomada de los resultados obtenidos y presentado en el Proyecto 1 por los autores (Nolivos & Pazmiño, 2013).

El área de estudio se encuentra ubicado en el Piso Zoogeográfico denominado Tropical Sur occidental, comprendido entre los 0 a 800 y 1000 msnm (Albuja & Arcos, 2007); y en Tierras bajas occidentales y ladera occidental de los Andes según (Ridgely, Greenfield, & Guerrero, Una lista anotada de las Aves del Ecuador Continental, 1998).

Ornitología (Aves)

Se registró un total de 44 especies de aves, pertenecientes a 25 familias y 10 órdenes. Este número de especies representan el 2,8% del total de aves registradas para el

Ecuador Continental (Ridgely & Greenfield, 2006). La familia representativa con mayor número de especies corresponde a: Tyrannidae con ocho especies.

A nivel de orden, el grupo con mayor representatividad fue, Passeriformes con 13 familias y 29 especies, las cuales representan el 65,9% de la avifauna registrada en toda el área de estudio (44 spp).

El índice de diversidad de Shannon correspondió a 2.8 bits, valor que se interpretó como diversidad media, en base a lo sugerido por (Magurran, 1989).

Las especies determinadas como Comunes, fueron registradas principalmente en los sitios de áreas abiertas de pastizales, pese a que está aún cuenta con pequeños remanentes de bosque secundario, las alteraciones a las que ha estado expuesta (extracción de madera, cultivos, pastizales, infraestructura minera, etc.), ha provocado el desplazamiento de las especies sensibles y ha dado paso a la colonización por parte de las especies de baja sensibilidad.

Las aves registradas en el área de estudio, se ubicaron dentro de siete gremios alimenticios donde dominan los grupos: insectívoros y frugívoros, con un ligero dominio de los primeros, pero es importante aclarar que la mayoría de especies del gremio insectívoro registradas en esta zona son de sensibilidad baja propias de áreas disturbadas.

La mayoría de especies pertenecientes al gremio de los insectívoros son controladores biológicos de las poblaciones de insectos, en tanto que los frugívoros, son activos dispersores de semillas, estas dos agrupaciones cumplen una función conjugada, permitiendo la dispersión, colonización y regeneración de las formaciones vegetales, por

tal razón son muy importantes en áreas que han estado expuestas a perturbaciones y luego han iniciado un proceso de recuperación.

El área de la concesión se encuentra dominada por las especies de baja sensibilidad (27 especies), propias de zonas alteradas que se han adaptado a las actividades de cambios de usos de suelo de los sectores del área de estudio, luego están las especies de sensibilidad media (14 especies), que resisten los niveles de alteración y tres especies de sensibilidad alta que no toleran los cambios de los ecosistemas naturales. Las especies indicadoras y sensibles fueron: *Elanoides forficatus* Elanio Tijereta, *Buteo magnirostris* Gavilan Caminero, *Pionus menstruus* Loro Cabeciazul, *Phaethornis yaruqui* Ermitaño Bigotiblanco, *Eutoxeres aquila* Pico de Hoz Puntiblanco, *Campephilus gayaquilensis* Carpintero Guayaquileño, *Catharus dryas* Zorzal Moteado, *Turdus maculirostris* Mirlo Ecuatoriano, *Basileuterus fraseri* Reinita Gris y Dorada, *Chlorothraupis stolzmanni* Tangara Pechiocracea, *Dives warszewiczi* Negro Matorralero.

En las áreas del proyecto se registraron seis especies endémicas, el “Ermitaño Bigotiblanco” *Phaethornis yaruqui*, “Carpintero Guayaquileño” *Campephilus gayaquilensis*, “Mirlo Ecuatoriano” *Turdus maculirostris*, “Reina Gris y Dorada” *Basileuterus fraseri*, “Tangara Pechiocracea” *Chlorothraupis stolzmanni*, “Negro Matorralero” *Dives warszewiczi*.

Dentro de las especies registradas en el área de estudio, una especie (*Campephilus gayaquilensis*), se encuentra en la categoría de Casi Amenazada (NT) y las otras especies se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), según la (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2015).

De acuerdo a la lista del Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo, 2002), ninguna de las especies registradas en el presente estudio se encuentra en problemas de conservación, a nivel nacional.

Según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (Convention on International Trade in Endangered - CITES, 2012), el Apéndice II, incluye a especies no amenazadas a nivel global, pero que pueden serlo si su comercio no es controlado o especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente y fueron: *Elanoides forficatus* Elanio Tijereta, *Buteo magnirostris* Gavilan Caminero, *Pionus menstruus* Loro Cabeciazul, *Phaethornis yaruqui* Ermitaño Bigotiblanco, *Eutoxeres aquila* Pico de Hoz Puntiblanco.

Mastozoología (Mamíferos)

La mastofauna identificada en el área fue de 24 especies, las cuales constituyen el 6,3% de todas las especies de mamíferos identificados para el Ecuador, n=382 – (Tirira, 2007) y el 20% de mamíferos identificados para el Piso Tropical Sur Occidental, n=120 – (Tirira, 2007). A nivel de Orden, el taxón mejor representado fue Chiroptera; que porcentualmente alcanzan el 37,5% del número total de especies registradas en el área.

En cuanto a la abundancia relativa de las 24 especies registradas, 14 especies presentaron registros directos como capturas y avistamientos, por lo que se pudo estimar su abundancia relativa que comprendió a una especie Común: *Rhinophylla alethina*, diez especies Poco comunes: *Didelphis marsupialis*, *Philander opossum*, *Anoura caudifer*, *Atibeus phaeotis*, *Carollia brevicauda*, *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium*, *Alouatta palliata*, *Microsciurus mimulus* y *Sciurus stramineus*. Mientras que cuatro especies fueron

consideradas Raras: *Artibeus glaucus*, *Sturnira ludovici*, *Glossophaga soricina* y *Potos flavus*.

El Índice de Diversidad de Shannon para el área del proyecto fue de 1.95 bits, valor que se interpreta como diversidad media en base a lo sugerido por (Magurran, 1989).

La dieta de las especies fue dominada por parte del gremio de los frugívoros, lo cual indica que los procesos de los ecosistemas han sufrido perturbaciones o alteraciones ya que en áreas bien conservadas existe un equilibrio entre las especies que se alimentan de estructuras vegetales e insectos.

Las especies registradas en el área de estudio y consideradas como indicadoras de hábitats conservados fueron: *Rhinophylla alethina*, *Alouatta palliata*, *Cebus albifrons*, *Potos flavus* y *Pecari tajacu*. Las otras especies de mamíferos registrados, corresponden a especies de carácter generalista que se han adaptado a casi todos los ecosistemas disponibles, tales como cultivos, pastizales e incluso en zonas pobladas, encontrándose con mayor frecuencia en bosques intervenidos antes que en áreas bien conservadas, siendo por lo tanto especies indicadoras de ambientes alterados ya que son fáciles de encontrar en áreas perturbadas y cerca de la presencia humana.

En las áreas correspondientes al proyecto no se registraron especies de carácter endémico.

Según la (IUCN, 2012), se registró una especie (*Rhinophylla alethina*) en la categoría de Casi Amenazada (NT) y las otras especies correspondieron a especies de Preocupación menor (LC).

Según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (Convention on International Trade in Endangered - CITES, 2012), se registró una

especie ubicada en el apéndice I: el mono aullador o coto negro (*Alouatta palliata*); dos especies en el apéndice II: el mono capuchino (*Cebus albifrons*), el pecarí de collar (*Pecari tajacu*) y cuatro especies ubicadas en el apéndice III: la guanta de tierras bajas (*Cuniculus paca*), la guatusa de la costa (*Dasyprocta punctata*), cusumbo (*Potos flavus*) y el cabeza de mate (*Eira barbara*).

Herpetología (Anfibios y Reptiles)

El área del proyecto registró un total de 122 individuos de anfibios y reptiles que corresponden a 14 especies (10 anfibios y 4 reptiles).

Los anfibios corresponden al orden Anura con 5 familias, 7 géneros y 10 especies. La familia más abundante de este grupo de vertebrados, en relación al número de especies corresponde a las ranas cutines Craugastoridae, que con 4 especies aportan el 40%, las ranas arborícolas Hylidae y las ranas venenosas Dendrobatidae con 2 especies cada una aportan el 20% respectivamente y las ranas de cristal Centrolenidae y los sapos Bufonidae con una especie cada uno contribuyen con el 10% respectivamente a la composición de anfibios.

Para los reptiles se registraron seis individuos de cuatro especies, cuatro géneros agrupados en cuatro familias y 2 órdenes. El orden Sauria fue el más diverso al registrar 3 familias mientras que el orden Serpentes solo registró una especie. Todas las familias contribuyeron a la composición de los reptiles con el 25% al registrarse una especie para cada familia (Teiidae, Iguanidae, Gymnophthalmidae y Colubridae).

En lo concerniente a la abundancia absoluta de la herpetofauna registrada en las áreas del proyecto, los anfibios fueron más abundantes que los reptiles ya que alcanzaron el 71% de la abundancia total (10 ind. Vs 4). A nivel de familias, las ranas cutines

Craugastoridae concentraron el 49% de la abundancia total, seguida por las ranas venenosas Dendrobatidae con el 23%, las ranas de cristal Centrolenidae con 13%, las ranas arborícolas Hylidae con 6%, los sapos terrestres Bufonidae con 3%, en los reptiles las lagartijas Iguanidae y las culebras Colubridae representaron el 2% cada una y por último las lagartijas de las familias Teiidae y Gymnophthalmidae con apenas el 1% de la abundancia total.

La abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad para la herpetofauna del Área estudiada, muestra una concentración del 21% de las especies de herpetofauna presentaron un solo individuo, es decir fueron raras. Las especies más abundantes del ensamblaje se concentra en tan solo 4 especies de anfibios (*Hyloxalus infraguttatus*, *Pristimantis lymani*, *Pristimantis achatinus* y *Espadarana prosoblepon*) que aglutinan el 72% de la abundancia total. La rana cohete de Chimbo (*Hyloxalus infraguttatus*) y el cutín de Lyman (*Pristimantis lymani*), son las especies con mayor dominancia en el ensamblaje herpetofaunístico con un Pi de 0.20 ind/sp. Para los reptiles, la lagartija con bandas (*Anolis fasciatus*) y la culebra Cordoncillo (*Oxybelis brevirostris*) fueron las especies más abundantes contribuyendo con un Pi de 0.01 ind/sp.

La diversidad de acuerdo a la medida de diversidad de Shannon para el área evaluada alcanzó los 2.14 bits, equivaliendo al 81% de la diversidad máxima esperada, interpretando este valor como una diversidad media (Magurran, 1989). El valor de equitatividad fue de 81%, lo que expresa un buen nivel de diversidad observada en relación a la diversidad esperada, sin embargo, muestreos intensivos pueden incrementar este valor.

En las áreas del proyecto propuesto, existen hábitats con diferentes estadios de sucesión vegetal (remanente de bosque maduro intervenido, bosque intervenido, bosques secundarios, bosque de ribera, pastizales y cultivos), ya sea por acciones de tipo natural o antrópicas, que estarían afectando la frecuencia e intensidad de consumo de alimento (Crump & Scott, 1994). Esto origina un incremento en las especies de dietas generalistas y disminución en los grupos especialistas.

Modos reproductivos: (Duellman, 1978), reconoce 11 modos reproductivos para anfibios, de estos se reconocen 4 para los anfibios registrados en el presente estudio.

Modo 1 - Los huevos son depositados en cuerpos de agua lóticos o lénticos, con el desarrollo de los renacuajos en el agua, las puestas grandes con huevos pequeños, aquí se registró una especie: *Smilisca phaeota*

Modo 4 - Huevos depositados en la vegetación por encima de aguas lénticas. Agrupaciones de huevos moderadamente pequeñas, los pequeños recién nacidos caen al agua para completar su desarrollo. En este modo reproductivo se registró *Agalychnis spurelli*.

Modo 5 - Huevos depositados en la vegetación por encima de aguas lóticas. Agrupaciones de huevos pequeñas, huevos y recién nacidos son moderadamente y los recién nacidos caen al arroyo en este modo se registró a *Espadarana prosoblepon*.

Modo 7 - Huevos depositados en el suelo; renacuajos recién nacidos llevados al agua en la espalda de los adultos. Agrupaciones de huevos son pequeñas; huevos y recién nacidos son relativamente grandes. En este modo reproductivo se registró a las especies *Hyloxalus infrattatus* y *Epipedobates anthonyi*.

Modo 9 - Huevos depositados en tierra y con desarrollo directo en pequeñas copias de los adultos, sin larvas acuáticas. Las puestas son pequeñas sin embargo los huevos son grandes. Este modo reproductivo es característico de la familia Craugastoridae, se registró a *Pristimantis achatinus*, *P. subsigullatus*, *P. lymani* y *P. walkeri*.

Como consideración general, es posible registrar una disminución de las poblaciones de especies colonizadoras, indicadoras de ambientes alterados donde se registró un total de 3 especies: *Rhinella marina*, *Pristimantis achatinus* y *Pristimantis lymani*, además se registró 7 especies Pioneras (*Epipedobates anthonyi*, *Agalychnis spurelli*, *Smilisca phaeota*, *Pristimantis walkeri*, *Pristimantis subsiguillatus*, *Ameiva edracantha* y *Oxybelis brevirostris*) las cuales pueden encontrarse en bosques maduros como intervenidos, adaptándose a áreas abiertas. Especies como *Alopoglossus festae*, *Hyloxalus infraguttatus*, *Espadarana prosoblepon*, son consideradas como especies indicadoras de ambientes con un bajo grado de alteración.

En las áreas correspondientes a los puntos de muestreo y observación se registraron tres especies endémicas: *Pristimantis walkeri*, *Pristimantis subsigillatus*, *Hyloxalus infraguttatus* reportadas para el presente estudio (Nolivos & Pazmiño, 2013).

Una forma de conocer la calidad ecológica de una zona es la de evaluar el tipo de especies presentes y su estatus de conservación a nivel nacional y regional; de esta manera, se pueden definir dos elementos importantes: la sensibilidad del sitio y el grado de sensibilidad de las especies.

Según el Estatus de Conservación de los Anfibios del Ecuador (Ron, Coloma, Guayasamin, & Yanez, 2012) la rana cohete de Chimbo *Hyloxalus infraguttatus* se encuentra dentro de la categoría Vulnerable (VU), dos especies (*Pristimantis*

subsignatus y *Pristimantis lymani*) de cutines se encuentran casi amenazados (NT); 7 especies (*Epipedobates anthonyi*, *Agalychnis spurelli*, *Smilisca phaeota*, *Rhinella marina*, *Espadarana prosoblepon*, *Pristimantis walkeri*, y *P. achatinus*) se encuentran en la categoría Preocupación menor (LC). De acuerdo a la (IUCN, 2012), dos especies de la Familia Dendrobatidae (*Hyloxalus infragutatus* y *Epipedobates anthonyi*) se encuentran Casi Amenazados (NT), el resto de especies se encuentran en la categoría Preocupación menor (LC).

De acuerdo a la Lista Roja de los Reptiles del Ecuador (Carrillo, y otros, 2005), la lagartija occidental de vientre rojo (*Alopoglossus festae*) se encuentra en la categoría Vulnerable (VU), la culebra *Oxybelis brevirostris* se encuentra Casi amenazada (NT) y el resto de especies en la categoría de Preocupación menor (LC).

La presencia de *Agalychnis spurelli*, lo cual corresponde a una ampliación en su rango de distribución de acuerdo a lo propuesto por la (IUCN, 2012). Esta especie está distribuida desde el suroeste de Costa Rica, a través de Panamá y las tierras bajas del Pacífico hasta el noroccidente del Ecuador, no ha sido reportada para la parte sur occidente del ecuador.

Fauna Acuática

Invertebrados Acuáticos

El área del proyecto está influenciado por el Estero de la Quebrada los Ingleses, el cual registró 113 individuos agrupados en 1 Clase, 7 Órdenes, 12 Familias y 17 morfoespecies (Nolivos & Pazmiño, 2013).

El Orden Coleoptera (escarabajos) registró la mayor abundancia dentro de la comunidad de macroinvertebrados. La familia con mayor número de individuos es

Elmidae (37,2%), mientras que las familias raras con solamente un individuo son: Thraulodes, Smicridea y Pseudodisersus.

La curva de riqueza-abundancia del Estero Los Ingleses presenta una comunidad de macroinvertebrados con pocas especies y bajo número de individuos. La morfoespecie *Anxhytarsus* de la familia Ptylodactilidae es la más abundante.

El Índice de Shannon para el área del proyecto fue de 2.3 bits, valor que se interpreta como diversidad media según (Magurran, 1989).

Los macroinvertebrados acuáticos se encuentran clasificados en cuatro categorías tróficas conocidas: a) Herbívoros como las efímeras y tricópteros, los cuales se alimentan de tejidos vegetales y algas. b) Carnívoros como chinches acuáticos y ninfas de libélulas, estos organismos se alimentan de insectos, alevines, pequeños crustáceos y renacuajos. c) Detritívoros como plecópteros, algunas especies de tricópteros y larvas de mosquitos que remueven el sustrato para buscar protozoarios, rotíferos y materia orgánica y d) Omnívoros que abarcan a la mayoría de escarabajos cuya alimentación es variada.

La trama alimenticia en el agua es especialmente débil, pues los organismos más sensibles a las perturbaciones antrópicas son los primeros en desaparecer, lo cual causa un desequilibrio en las cadenas alimenticias (Roldan, 2003).

En este sitio de muestreo se registró el dominio de las especies Omnívoras.

Según el índice BMWP/Col las taxas o familias más sensibles y sus especies son: Ptylodactylidae (larva de escarabajo), Veliidae (chinche patinador), Leptoceridae (trichóptero) y Calamoceratidae (trichopteros).

No existen especies amenazadas o en peligro de extinción para este cuerpo de agua.

De acuerdo al puntaje del Índice BMWP/Col (87), el dominio de las familias Indicadoras de Aguas de Clase II y el puntaje medio de diversidad (2,3) para este punto de muestreo, se ha catalogado a este ecosistema acuático como “Aguas ligeramente contaminado” y pueden convertirse a largo plazo en ecosistema en Mal Estado de Conservación con una sensibilidad posiblemente baja en la fauna acuática. El valor del índice EPT fue de 16% y se interpreta como Severamente alterado.

4.5 Descripción del Medio Social

Población Provincial, Cantonal y Parroquial

Según los datos del SIISE 2010, la provincia de El Oro tiene una población de 525763 habitantes, el cantón de Santa Rosa tiene 60388 habitantes, los cuales representan el 11,48% de la totalidad de la provincia.

Dentro del cantón Santa Rosa se encuentra la parroquia Bella María con 1876 habitantes que representa el 3,10% de la población cantonal y el 0,35% de la población provincial (Sistemas de Indicadores Sociales del Ecuador - SIISE, 2010).

Parroquia - Bella María

La Planta de Beneficio ENINSATCH S.A., se encuentra dentro de la parroquia Bella María, la misma que pertenece al cantón Santa Rosa de la provincia de El Oro (Ver Anexo 1, Mapa de Ubicación), ésta parroquia cuenta con un total de 1867 habitantes, los mismos que de acuerdo al género tenemos que el 42,2% son mujeres y el 57,8% son hombres (Sistemas de Indicadores Sociales del Ecuador - SIISE, 2010).

Educación

De la información disponible en el SIISE del 2010, se ha tomado los niveles de educación para personas que se encuentran en ciertos rangos definidos de edad, como es el caso de: población de años y más, de 18 años y más, de 24 años y más, y de 15 años y más, los cuales nos dan el porcentaje de personas con niveles de estudios primario, secundario y superior, de acuerdo a la Tabla 2:

Tabla 2

Nivel de Educación parroquia Bella María, cantón Santa Rosa

Población considerada	# Personas	% Porcentaje
Población de 12 años y más	1384	100,0
Primaria completa	677	48,9
Población de 18 años y más	1125	100,0
Secundaria completa	68	6,0
Población de 24 años y más	881	100,0
Instrucción superior completa	47	5,3
Población de 15 años y más	1261	100,0
Analfabetismo	125	9,9

Fuente: SIISE, 2010.

En la parroquia el porcentaje de personas que han terminado la primaria es el 48,9% de un total de 1384 habitantes (12 años y más), con un 68% de un total de 1125 habitantes han terminado la secundaria (18 años y más), 47 habitantes poseen instrucción superior completa que representa un 5,3% de un total de 881 habitantes (24 años y más) y 125 habitantes que representan el 9,9% de un total de 1261 habitantes son analfabetos (15 años y más).

Cuenta con 2 establecimientos de Pre-primaria, con 7 establecimientos para educación primaria y con 1 establecimiento para educación Secundaria.

Población Económicamente Activa y en Edad de Trabajar

La Tabla 3, indica la población económicamente activa (PEA) de la parroquia Bella María es de 718 habitantes, en el cantón Santa Rosa 22 135 habitantes y en la provincia de El Oro 194373 habitantes.

Tabla 3

PEA y PET de la Parroquia Bella María, Cantón Santa Rosa

Indicadores	Bella María	Santa Rosa	El Oro
Población Económicamente Activa	718	22 135	194373
Población en edad de trabajar	1 384	44 645	389469

Fuente: SIISE, 2010.

En la parroquia Bella María, la población que se encuentra en edad de trabajar es de 1384 personas, en el cantón Santa Rosa son 44645 personas y a nivel provincial son 389469 personas.

Vivienda, Infraestructura y Servicios

La Tabla 4, detalla el tipo de vivienda en la parroquia Bella María, el 68,9% de un total de 424 viviendas son casas, villas o departamentos.

Tabla 4

Vivienda, Infraestructura y Servicios Parroquia Bella María

TIPO Y SERVICIOS EN VIVIENDAS	N° de viviendas	%
CASA, VILLA O DEPARTAMENTOS	292	68,9
SERVICIOS BÁSICOS EN UNA VIVIENDA		
RED DE ALCANTARILLADO	66	15,6
SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS	177	41,7
MEDIOS SANITARIOS DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS	170	40,1
SERVICIO ELÉCTRICO	360	84,9
SERVICIO TELEFÓNICO CONVENCIONAL	10	2,4
SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA	3	0,7
TOTAL DE VIVIENDAS	424	

Fuente: SIISE, 2010.

La parroquia Bella María tiene un total de 424 viviendas de las cuales el 15% poseen alcantarillado, el 41,7% son cubiertas por el sistema de eliminación de excretas, el 40,1% cuenta con medios de sanitarios de eliminación de excretas, el 84,9% cuenta con servicio eléctrico, el 2,4% tiene servicio telefónico convencional en sus hogares y el 0,7% de los hogares es cubierto por el servicio de recolección de basura.

Salud

La parroquia Bella María cuenta con un Subcentro de Salud Rural, con servicios de consulta externa y la participación de médicos rurales.

En relación a la salud, el cantón Santa Rosa, según la dirección provincial de salud, es parte del área de salud N° 5, su jefatura está ubicada en el Hospital Regional “Santa Teresita” en la cabecera cantonal. Subcentro de Salud Urbano 29 de Noviembre, Subcentro Urbano Las Cañas, Subcentro de Salud Urbano Calderón y el Subcentro de Salud Teniente Hugo Ortiz.

Existe déficit de unidades de salud en la mayoría de los centros poblados del cantón. Referente a la provisión de servicios básicos, 10 establecimientos de salud tienen servicio de agua para consumo humano, alcantarillado, recolección de basura y energía eléctrica. En la zona urbana (cabecera cantonal, Nuevo Santa Rosa, Puerto Jelí, Jumón y Jambelí) existen 21 establecimientos de salud de diversos niveles de complejidad.

Vialidad

El acceso al área se lo puede realizar por diferentes medios, (aéreo o terrestre), ya sea desde Quito, Guayaquil, o Machala. Hay que utilizar la Panamericana Sur, vía Machala-Santa Rosa-Huaquillas. Para entrar a la zona se lo hace desde Santa Rosa por una vía asfaltada de unos 20 kilómetros hasta la población de Bella María y luego al sitio

Birón hasta el campamento Los Ingleses por una vía de segundo orden de unos 6 kilómetros. La comunicación entre el campamento base y la ciudad de Machala es fluida, por intermedio de radio y celular.

La vía más importante es la panamericana que permite la integración del Cantón Santa Rosa, con provincias al norte del país y al sur con la República del Perú, por esta razón, y por su ubicación en el centro de la provincia, su cabecera cantonal es considerada una ciudad de paso. El 21 de diciembre del año 2009 se inauguró el Aeropuerto Regional del Sur ubicado en Santa Rosa, es un aeropuerto de carga y también destinado a turistas para enlazar rutas comerciales hacia el Perú y viceversa.

Análisis Local

División Política, Administrativa

El proyecto se encuentra localizado en la Parroquia Bella María del Cantón Santa Rosa, provincia de El Oro.

El sector de estudio se encuentra al suroeste del país, en las estribaciones de la Cordillera Occidental de Los Andes, entre las cotas 350 y 600 msnm, donde predomina una topografía irregular, con filos de cuchilla que constituyen divisorias de las subcuencas del sector y valles juveniles con perfiles en “V”, descendiendo gradualmente hacia la planicie costera, donde se encuentran los centros poblados de: Birón, Valle Hermoso y San Carlos. Actualmente las autoridades son elegidas bajo votación popular.

Servicios Básicos

La cobertura de los principales servicios públicos en la Parroquia Bella María, en la cabecera parroquial es considerada como de buena calidad, no obstante en las áreas alejadas de esta la cobertura es deficitaria o no la hay.

En los poblados de Birón, Valle Hermoso y San Carlos la situación de servicios básicos es similar, donde disponen del servicio de agua potable y electricidad toda la población, respecto al servicio de alcantarillado carece en su totalidad, sin embargo según la información recabada existe un 25 % de los hogares que disponen de letrinas y no existe servicio de recolección de basura, la misma que es dispuesta en los terrenos aledaños, quemada o en el mejor de los casos enterrada.

Salud

La infraestructura de salud se limita a una atención básica en los diferentes poblados como son:

Birón - Cuenta con un Subcentro de Salud en el que atienden médicos de Santa Rosa pero solamente dos veces al mes, para los casos de emergencia las personas sale a Bella María y a Santa Rosa.

San Carlos.- Este poblado no cuenta con Centro ni Subcentro de Salud, para atención médica los pobladores acuden a Valle Hermoso y en casos de mayor gravedad a Bella María y Santa Rosa.

Valle Hermoso - Atiende un Subcentro de Salud, el mismo que cuenta con un médico y una enfermera y la atención es permanente todos los días.

Educación

La parroquia Bella María cuenta con el servicio de educación de nivel primario en todos los centros poblados pero educación secundaria solo en la cabecera parroquial, siendo los centros educativos los siguientes:

Birón - Cuenta con una escuela de nombre Escuela Fiscal Mixta Simón Bolívar, no existe educación secundaria, para lo cual acuden al Colegio Técnico Nei Aguirre ubicado en Bella María.

San Carlos - Existe una escuela de nombre Escuela Fiscal Mixta Provincia de El Oro, en éste centro poblado tampoco se cuenta con educación secundaria y los estudiantes asisten también al Colegio en Bella María.

Valle Hermoso - En este poblado funciona la Escuela Fiscal Mixta Gral. Eloy Alfaro y tampoco existe colegio, por lo que de igual forma los estudiantes asisten al Colegio antes mencionado en Bella María.

Vialidad y Transporte

Desde Machala, al área minera de la planta de beneficio ENINSATCH S.A., se accede por la vía asfaltada de primer orden pasando por Santa Rosa hasta Bella María, luego por una vía de segundo orden lastrado hasta el centro poblado de Birón, y desde aquí continuar por una vía de tercer orden cruzando el río Birón, hasta el área en estudio en una distancia aproximada de 2 kilómetros.

El principal medio de transporte son buses que hacen su recorrido desde Santa Rosa.

Aspectos Demográficos

De acuerdo con los datos obtenidos en el trabajo de campo en cada uno de los sectores de la zona de influencia se determinó lo siguiente:

Birón

En este sector existen alrededor de 70 familias, si consideramos que cada uno cuenta con un promedio de 5 miembros en el sector viven 350 habitantes, las personas que

fueron entrevistadas manifestaron que al momento se encuentran organizados y por lo tanto cuentan con una directiva del barrio.

Es importante anotar que existe un 30 % aproximadamente de pobladores que han venido de otros sitios, especialmente de Loja, Zaruma y otros.

San Carlos

En este poblado existen alrededor de 60 familias, si consideramos que cada uno cuenta con un promedio de 4 miembros, en el sector viven 240 habitantes, las personas que fueron entrevistadas manifestaron que al momento se encuentran organizados y por lo tanto cuentan con una directiva del barrio, en cuanto al origen de la población según la información proporcionada un 60 % aproximadamente son nativos y el otro 40 % es llegada de otros lugares.

Valle Hermoso

En este sector existen alrededor 200 familias, si consideramos que cada uno cuenta con un promedio de 5 miembros en el sector viven 1000 habitantes, las personas que fueron entrevistadas manifestaron que al momento se encuentran organizados y por lo tanto cuentan con una directiva del barrio y quieren o están pensando en hacerle parroquia.

De esta población la mayoría son nativos y existe la particularidad de que varias personas han emigrado a otros países en especial a España.

Vivienda

Las condiciones de vivienda y los servicios de salubridad de los sectores indagados son deficitarios, de acuerdo con la información recolectada, en el sector la situación se presenta de la siguiente manera:

Las viviendas de todos los sectores de estudio: Birón, San Carlos y Valle Hermoso, en su mayoría son de hormigón y bloque, con techos de zinc en su mayoría, teniendo muy pocas viviendas con techo de teja, como también la mayoría son de una planta y muy pocas de dos plantas, el uso común es para vivienda.

Actividades Productivas

La agricultura es la principal actividad productiva en los sectores de Birón y San Carlos, la producción está destinada una parte para el consumo familiar y el resto se vende en los mercados locales, en la cabecera parroquial Bella María y Santa Rosa, en tanto que en menor porcentaje se dedican a la ganadería y a la minería.

En el sector de Valle Hermoso por el contrario la principal actividad productiva se considera a la ganadería la misma que se justifica debido a las condiciones de los terrenos de la zona, otra alternativa de sustento económico es la agricultura y la minería en menor grado.

CAPÍTULO V

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES AUDITADAS DE LA PLANTA DE BENEFICIO ENINSATCH S.A.

5.1 Datos Generales de la Planta de Beneficio ENINSATCH S.A.

La planta de beneficio ENINSATCH S.A., consiste básicamente en un proceso de recuperación de minerales como el Oro. En la presente sección se describe las actividades de la planta ENINSATCH S.A., El área del proyecto es de 4,3 hectáreas, con código minero No. 139, y con razón social del título minero correspondiente al Sr. Zambrano Landín Carlos Víctor.

Capacidad de la Planta -Actualmente la planta ENINSATCH S.A., (gravimétrica) puede procesar hasta 70 toneladas/día. Al respecto, vale hacer notar que el flujo de relaves diario constituido de lodo ferroso que representa el 98.04 % del material procesado en esta planta, rebasa la capacidad de almacenaje en las relaveras existentes, lo que dificulta la normal continuidad del proceso, obligando ocasionalmente hacer paradas técnicas.

Balance metalúrgico:

Tonelaje de tratamiento: 70 Ton/día.

Tonelaje de concentrado: 2.8 % (Ton.)=1.96 Ton.

Ley de colas: 0.09 g/ton

Tonelaje de colas: $70 - 1.96 = 68,04$ Ton.

Oro por recuperar en colas: $68.04 \text{ Ton} \times 0.09 \text{ gr/Ton} = 6,12 \text{ gr}$

Ley de cabeza: 0.79 g/ton. (Ley laboratorio + oro recuperado/2)

Gramos totales: $70 \times \text{Ley cabeza} = 71.4 \text{ Gr.}$

Recuperación gravimétrica: $71.4 - 6.79 = 64.61 \text{ gr}$

Ley de concentrado: $64.61 / 2.10 \text{ Ton} = 30.76 \text{ gr/ton}$

Tipo y peso de producto final: oro de 22 quilates

Porcentaje de recuperación: 85%

Oro recuperado - Es igual a 0.86 gr/ton., que es el contenido por cada tonelada extraída, es decir, durante el semestre se han extraído 7.770 toneladas y se vendió 6.75 kilos de oro, lo que en promedio da 1.14 gr/ton (Eminza, 2011).

5.1 Descripción de las Actividades de Operación de la Planta de Beneficio

Las actividades que se realizan durante la operación del beneficio del mineral Oro del proyecto, por facilidad de análisis se les agrupan en cinco etapas: Recepción y alimentación de mineral, molienda, gravimetría, recuperación y fundición, sedimentación y relaves.

Las actividades de operación de la planta se presentan en la Figura 2:

PROCESO DE BENEFICIO DE ORO POR GRAVIMETRIA
PLANTA EMINZA

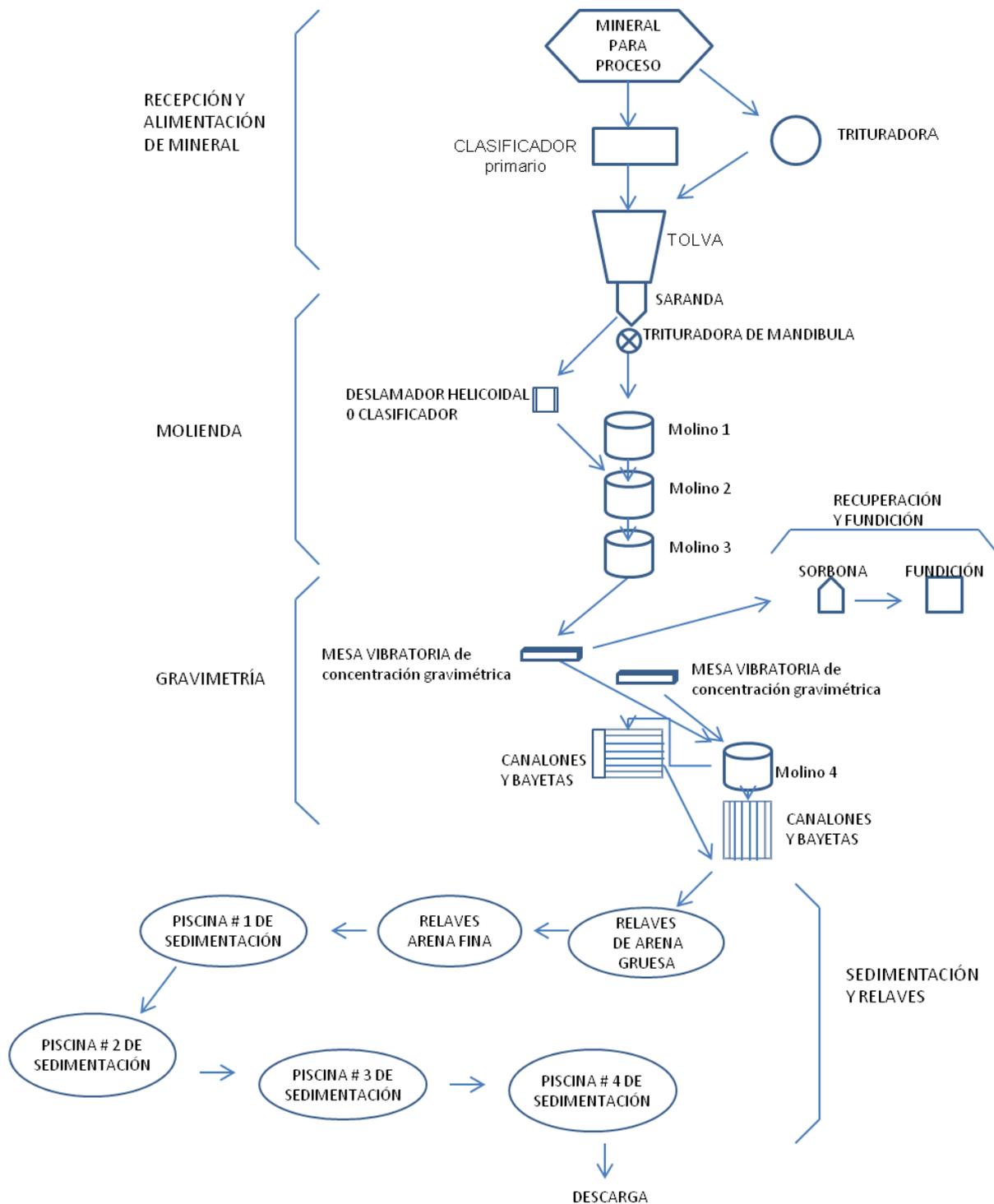


Figura 2. Proceso de la Planta de Beneficio ENINSATCH S.A.

Fuente: (EMINZA S.A., 2012), (Nolivos & Pazmiño, 2013)

Recepción y Alimentación del Mineral

Recepción del mineral para el proceso – Se recibe el material procedente de la mina, el mismo que ya es preclasificado y retirado el material estéril, este material consiste en rocas de diferente tamaño o en algunos casos como tierra.

Clasificación primaria - Este material que llega a la planta pasa por un proceso de clasificación primaria, el mismo que con la ayuda de una pala mecánica se lo pasa por una malla o clasificador de rieles donde lo fino (material de un diámetro de 1 pulgada un cuarto) pasa para ser depositado en la tolva y lo grueso pasa a una trituradora (trituration primaria). La malla o clasificador se presenta en la Figura 3.

Se obtienen tres tipos de granulometría, una fina con diámetros menores a 1", una intermedia 1- 2" y una gruesa, mayor a 2", la fracción gruesa es triturada antes de la molienda.



Figura 3. Malla o Clasificador

Trituración (Trituradora primaria), Tolva y Zaranda - El material que después del proceso de clasificación primaria no pasa por la malla, es pasado por una trituradora de mandíbulas como se observa en la Figura 4, para luego ser conducido a la Tolva para el proceso.



Figura 4. Trituradora de Mandíbulas

La *Tolva* es un tanque metálico en forma de cono donde se deposita el material que ha pasado la clasificación y trituración primarias, para luego dejar pasar por la base a una zaranda de forma controlada el material de acuerdo a las necesidades del proceso.

La *Zaranda* es un pasador metálico de forma rectangular que sirve de tamiz para clasificar el material que con ayuda de agua, sale de la Tolva. En este proceso se separa el mineral grueso del fino, donde el fino (menor a 1 pulgada) cae por debajo de la zaranda y va por un canalón hacia el Deslamador Helicoidal o clasificador y el grueso (mayor a 1 pulgada) pasa a una trituradora de mandíbulas donde inicia el proceso de molienda. La Figura 5, presenta la Tova y Zaranda.



Figura 5. Tolva y Zaranda

Molienda

Trituración (Trituradora de mandíbula) - El material grueso pasa directamente a la trituradora de mandíbulas, aquí se obtienen fragmentos de mineral de un diámetro menor a una pulgada, esta fracción pasa luego a los molinos chilenos.

Clasificación (Deslamador helicoidal o clasificador) - Viene el material fino que sale de la zaranda y se conduce por el canalón utilizando agua (una pulgada) para su deslizamiento.

En este proceso existen dos clasificadores o deslamadores, los mismos que en pasos secuenciales, en el primero se realiza el lavado, después de lo cual lo grueso pasa al molino 1 y lo fino al segundo clasificador, donde se realiza la misma operación y el material lavado pasa al molino 2 y el mineral muy fino es pasado a las bayetas. La Figura 6 indica la ubicación del clasificador.



Figura 6. Clasificador

Molino 1 - En el proceso existen cuatro molinos chilenos, cada molino consiste en un sistema de masas (ruedas de acero de diseño específico) que giran sobre una superficie lisa donde la trituración del material se realiza por el peso de las masas y su velocidad de giro, debido a la energía del impacto.

A este molino ingresa el material proveniente del primer clasificador o deslamador que por lo general es de menos de una pulgada hasta 1/8 de pulgada. Este es un molino de bajas revoluciones y funciona a 18 revoluciones por minuto, la capacidad de producción es de 2 tn/h, después de lo cual el material pasa al molino 2. En la Figura 7 se presenta el área del molino 1.



Figura 7. Molino 1

Molino 2 - En la Figura 8 se indica el molino 2, en el cual se desarrolla el mismo proceso que en el molino 1, con la diferencia de que éste funciona a 12 revoluciones por minuto. Este molino tiene tres salidas, la una es para el material de menor calidad que es conducido al molino 4 y por las otras dos sale el material para pasar al molino 3.



Figura 8. Molino 2

Molino 3 – La Figura 9 presenta el molino 3. Este molino es un molino más lento, está en el orden de 8 revoluciones por minuto, éste al mismo tiempo muele y concentra,

es similar a un proceso de platoneo donde bota lo liviano hacia el molino 4 y deja lo pesado mediante la utilización de una pequeña tolva, para luego ser conducido a la mesa concentradora o vibratoria.



Figura 9. Molino 3

Gravimetría

Concentración gravimétrica en Mesas vibratorias (mesa 1 y 2) - Existen dos mesas vibratorias de concentración, las mismas que son utilizadas indistintamente, en las cuales es depositado el material proveniente del molino 3 y el recuperado en las bayetas para mediante movimientos vibratorios y la utilización de agua se separa el material pesado con oro (llamado concentrado), el mismo que luego pasará a un proceso de recuperación y fundición como producto final. La Figura 10 indica el proceso de gravimetría.



Figura 10. Gravimetría

Molino 4 - Es también de bajas revoluciones, llegando a 8 revoluciones por minuto. A este molino viene el material de menor concentración resultante de los procesos anteriores, para someterlo a un último proceso de molienda. De este molino sale el material a una tolva pequeña desde la cual con la ayuda de una bomba es depositado en unos tanques de cemento para luego ser pasado por los canalones y bayetas. La Figura 11 presenta el molino 4.



Figura 11. Molino 4

Concentración gravimétrica en Canalones y Bayetas - Este es el último proceso de recuperación de material concentrado, donde los materiales son descargados en canalones, sobre los cuales se tienden tejidos de hilos gruesos (bayetas) donde se retiene el oro, mientras que el material de menor densidad es canalizado hacia las piscinas de relaves y sedimentación.

La Figura 12 indica las bayetas las cuales son sacudidas en tanques de cemento con la finalidad de recoger los concentrados, éstos posteriormente son guardados en saquillos para llevar al proceso de recuperación final.



Figura 12. Canelones y Bayetas

Recuperación y fundición

Sorbona - Es una cabina que evita que los gases salgan a la atmósfera, en la cual se realiza el proceso de recuperación del oro mediante la utilización de ácido nítrico, donde se coloca en un recipiente o tanque de 50 galones de capacidad la cantidad de 4 litros de concentrado para en éste adicionar mediante una manguera la cantidad de 5 galones de ácido, el mismo que quema las impurezas para obtener el oro libre y los gases que de ésta reacción se producen son controlados mediante una ducha de agua desde la parte superior de la Sorbona. La Figura 13 indica cómo está estructurado la Soborna.



Figura 13. Sorbona

Fundición - Después del tratamiento con ácido nítrico realizado en la Sorbona, el oro es colocado en un pírex y pasa a un proceso de secado y posteriormente es colocado en un crisol que es un recipiente hecho de residuos de material volcánico que soporta altas

temperaturas y es introducido en un horno que con la utilización de gas y oxígeno alcanza temperaturas sobre los 1000 °C, hasta obtener el oro sólido en bruto.

Sedimentación y Relaves

Relaveras

Estos sitios se encuentran almacenando permanentemente los estériles sólidos y retienen temporalmente los efluentes líquidos que provienen de la planta de beneficio. Las piscinas o relaveras fueron diseñadas para albergar el agua durante un largo periodo de tiempo, hasta que las sustancias químicas tóxicas contenidas en los efluentes se degraden o evaporen, previo a la salida los relaves son aplicados cal mediante un sistema de goteo. La Figura 14 presenta las relaveras.

Existen dos relaveras:

Relaves de arena gruesa

Relaves de arena fina



Figura 14. Relaveras

Piscina de Sedimentación - La sedimentación es el proceso por el cual el material sólido, transportado por una corriente de agua, se deposita en el fondo de la piscina.

Existen cuatro piscinas de sedimentación en serie por las que pasa el agua de una a otra por medio de gravedad.

Piscina No. 1 y 2 de sedimentación - Son piscinas de aproximadamente 40 m de largo por 10 m de ancho y 2 m de profundidad. La Figura 15 indica la piscina 2 de sedimentación.



Figura 15. Piscina 2 de Sedimentación

Piscina No. 3 de sedimentación - Es una piscina de aproximadamente 50 m de largo por 15 m de ancho y 2 m de profundidad, esta se presenta en la Figura 16.



Figura 16. Piscina 3 de Sedimentación

Piscina No. 4 de sedimentación - Es la última piscina para luego proceder a la descarga, sus dimensiones son de aproximadamente 60 m de largo por 30 m de ancho y 2 m de profundidad, en ésta se encuentra una población de Tilapias.



Figura 17. Piscina 4 de Sedimentación

A continuación, se detalla en la Tabla 5, el área ocupada por las piscinas de relaves y de sedimentación:

Tabla 5

Áreas Ocupadas por las Piscinas de Relaves y Sedimentación

Piscinas	Hectáreas (Ha.)	Metros cuadrados (m²)
Piscina de relaves 1	0,191	1905,929
Piscina de relaves 2	0,141	1405,551
Piscina 1	0,023	229,127
Piscina 2	0,022	219,922
Piscina 3	0,023	225,15
Piscina 4	0,119	1189,115
Total	0,519	5174,794

Fuente: (EMINZA S.A., 2012)

5.2 Descripción de las Instalaciones

El área del proyecto de la planta de beneficio cuenta con las siguientes instalaciones para el correcto funcionamiento de las operaciones. En el Anexo 3 se presenta el Mapa de Infraestructura de la planta de beneficio ENINSATCH S.A.

Campamento - En el campamento existe una vivienda para técnicos y trabajadores. La capacidad de alojamiento total es de 35 personas. La vivienda principal es de 3

plantas, en la planta baja esta la oficina y bodega, el segundo piso hay un comedor, sala, dos dormitorios y un baño completo y en el tercer piso hay cuatro dormitorios, una oficina y un baño completo. La construcción del campamento es de madera con techos de zinc. Los dormitorios del personal administrativo son amplios y bien iluminados.

Existen dos viviendas para los trabajadores con servicios higiénicos y duchas en estado regular y luminosidad. Las camas son literas rusticas de madera. El área de dormitorios constituye unas 0,037 hectáreas.

La construcción de la cocina es mixta (madera y cemento) con techo de zinc, el espacio de la cocina es muy reducido. El piso del comedor está construido con hormigón y techo de zinc.

La Figura 18 indica el comedor, el cual es abierto y amplio, con techo de zinc y columnas de madera, se encuentra equipado con mesas y bancos de madera con capacidad para ocho personas cada una, son de madera y pintadas de color verde. Junto al comedor hay recipientes metálicos de colores para la recepción de los desechos. La clasificación de los desechos se realiza en tachos de color verde para desechos orgánicos, color azul para inorgánicos y color amarillo para desechos metálicos y otros.



Figura 18. Comedor

La oficina es amplia existe luminosidad, hay los materiales de escritorio necesarios, existe un botiquín con medicinas preventivas y actualizadas y junto a ésta hay una sala de reuniones con su respectivo servicio higiénico y señalización. El área de la oficina es de 25m² aproximadamente.

Bodega General - Existe una bodega de construcción metálica y techo de zinc, la misma que tiene el piso cubierto de cemento.

Guardianía – Existe una infraestructura para ocupación de un guardia de seguridad a la entrada de los predios de la planta de beneficio. El área ocupada comprende unos 35m² aproximadamente.

Taller de Mantenimiento - El taller tiene un techo de zinc sin paredes, con columnas de madera, existe una persona dedicada al mantenimiento de las maquinarias y otros equipos, los cambios de aceite y filtros de máquinas se realizan en función de las horas de trabajo.

El espacio del taller es muy reducido, este sitio es destinado para el taller mecánico, generador y para una bodega de desechos industriales.

En el taller hay cilindros de gas que son utilizados en soldadura.

Equipo y Maquinaria – La Tabla 6 detalla el equipo y maquinaria existente dentro de la planta de beneficio:

Tabla 6*Equipo y Maquinaria*

Equipo / Maquinaria	Cantidad
Tractor D65E (Komatsu)	1
Tractor D6H (Caterpillar)	1
Retroexcavadora 311 (Caterpillar)	1
Retroexcavadora 320 (Caterpillar)	1
Retroexcavadora PC 200-7 (Komatsu)	1
Volqueta 1316 (Mercedes Benz)	1
Volqueta 1319 (Mercedes Benz)	1

Fuente: (EMINZA S.A., 2012)

Almacenamiento de Combustible - Se transporta el combustible en recipientes plásticos de 55 galones hasta el lugar de descarga, de allí se bombea el diésel hasta un tanque de 1500 galones de capacidad. El cubeto de almacenamiento de combustible se encuentra situado sobre una superficie plana cementada. La Figura 19 indica el tanque de combustible que es utilizado para el almacenamiento.



Figura 19. Combustible

El tanque de combustible tiene un surtidor de combustible que se encuentra en la parte baja del cubeto de combustible aprovechando la gravedad del sitio. El surtidor de combustible se encuentra en una superficie plana, existe un extintor. Las grasas y lubricantes son almacenadas en una bodega, con un adecuado control de los mismos

(kardex). El aceite quemado se recolecta en recipientes metálicos y una vez llenados se transportan hacia los sitios de reciclaje de este material.

Abastecimiento - Los materiales e insumos para la planta se provén de la ciudad de Machala los cuales son transportados a la población de Bella María por una carretera de primer orden y luego por una vía de segundo orden hasta el campamento pasando por los pueblos de San Carlos y Birón.

Manejo de Desechos - Los desechos son clasificados en el origen y depositados en recipientes diferenciados por colores como se detalla a continuación. Los desechos orgánicos colocan en recipientes de color verde, los desechos inorgánicos se colocan en recipientes de color azul y en recipiente de color amarillo ubican a los desechos de origen metálico y de otro origen. En la sección del Plan de Manejo se detalla el manejo de desechos sólidos y líquidos generados en el área de la planta de beneficio.

Captación de agua - La captación del agua se obtiene de la Quebrada de Los Ingleses, el agua es entubada, este recurso es recolectado para uso de la planta de beneficio en una piscina de 12 m x 34 m x 2,50 m de profundidad, luego ésta se dirige hacia otro recipiente metálico sin tapa, está cubierto con un techo de zinc. A continuación en la Tabla 7 se detalla los caudales:

Tabla 7*Caudales*

Quebrada los Ingleses		Valores de Caudal
Estero	Caudal Total	30,86 L/seg
Uso de la Planta de Beneficio	Caudal consumo	15,43 L/seg
	Caudal de persistencia	12,34 L/seg promedio (calculado el 80% del anterior)
Uso de Consumo humano	Caudal consumo	0,33 L/seg
	Caudal de persistencia	0,26 L/seg promedio (calculado el 80% del anterior)

Fuente: (EMINZA S.A., 2012)

Servicios Básicos

Generación de energía – ENINSATCH S.A., cuenta con energía eléctrica del sistema interconectado del país y cuenta con su propio transformador.

Captación de Agua - La captación del agua se obtiene de la Quebrada de Los Ingleses, el agua es entubada, este recurso es recolectado en una piscina y luego en un recipiente metálico sin tapa, está cubierto con un techo de zinc.

Contratación de Personal de Trabajo - En la Planta colaboran hasta 35 trabajadores que prestan sus servicios en las siguientes actividades indicadas en la Tabla 8:

Tabla 8*Personal de la Planta ENINSATCH S.A.*

Personal	Cantidad
Gerente General	1
Presidente	1
Secretarias	2
Contador	2
Jefe de Administrativo	1
Asistentes	3
Metalúrgicas	1
Obreros	15
Chóferes	2
Guardias	2
Mecánicos	2
Carpinteros	1
Personal de la cocina	2
Total	35

Fuente: (ENINSATCH, 2012)

Vías de Acceso

El acceso vía terrestre se lo realiza desde la ciudad de Quito hacia Machala (471 Km), y de esta ciudad en dirección a Santa Rosa (30 Km), en dirección al poblado denominado Bella María (13 Km) por una vía pavimentada de segundo orden y en regular estado de conservación, luego se dirige al poblado de San Carlos (18 Km) por una vía afirmada de tercer orden, atravesar el río Birón y llegar al poblado del mismo nombre (9 Km) y continuar por la vía empedrada construida por los concesionarios hasta las instalaciones de la planta de beneficio y de infraestructura complementaria existente.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

6.1 Matriz de Hallazgos y Evaluación de Conformidades y No Conformidades del Plan de Manejo Ambiental

La matriz de evaluación para la auditoría ambiental de cumplimiento fue realizada en base al Plan de Manejo Ambiental desarrollado en el Proyecto 1 (Nolivos & Pazmiño, 2013). La Tabla 9, presenta los hallazgos encontrados en la auditoría ambiental de cumplimiento:

Tabla 9

Matriz de Hallazgos y Evaluación de Conformidades y No Conformidades

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO	EVIDENCIA
		nc-	NC+		
PROGRAMA DE MITIGACION Y PREVENCIÓN					
Prevención de la Contaminación de las Aguas					
Manejo de Aguas Lluvias					
1	•Podrán ser descargadas sin tratamiento, pero se debe garantizar que estas no se mezclarán con las aguas de los sitios de trabajo de la planta de beneficio, relaveras, piscinas de sedimentación, decantación y clarificación.	C		No se mezclan las aguas lluvias con los sitios de trabajo de la planta. Existen piscinas de sedimentación, decantación y clarificación	Fotografía 1. Anexo 4
2	•Para el efecto se construirán cunetas de coronación y canaletas para desviar las aguas lluvias hacia los drenajes existentes.	nc-		En algunas áreas no existen canaletas para desviar el agua hacia los drenajes existentes.	Fotografía 2. Anexo 4
Manejo de Aguas Industriales					
3	•Las aguas industriales provenientes de la planta de beneficio deberán ser sometidas al tratamiento en las piscinas de Sedimentación, Decantación y Clarificación, donde se retienen sólidos.	C		Las aguas son sometidas a tratamiento	Fotografía 1. Anexo 4
4	•Estas aguas posteriormente deberán ser en lo posible recirculadas a los procesos que se vienen llevando a cabo en la planta.	C		Estas aguas no se recirculan, pero se descargan después de realizar el tratamiento en	Fotografía 3. Anexo 4

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO	EVIDENCIA
		nc-	NC+		
				las piscinas de sedimentación	
Prevención de la Contaminación de los Suelos					
5	<ul style="list-style-type: none"> • Dar mantenimiento mecánico periódico a toda la maquinaria y equipo que se utilice durante el procesamiento del mineral, con la finalidad de evitar problemas de contaminación del suelo por derrames de combustibles, aceites y grasas. 	C		Existe un taller de mantenimiento en la planta ENINSATCH S.A.	Fotografía 4. Anexo 4
6	<ul style="list-style-type: none"> • Descompactar las superficies que resulten compactadas por acción de las diferentes actividades la planta de beneficio, para facilitar su revegetación natural planificada. 	C		Existen áreas revegetadas	Fotografía 5. Anexo 4
7	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir el desplazamiento de los vehículos por los lugares no previstos como accesos, con esto, se impedirá la compactación del suelo. 	C		Los vehículos se desplazan solo por las vías de acceso	Fotografía 6. Anexo 4
8	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la descarga de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos y líquidos como aceites, grasas y combustibles, que pueden ocasionar contaminación y deterioro del suelo, en forma desordenada y sin tomar las medidas ambientales normadas por la legislación ambiental. 	C		En el área de la planta existen tachos para el manejo de los desechos	Fotografía 7. Anexo 4
9	<ul style="list-style-type: none"> • Proseguir con el manejo de las aguas industriales y dar el mantenimiento respectivo a las piscinas de sedimentación, decantación y clarificación. 	C		Se realiza el manejo de las aguas industriales y mantenimiento de las piscinas	Fotografía 9. Anexo 4
10	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el manejo técnico de las piscinas de relaves. 	C		Se realiza el manejo técnico de las piscinas de relave	Fotografía 10. Anexo 4
11	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el manejo integral de los desechos peligrosos y no peligrosos. 	C		Tachos para manejo de desechos peligrosos	Fotografía 8. Anexo 4
Prevención de Afectación a la Flora y Fauna					
Manejo de Flora y Fauna					
12	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir la captura intencional de animales o colección de plantas que existen en la zona de influencia, conforme lo establece el Art.54, del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM). 	nc-		No se realiza captura y colección de plantas, sin embargo no hay señalización informativa sobre el tema	No hay registros de charlas informativas y la señalización respectiva
13	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir y controlar que no se arroje desechos sólidos o líquidos a los cauces naturales. 	C		Existe tachos para controlar los desechos sólidos	Fotografía 7. Anexo 4

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO	EVIDENCIA
		nc-	NC+		
14	• Prohibir la extracción y tala de especies vegetales existentes.			No hay registros de charlas informativas y tampoco la señalización respectiva	No existen registros de charlas
15	• Prohibir realizar quemas a cielo abierto.	C		No se realiza que a cielo abierto	Se realizó recorridos por el área y no se registró evidencia
16	• Desbrozar la vegetación que sea estrictamente necesaria, y acumularla en un sitio adecuado y alejado de los cauces.	C		No se realiza desbroce en el área de la planta	El área del proyecto presenta áreas abiertas y remantes de vegetación secundaria Fotografía 11. Anexo 4
17	• Prohibir la caza de especies de fauna silvestre de las áreas de bosque aledañas al área de influencia de la planta de beneficio.			No se realiza la cacería de fauna, sin embargo no hay señalización informativa sobre el tema	No hay registros de charlas informativas y tampoco la señalización respectiva
Mitigación de Ruidos					
18	• Se deberá dar mantenimiento y calibración trimestral a los motores de la maquinaria. Adaptar silenciadores a los tubos de escape de la maquinaria y mantenerlos en buen estado. El mantenimiento y calibración del equipo se registrará en hojas de control que deberán ser respaldadas con la firma del encargado y/o titular.			No se evidencia registros de mantenimiento y calibración trimestral de la maquinaria	No hay evidencia de hojas de registro
19	• Se deberá dotar a los operadores y sus ayudantes de orejeras de goma y máscaras anti polvo. Las especificaciones de los productos y sus costos se establecen en el ítem de Equipos de Protección Personal.			Se observó trabajadores sin mascarar anti polvo y orejeras de goma	Fotografía 12. Anexo 4
20	• Se deberá realizar un monitoreo semestral de los niveles de ruido, para verificar que los niveles se hallen dentro de los límites permisibles en función del tiempo de exposición. El rubro para el monitoreo de estos contaminantes se establece en el Programa de monitoreo y seguimiento.			No se realiza monitoreos semestrales de niveles de ruido	No hay evidencia de informes de los monitoreos de ruido
21	• Se deberá controlar que los niveles de ruido ocasionados por las operaciones de la planta de beneficio, específicamente en la actividad de trituración, molienda y otras áreas deberán encontrarse dentro de los límites permisibles tanto para nivel de ruido industrial como de tiempo de exposición.			No se realiza monitoreos semestrales de niveles de ruido	No hay evidencia de informes de los monitoreos de ruido
22	• La selección de los sitios del monitoreo se deberá realizar bajo los siguientes lineamientos:			No se realiza monitoreos	No hay evidencia de informes

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO	EVIDENCIA
		nc-	NC+		
	<ul style="list-style-type: none"> • Sitio en función de la cercanía con sectores poblados del área de influencia. • Sectores destinados para ruidos procedentes del tráfico vehicular en la fase de transporte. 				
23	<ul style="list-style-type: none"> • Las mediciones se deberá realizar con un instrumento tipo sonómetro digital, configurado en decibeles A, respuesta Low, y con registro en memoria interna de los valores medidos. 	nc-		No se realiza monitoreos	No hay evidencia de informes
24	<ul style="list-style-type: none"> • Los resultados se deberán compararlos con los niveles máximos permitidos de ruido ambiente, establecidos en el Anexo 5, Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y Para Vibraciones, del Libro VI de la Calidad Ambiental, TULAS. 	nc-		No se realiza monitoreos	No hay evidencia de informes
PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL					
Seguridad Industrial					
25	<ul style="list-style-type: none"> • El responsable de la planta deberá instruir a los trabajadores sobre el uso correcto del equipo de protección personal, así como de su cuidado y conservación, determinará los sitios operacionales donde los emplearán y el lugar designado para su almacenamiento cuando no los utilicen. 	nc-		Se imparten charlas esporádicas, sin embargo no hay registros de constancia	No hay evidencia de registros sobre charlas impartidas
26	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los trabajadores que participen en las labores de la planta de beneficio, sin exclusión de ningún tipo, deberán usar el equipo de seguridad industrial dotado por el concesionario minero. 	C		Se observó que los trabajadores usan el equipo de protección mínimo para cada actividad que realizan	Fotografía 13. Anexo 4
27	<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores deberán llevar permanente un radio, para comunicar cualquier novedad o pecharse que pudiera producirse. 	C		Se observó a trabajador con radio para comunicación	Fotografía 14. Anexo 4
28	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna persona que trabaje en la planta deberá portar armas de fuego u objetos corto Punzantes a acepción del machete que se considera herramienta de trabajo. 	C		Se observó que los trabajadores no portan armas de fuego	Observaciones durante los recorridos y entrevistas
29	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá prohibir acceder a las áreas de trabajo bajo efecto alcohólicas, drogas o sustancias psicotrópicas. 	C		No hay referencias sobre algún acto de trabajador bajo efecto alcohólico, drogas	Observaciones durante los recorridos y entrevistas
30	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá cumplir con el requerimiento del Art. 20 del Reglamento de Seguridad Minera referente a Medias de Precaución "Como medida de precaución se prohíbe a los trabajadores tanto el uso de ropa 	C		Se observó el cumplimiento de esta obligación	Fotografía 15. Anexo 4

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO	EVIDENCIA
		nc-	NC+		
	suelta, el cabello sin recoger, el uso de anillos o aditamentos que puedan agarrarse”				
Programa de Señalización:					
31	•La señalización de seguridad se deberá utilizar solamente cuando sea necesario, en sitios adecuados y en forma visible, con la finalidad de brindar mayores facilidades y regulaciones dentro de la planta de beneficio y el área de influencia.	C		Se evidenció la señalización en áreas de operación	Fotografía 16. Anexo 4
32	•De acuerdo a las normas establecidas, se deberá utilizar colores para cada uno de los aspectos que se requieran rotular. Los letreros tendrán forma rectangular; de ser posible, deberán tener información gráfica y escrita.	C		Se observó señalización	Fotografía 16. Anexo 4
33	•Los materiales utilizados en la señalización deberán ser resistentes en las condiciones normales de uso, preferentemente metálicos, pintados con pintura anticorrosiva lavable y resistente al desgaste.	nc-		Se observó rotulas sin mantenimiento	Fotografía 17. Anexo 4
34	•Los letreros deberán ser colocados en sitios estratégicos con las seguridades respectivas, de tal forma que no se desprendan o se caigan con algún tipo de intervención de los trabajadores o personal ajena a la planta de beneficio, las características de la señalética a implementarse en la planta de beneficio son: Señalización Prohibitiva Señalización Preventiva Señalización de obligación Señalización Informativa	nc-		Falta de señalización e algunas áreas de operación de la planta	Fotografía 18. Anexo 4
Salud Ocupacional					
35	• Se deberá designar a una persona para que supervise el cumplimiento y la aplicación de los procedimientos de seguridad laboral e industrial, la persona seleccionada debe tener conocimiento sobre los riesgos que provoca las actividades que se desarrollan en la planta de beneficio.	C		Se observó la presencia de un supervisor en las actividades de operación de la planta	Fotografía 19. Anexo 4
36	• Se deberá conservar en un lugar seguro y accesible botellas de agua para consumo humano.	C		El agua de consumo permanece en el comedor y en la oficina	Fotografía 20. Anexo 4
37	• Se deberá mantener en el campamento un botiquín con los insumos básicos (algodón, gasa, alcohol antiséptico, agua oxigenada, ante inflamatorios, vendas, etc.) el cual permita proveer acciones de primeros auxilios al obrero que requiera, el control a	C		Se observó oficina con equipo de primeros auxilios en la planta	Fotografía 21. Anexo 4

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO	EVIDENCIA
		nc-	NC+		
	los insumos debe ser permanente a fin de ser abastecidos oportunamente así como para verificar su fecha de caducidad.				
38	• Se deberá efectuar chequeos médicos a los trabajadores cada cuatro meses o cuando el caso lo requiera.	nc-		No se registró evidencias de chequeos médicos a los trabajadores	No hay registros de evidencia
39	• Se deberá instruir a todo el personal sobre la aplicación de los procedimientos de primeros auxilios, con el propósito de que brinde la ayuda oportuna al compañero que sufra alguna lesión, para proceder con la evacuación al centro médico más cercano.	nc-		No se ha realizado capacitaciones	No existe registros de evidencias de capacitaciones
40	• El jefe de campo deberá entregar a todo el personal los equipos de protección (cascos, botas de caucho de acero, guantes de cuero, gafas de montura contra impacto, impermeables, entre otros), de esta manera se protegerá la integridad física personal, acción que debe ser registrada.	nc-		Se ha entregado equipos de protección, sin embargo no existen registros documentales de la recepción.	No hay registros documentales de la recepción
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN					
41	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá realizar cursos de capacitación mediante charlas y talleres interactivos, en los que se deberán abordar los siguientes temas: - Normas de seguridad minera - Uso y manejo de sustancias químicas y material inflamable. - Respuestas ante emergencias - Normas de higiene, seguridad y salud ocupacional - Contenido del plan de manejo ambiental - Manejo de desechos sólidos y líquidos - Manejo de equipos de protección personal - Riesgos en el trabajo - Prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales - Primeros auxilios 	NC+		No se ha realizado charlas de capacitación al personal de la planta	No hay registros documentales
42	• Se llevará registros de todas las actividades y cursos de capacitación, en los que constará el Tema del curso, nombre del instructor, fecha y hora en que se realizó y los nombres y firmas de todos los asistentes.	NC+		No hay registros de las actividades realizadas	No hay registros documentales
43	• La capacitación se dará en forma semestral, con la finalidad de informar al personal sobre las reglas a cumplirse, empleo correcto y obligatorio de equipo de seguridad personal, medidas de seguridad a considerarse mientras operan en la planta de beneficio.	NC+		No se han realizado la capacitación semestral	No hay registros documentales

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO	EVIDENCIA
		nc-	NC+		
PROGRAMA DE CONTINGENCIA					
44	<ul style="list-style-type: none"> Las medidas de seguridad deberán ser aplicadas obligatoriamente en la planta, mediante la implementación del Reglamento de Seguridad Interno, que deberá ser ejecutado bajo la responsabilidad de la empresa. 	nc-		La empresa se encuentra elaborando un reglamento de seguridad interno	No hay evidencia del documento de reglamento interno de Seguridad.
45	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá conformar y organizar las diferentes brigadas de emergencia, designando funciones específicas al personal que conforma el grupo contingente, a fin de que, actúen de forma acertada cuando se presente algún accidente laboral o desastre natural. 	nc-		La planta no tiene brigadas conformadas	De acuerdo a entrevista con el representante de la planta se conoce que no hay brigadas de emergencia en la planta
46	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá instruir al personal para atender cualquier emergencia con los primeros auxilios en casos de golpes, caídas, fracturas, enfermedades leves y comunes para lo cual se utilizará el botiquín médico que se dispondrá en el campamento. 	nc-		No se cuenta con capacitación al personal	No hay evidencia de capacitaciones
47	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá implantar un sistema interno de control de emergencias, a través de un registro de accidentes, donde se reportara el evento ocurrido. 	nc-		No existe un sistema interno de control de emergencias	No hay evidencias de registros accidentes
48	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá tener una lista de contactos de entidades locales (casas de salud, cuerpo de bomberos de Santa Rosa), con el propósito que pueden prestar asistencia en caso de una emergencia. 	C		La planta tiene información de los contactos de entidades locales.	Se evidencia en los documentos de la oficina en la planta
49	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá mantener siempre un vehículo disponible, para proveer de logística en caso de que se requiera la evacuación de algún trabajador lesionado de forma oportuna. 	C		Existe un vehículo en la planta para movilización	Se evidencia en la planta vehículo disponible. Fotografía 21. Anexo 4
50	<ul style="list-style-type: none"> La persona responsable del programa de contingencia, deberá remitir un informe por escrito al titular de la planta, en el lapso máximo de 24 horas, comunicando el accidente de la persona que tuvo el percance. 	C		No se ha reportado algún accidente	Entrevista in situ con el Responsable de la planta, Fotografía 19, 26. Anexo 4
51	<ul style="list-style-type: none"> No se deberá permitir el acceso a las áreas de trabajo a personas no autorizadas, que no dispongan del equipo personal de seguridad, o que se hallen en estado de embriaguez. 	C		Existe una garita al ingreso de la planta donde se verifican las personas que ingresan.	Fotografía 22. Anexo 4
52	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá realizar el mantenimiento del botiquín de primeros auxilios, proveer medicinas e insumos que permitan brindar la atención inmediata en caso de requerirlo. Contar con una camilla en buen estado para el transporte de accidentados. 	C		Se realiza el mantenimiento del botiquín de primeros auxilios que existe en la planta	Fotografía 7. Anexo 4

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO	EVIDENCIA
		nc-	NC+		
	<p>Los elementos mínimos que deberá contener el botiquín será:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vendas - Gasa - Algodón - Alcohol antiséptico - Merthiolate - Agua oxigenada - Anti inflamatorios - Tijeras - Pinzas - Guantes quirúrgicos 				
53	<p>Mecanismos de Respuesta ante Desastres Naturales</p> <p>Las acciones a realizarse se citan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando suceda algún accidente provocados por la naturaleza, se debe suspender el trabajo. • Evacuar el sitio a un lugar seguro de forma ordenada. • El jefe de la planta deberá supervisar y evaluar el área donde sucedió el desastre natural. • Mantener una reunión informativa, sobre el accidente ocurrido con el grupo de trabajo así mismo se debe informar al concesionario sobre lo sucedido. • Ingresar a realizar las labores de la planta de beneficio cuando el grupo contingente lo autorice. 	C		No se ha reportado accidentes provocados por causas naturales	Entrevista in situ con el Responsable de la planta, Fotografía 26. Anexo 4
54	<p>Mecanismos de Respuestas ante Derrame de Combustible y Lubricantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando exista escape de combustible o grasa que la empresa utiliza para las operaciones de la planta y transporte del personal, debe tomar las siguientes acciones: • Absorber el derrame de combustible y grasas con aserrín o arena • Recolectar en una funda plástica resistente el aserrín o arena utilizado en la absorción del derrame • Almacenar en el campamento base, las fundas plásticas, hasta tener un volumen considerable, para posteriormente trasladarlo y entregarlo a un gestor ambiental. 	C		No se ha reportado derrame de combustible	Entrevista in situ con el Responsable de la planta, Fotografía 19. Anexo 4
55	<p>Mecanismos de Respuesta en caso de Incendios</p> <p>A pesar que la zona de estudio se encuentra catalogada como una región húmeda, en los últimos años el números de días secos a incrementado,</p>	C		No se ha reportado algún incendio	Registro visual, entrevista

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO	EVIDENCIA
		nc-	NC+		
	principalmente por la excesiva deforestación que tiende a la desertificación de ciertas áreas, las medidas de prevención a ejecutarse es: - No realizar fogatas en lugares inapropiados - No arrojar fósforos o cigarrillos encendidos - No prender velas dentro de las carpas o sustancias inflamables				
56	Realizar Simulacros Se deberá realizar simulacros considerando los accidentes que pueda ocurrir durante el desarrollo de las actividades de la planta de beneficio así como desastres naturales, a fin de que todo el personal sepa actuar ante el accidente y trate de proteger su salud e integridad física.	nc-		No se han realizado simulacros	No hay registros documentales de evidencia
57	Determinar Rutas de Evacuación y Puntos de Encuentro Con la finalidad de que las personas que laboran en la planta de beneficio EMINZA desalojen de forma ordenada y oportunamente hacia los puntos de encuentro se deberá diseñar las rutas de evacuación.	C		Se ha evidenciado señalización con rutas de evacuación	Fotografía 24. Anexo 4
PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS					
58	Reuniones Informativas • El titular a través de su personal técnico deberá canalizar mecanismos de comunicación mediante diálogos, charlas y reuniones informativas semestrales, con los habitantes de la zona y las autoridades locales, en las cuales se expondrá las actividades de beneficio y ambientales que se llevan a cabo. La importancia de compartir esta información con las demás personas involucradas, radica en el comprometimiento de ambas partes en el cuidado ambiental, el intercambio de opiniones y la obtención de respuestas seguras desde la fuente directa (titular) para evitar malos entendidos y tergiversación de la misma. • Todas las reuniones se verán sustentadas con la documentación que se presente antes, durante y después de las charlas, con la finalidad de que queden registros de su ejecución y que luego servirán como documentos auditables para cumplimiento del PMA.	nc-		No se ha registrado reuniones informativas	No hay registro documental
59	Compensación Social Colaborar con los habitantes de la zona con obras de carácter social como rellenos, mantenimiento de	C		La planta ha colaborado con obras para los habitantes cercanos.	

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO	EVIDENCIA
		nc-	NC+		
	camino, obras para el suministro de agua potable y saneamiento básico, en mingas y limpiezas. Esta actividad deberá ser coordinada con las autoridades locales y municipales.				
PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS					
	<p>Reposición de Suelo Orgánico</p> <ul style="list-style-type: none"> En el proceso de rehabilitación de los sectores intervenidos, se deberá utilizar el suelo orgánico acumulado. Los suelos deberán ser colocados en la misma secuencia en que fueron retirados, es decir, al fondo irá el suelo con menor valor agrícola que también fue almacenado y en la parte superior irá el suelo orgánico, lo que permitirá que la apariencia del suelo recupere sus características originales, y por consiguiente su vegetación natural, las especies que se utilizarán para revegetar son las típicas del sector es decir serán plantas adaptadas a las condiciones de clima. <p>Especies vegetales consideradas para la reforestación de áreas afectadas:</p> <p>Familia N. Científico Nombre común</p> <p>ARECACEAE: <i>Geonoma cuneata</i> H. Wendl. ex Spruce. Palma, hoja de sapo</p> <p>ARECACEAE: <i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav. Chonta, pambil</p> <p>ARECACEAE: <i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce Chonta, tagua</p> <p>ARECACEAE: <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl. Pambil, rallador, zancona</p> <p>BURSERACEAE: <i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J. Lam Anime, copal</p> <p>CECROPIACEAE: <i>Pourouma hirsutipetiolata</i> Mildbr. Uva de monte</p> <p>CHLORANTACEAE: <i>Hedyosmum sprucei</i> Solms Árbol de menta</p> <p>CYATHEACEAE <i>Cyathea lasiosora</i> (Mett.ex Kuhn) Domi. Helecho arboreo, tuyohue</p> <p>EUPHORBIACEAE: <i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. Porotillo</p> <p>EUPHORBIACEAE: <i>Croton tessmannii</i> Mansf. Wachansu</p>				
60		nc-		No se ha reportado rehabilitación de áreas afectadas.	Entrevista in situ con el Responsable de la planta, Fotografía 19, 26. Anexo 4

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO	EVIDENCIA
		nc-	NC+		
	<p>EUPHORBIACEAE: <i>Mabea klugii</i> Steyerem. Chucula caspi</p> <p>EUPHORBIACEAE: <i>Pausandra trianae</i> (Müll. Arg.) Baill. Witu</p> <p>FABACEAE: <i>Erythrina megistophylla</i> Diels Porotillo</p> <p>FABACEAE: <i>Inga edulis</i> Mart. Guabo, guaba bejuco, guaba larga</p> <p>FABACEAE: <i>Inga sapindoide</i> Willd. Guabilla blanca, guaba cajetilla, guaba de mono</p> <p>FABACEAE: <i>Inga vera</i> Willd. Guaba</p> <p>LAURACEAE: <i>Isertia pittieri</i> (Standl.) Standl. Cangana</p> <p>LAURACEAE: <i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rohwer Canelo</p> <p>LECHYTIACEAE: <i>Eschweilera caudiculata</i> R. Knuth Tete</p> <p>MALVACEAE: <i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb. Balsa</p> <p>MARANTACEAE: <i>Calathea crotalifera</i> S. Watson Bijao</p> <p>MARANTACEAE: <i>Calathea lutea</i> (Aubl.) schult. Bijao</p> <p>MELASTOMACEAE: <i>Miconia</i> sp. Miconia</p> <p>MELIACEAE: <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss. Aguacatillo guatusero, candelillo, coco, manzano colorado</p> <p>MORACEAE: <i>Ficus aff. crassiuscula</i> Warb. ex Standl. Higuerón</p> <p>MYRISTICACEAE <i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry Sangre de gallina</p> <p>PIPERACEA: <i>Piper aduncum</i> L. Cordoncillo</p> <p>SAPINDACEAE: <i>Paullinia bracteosa</i> Radlk. Canoa washa</p> <p>STAPHYLEACEAE: <i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don. Cedrillo, limoncillo</p> <p>URTICACEAE: <i>Cecropia engleriana</i> Snethl. Guarumo</p> <p>URTICACEAE: <i>Cecropia marginalis</i> Cuatrec. Guarumo</p>				
PROGRAMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y CONTROL					
61	<p>Monitoreo Calidad del Aire – Ruido</p> <p>• Valores de la toma de muestras de ruido en comparación con los Límites permisibles de, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1 (Ruido) (TULAS)</p>	nc-		No hay evidencia de monitoreo de calidad de aire y ruido	Entrevista in situ con el Responsable de la planta, Fotografía 19. Anexo 4
62	<p>Monitoreo Calidad del Agua</p> <p>Las muestras deberán ser recolectadas por técnicos capacitados y deberán ser enviadas a un laboratorio</p>	nc-		No hay evidencia de monitoreo de calidad de agua	Entrevista in situ con el Responsable de la

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO	EVIDENCIA
		nc-	NC+		
	<p>acreditado. Los resultados deberán ser procesados y analizados con la norma ambiental pertinente.</p> <p>Se realizará el monitoreo in-situ mensual a las aguas de las piscinas de sedimentación, decantación y clarificación, a fin de precautelar la calidad de las aguas que serán descargadas al ambiente.</p>				planta, Fotografía 19. Anexo 4
63	<p>Monitoreo Calidad de Suelo</p> <p>Se verificará los sitios donde existió movimiento de tierras, estas no hayan obstruido ningún drenaje natural dando lugar a sus cauces normales. Se deberá controlar el manejo del suelo orgánico removido.</p> <p>Se deberá verificar la existencia o no de afectación en el suelo, por las actividades que se viene desarrollando en la planta de beneficio EMINZA. Con la finalidad de verificar la calidad del suelo se deberá realizar semestralmente análisis físico-químico. Los parámetros de suelo a ser analizados serán: Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo total, Hierro total, Manganeso, Mercurio, Níquel, Nitrato, Ph, Solidos totales, Sulfuros, Zinc,</p>	nc-		No hay evidencia de monitoreo de calidad de suelo	Entrevista in situ con el Responsable de la planta, Fotografía 19, 26. Anexo 4
64	<p>Monitoreo de Flora</p> <p>Se deberá realizar anualmente el monitoreo para verificar la no afectación de la flora circundante al proyecto, a fin de evitar el deterioro del aspecto paisajístico.</p> <p>Se deberá monitorear los procesos de revegetación en áreas a ser rehabilitadas por EMINZA.</p> <p>También incluye el monitoreo de todas las especies vegetales nuevas, endémicas, en peligro de extinción. En el área de estudio se registraron dos especies endémicas catalogadas de acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en las siguientes categorías:</p> <p><i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce; NT = Casi amenazada</p> <p><i>Erythrina megistophylla</i> Diels; NT = Casi amenazada</p>	nc-		No hay evidencia de monitoreo de flora	Entrevista in situ con el Responsable de la planta, Fotografía 19, 26. Anexo 4
65	<p>Monitoreo de Fauna</p> <p>Se deberá realizar anualmente el monitoreo para verificar la no afectación de la fauna circundante al proyecto, a fin de evitar el deterioro del aspecto paisajístico.</p> <p>Se deberá realizar el monitoreo de las siguientes especies de fauna:</p>	nc-		No hay evidencia de monitoreo de fauna	Entrevista in situ con el Responsable de la planta, Fotografía 19, 26. Anexo 4

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO	EVIDENCIA
		nc-	NC+		
	<p>Ornitofauna:</p> <p><i>Elanoides forficatus</i> - Elanio Tijereta <i>Buteo magnirostris</i> - Gavilán Caminero <i>Pionus menstruus</i> - Loro Cabeciazul <i>Phaethornis yaruqui</i> - Ermitaño Bigotiblanco <i>Eutoxeres Aquila</i> - Pico de Hoz Puntiblanco <i>Campephilus gayaquilensis</i> - Carpintero Guayaquileño <i>Catharus dryas</i> - Zorzal Moteado <i>Turdus maculirostris</i> - Mirlo Ecuatoriano <i>Basileuterus fraseri</i> - Reinita Gris y Dorada <i>Chlorothraupis stolzmanni</i> - Tangara Pechiocracea <i>Dives warszewiczi</i> - Negro Matorralero</p> <p>Mastofauna:</p> <p><i>Rhinophylla alethina</i> - Murciélago frutero pequeño peludo <i>Alouatta palliata</i> - Mono aullador de la Costa <i>Cebus albifrons</i> - Mono capuchino blanco <i>Microsciurus mimulus</i> - Ardilla enana de Occidente <i>Dasyprocta punctata</i> - Guatusa <i>Cuniculus paca</i> - Guanta de tierras bajas <i>Proechimys semispinosus</i> - Rata espinosa de Tomes <i>Potos flavus</i> - Cusumbo <i>Eira barbara</i> - Cabeza de mate <i>Pecari tajacu</i> - Pecarí de collar</p> <p>Herpetofauna:</p> <p><i>Agalychnis spurelli</i> <i>Smilisca phaeota</i> <i>Hyloxalus infraguttatus</i> <i>Epipedobates anthonyi</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Espadarana prosoblepon</i> <i>Pristimantis walkeri</i> <i>Pristimantis lymani</i> <i>Pristimantis achatinus</i> <i>Pristimantis subsigillatus</i> <i>Ameiva edrachantha</i> <i>Anolis fasciatus</i></p>				

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO	EVIDENCIA
		nc-	NC+		
	<i>Alopoglossus festae</i> <i>Oxybelis brevirostris</i>				
66	Monitoreo de Fauna Acuática Se debe realizar el monitoreo de macroinvertebrados acuáticos en el estero de la Quebrada Los Ingleses en las coordenadas 628882E, 9608224N.	nc-		No hay evidencia de monitoreo de fauna acuática	Entrevista in situ con el Responsable de la planta, Fotografía 19, 26. Anexo 4
67	Monitoreo Piscina de Relaves Se debe realizar el monitoreo mensual de las piscinas de relaves a fin de verificar el estado de la geomembrana, tuberías de captación de aguas, señalización, talud, etc., acción que debe ser registrada.	nc-		Se realizan monitoreos a las piscinas de relaves, sin embargo no se realizan registros documentales	No hay evidencia documental
68	Monitoreo en el Medio Social El monitoreo del medio social se deberá llevar a cabo a través del registro documental de reuniones, acuerdos, compensaciones realizados por parte de empresa con las comunidades cercanas al área del proyecto.	nc-		No se ha realizado monitoreo del medio social	Entrevista in situ con el Responsable de la planta, Fotografía 19, 26. Anexo 4
PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO					
69	• Se deberá retirar del lugar el equipo y demás insumos que se emplearon durante los trabajos mineros, con la finalidad de limpiar y rehabilitar el sitio.		NA	La planta aún no tiene programado el cierre y abandono	
70	• Se deberá restaurar las áreas afectadas para integrarlas a su uso productivo y al paisaje natural.		NA	La planta aún no tiene programado el cierre y abandono	
71	• Para cumplir con las medidas dispuestas en el Plan de cierre, se deberá considerar un monitoreo de cumplimiento, orientado a evaluar: el control de la erosión, el estado de los sitios reforestados, señalización, recolección de residuos sólidos, limpieza completa en caso de derrames y retiro de toda la infraestructura empleada.		NA	La planta aún no tiene programado el cierre y abandono	

La Tabla 10, indica el resumen de los resultados del cumplimiento e incumplimiento de la Auditoria Ambiental de Cumplimiento de la planta de beneficio de oro ENINSATCH S.A.

Tabla 10

Resumen de Conformidades y No Conformidades Detectadas en la Auditoria Ambiental de Cumplimiento

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	CUMPLIMIENTO (C)	NO CONFORMIDAD MAYOR (NC+)	NO CONFORMIDAD MENOR (nc-)	NO APLICA
Programa de Mitigación y Prevención	13	0	11	0
Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	10	0	6	0
Programa de Capacitación	0	3	0	0
Programa de Contingencia	9	0	5	0
Programa de Relaciones Comunitarias	1	0	1	0
Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas	0	0	1	0
Programa de Monitoreo, Seguimiento y Control	0	0	8	0
Programa de Cierre y Abandono	0	0	0	3
TOTAL	33	3	32	3
TOTAL OBLIGACIONES AMBIENTALES		71		

Los resultados indican que se auditaron 71 obligaciones ambientales del Plan de Manejo Ambiental de la Planta de Beneficio ENINSATCH S.A., de las cuales se detectaron 33 Cumplimientos que corresponden al 47%, 32 No Conformidades Menores

que representan el 45%, tres No conformidades Mayores con 4% y tres obligaciones que no aplican porque corresponden al plan de Cierre y Abandono, debido a que la planta se encuentra en operación. La Figura 20 indica el resultado del cumplimiento de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento.

Figura 20. Resumen de los Resultados de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento

6.2 Evaluación del Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental

La determinación del nivel de cumplimiento en función de cada medida u obligaciones ambientales, nivel de confianza, en cuanto al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental se realizó una evaluación cuantitativa del nivel de cumplimiento. Se procedió a determinar el grado de certidumbre, así como el nivel de no conformidades encontradas, mediante la utilización de la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de Certidumbre} = \sum (W. C) \times 100 (\%)$$

Donde,

C= Calificación del cumplimiento para cada aspecto ambiental considerado, en la escala del 1 al 10.

W= Ponderación de importancia del aspecto ambiental considerado.

$$W = \sum I_i / I_{total}$$

I = Calificación de importancia del aspecto ambiental, en escala de 1 al 10.

La Tabla 11 indica la evaluación de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

Tabla 11

Evaluación de Cumplimiento

No.	I	C	W	Nivel de Certidumbre
1	10	10	0.0147	0.0147
2	10	6	0.0147	0.0147
3	10	10	0.0147	0.0147
4	9	10	0.0132	0.0132
5	8	10	0.0118	0.0118
6	10	10	0.0147	0.0147
7	9	10	0.0132	0.0132
8	10	10	0.0147	0.0147
9	10	10	0.0147	0.0147
10	10	10	0.0147	0.0147
11	10	10	0.0147	0.0147
12	9	6	0.0132	0.0132
13	9	10	0.0132	0.0132
14	9	6	0.0132	0.0132
15	9	10	0.0132	0.0132
16	9	10	0.0132	0.0132
17	9	6	0.0132	0.0132
18	10	6	0.0147	0.0147
19	10	6	0.0147	0.0147

No.	I	C	W	Nivel de Certidumbre
20	10	6	0.0147	0.0147
21	10	6	0.0147	0.0147
22	10	6	0.0147	0.0147
23	9	6	0.0132	0.0132
24	9	6	0.0132	0.0132
25	8	6	0.0118	0.0118
26	9	10	0.0132	0.0132
27	8	10	0.0118	0.0118
28	9	10	0.0132	0.0132
29	10	10	0.0147	0.0147
30	10	10	0.0147	0.0147
31	9	10	0.0132	0.0132
32	9	10	0.0132	0.0132
33	9	6	0.0132	0.0132
34	10	6	0.0147	0.0147
35	10	10	0.0147	0.0147
36	10	10	0.0147	0.0147
37	10	10	0.0147	0.0147
38	10	5	0.0147	0.0147
39	10	5	0.0147	0.0147
40	10	7	0.0147	0.0147
41	9	5	0.0132	0.0132
42	9	5	0.0132	0.0132
43	9	5	0.0132	0.0132
44	10	6	0.0147	0.0147
45	10	6	0.0147	0.0147
46	10	6	0.0147	0.0147
47	10	6	0.0147	0.0147
48	10	10	0.0147	0.0147
49	10	10	0.0147	0.0147
50	10	10	0.0147	0.0147

No.	I	C	W	Nivel de Certidumbre
51	10	10	0.0147	0.0147
52	10	10	0.0147	0.0147
53	9	10	0.0132	0.0132
54	9	10	0.0132	0.0132
55	10	10	0.0147	0.0147
56	9	6	0.0132	0.0132
57	9	10	0.0132	0.0132
58	9	6	0.0132	0.0132
59	9	10	0.0132	0.0132
60	10	5	0.0147	0.0147
61	10	5	0.0147	0.0147
62	10	5	0.0147	0.0147
63	10	5	0.0147	0.0147
64	10	5	0.0147	0.0147
65	10	5	0.0147	0.0147
66	10	5	0.0147	0.0147
67	10	5	0.0147	0.0147
68	10	5	0.0147	0.0147
69	10	0	0.0147	0.0147
70	10	0	0.0147	0.0147
71	10	0	0.0147	0.0147
	680	Nivel de Certidumbre		0.7390
		Nivel de cumplimiento		73.8971

NC+	No conformidad Mayor
nc-	No conformidad Menor
C	Conformidad
NA	No Aplica

La evaluación realizada establece que el nivel de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental para la empresa de beneficio ENINSATCH S.A., fue del 73.89%, lo cual corresponde a un nivel de certidumbre BUENO y nivel de no conformidades BAJO y riesgo Compatible. Estos resultados fueron determinados de acuerdo a la relación de valoración presentada en la Tabla 1 del Capítulo III. En el Plan de Acción se indican las medidas para solucionar las No Conformidades mayores y menores.

CAPÍTULO VII

PLAN DE ACCIÓN

7.1 Medidas de Acción Correctivas Propuestas para Superar las No Conformidades

La Tabla 12, indica la matriz del Plan de Acción que deberá ser implementado por parte de la empresa ENINSATCH S.A., para el levantamiento de las no conformidades identificadas durante la presente Auditoria Ambiental de Cumplimiento.

Tabla 12

Matriz del Plan de Acción

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO -	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	COSTO
		nc-	NC+						
PROGRAMA DE MITIGACION Y PREVENCIÓN									
Prevención de la Contaminación de las Aguas									
Manejo de Aguas Lluvias									
2	•Para el efecto se construirán cunetas de coronación y canaletas para desviar las aguas lluvias hacia los drenajes existentes.	nc-		En algunas áreas no existen canaletas para desviar el agua hacia los drenajes existentes.	Construir cunetas de coronación y canaletas para desviar las aguas lluvias hacia los drenajes existentes	% de cumplimiento en el área de la planta	Registro físico y digital del Informe de las cunetas construidas	2 meses	2500,00
Prevención de Afectación a la Flora y Fauna									
Manejo de Flora y Fauna									
12	• Prohibir la captura intencional de animales o colección de plantas que existen en la zona de influencia, conforme lo establece el Art.54, del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM).	nc-		No se realiza captura y colección de plantas, sin embargo no hay señalización informativa sobre el tema	Realizar charlas informativas y ubicar la señalización respectiva	Número de charlas informativas y señalización	Registros de charlas informativas y registro visual de la señalización respectiva	Trimestral	200,00
14	• Prohibir la extracción y tala de especies vegetales existentes.	nc-		No hay registros de charlas informativas y tampoco la señalización respectiva	Realizar charlas informativas	Número de charlas informativas	Registros de charlas informativas, físico y digital	Trimestral	200,00

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO -	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	COSTO
		nc-	NC+						
17	<ul style="list-style-type: none"> Prohibir la caza de especies de fauna silvestre de las áreas de bosque aledañas al área de influencia de la planta de beneficio. 	nc-		No se realiza la cacería de fauna, sin embargo no hay señalización informativa sobre el tema	Realizar charlas informativas y ubicar la señalización respectiva	Número de charlas informativas	Registros de charlas informativas, físico y digital	Trimestral	200,00
Mitigación de Ruidos									
18	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá dar mantenimiento y calibración trimestral a los motores de la maquinaria. Adaptar silenciadores a los tubos de escape de la maquinaria y mantenerlos en buen estado. El mantenimiento y calibración del equipo se registrará en hojas de control que deberán ser respaldadas con la firma del encargado y/o titular. 	nc-		No se evidencia registros de mantenimiento y calibración trimestral de la maquinaria	Realizar el mantenimiento y calibración de los motores de la maquinaria	Número de mantenimientos	Registros físicos y digitales de los mantenimientos	Trimestral	500,00
19	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá dotar a los operadores y sus ayudantes de orejeras de goma y máscaras anti polvo. Las especificaciones de los productos y sus costos se establecen en el ítem de Equipos de Protección Personal. 	nc-		Se observó trabajadores sin mascarar anti polvo y orejeras de goma	Se deberá dotar de máscaras anti polvo y orejeras de goma	Número de dotaciones de equipo de protección personal	Registros físico y digital de la recepción de los equipos de protección personal	Semestral	2500,00
20	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá realizar un monitoreo semestral de los niveles de ruido, para verificar que los niveles se hallen dentro de los límites permisibles en función del tiempo de exposición. El rubro para el monitoreo de estos contaminantes se establece en el Programa de monitoreo y seguimiento. 	nc-		No se realiza monitoreos semestrales de niveles de ruido	Realizar monitoreos semestrales de niveles de ruido	Un monitoreo semestral	Informes de los monitoreos de ruido	Semestral	500,00
21	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá controlar que los niveles de ruido ocasionados por las operaciones de la planta de beneficio, específicamente en la actividad 	nc-		No se realiza monitoreos	Realizar monitoreos semestrales de niveles de ruido,	Un monitoreo semestral	Informes de los monitoreos de ruido	Semestral	400,00

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO -	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	COSTO
		nc-	NC+						
	de trituración, molienda y otras áreas deberán encontrarse dentro de los límites permisibles tanto para nivel de ruido industrial como de tiempo de exposición.			semestrales de niveles de ruido	para conocer el nivel de ruido y controlar los niveles de ruido ocasionados por las operaciones y que deberán encontrarse dentro de los límites permisibles				
22	<ul style="list-style-type: none"> La selección de los sitios del monitoreo se deberá realizar bajo los siguientes lineamientos: Sitio en función de la cercanía con sectores poblados del área de influencia. Sectores destinados para ruidos procedentes del tráfico vehicular en la fase de transporte. 	nc-		No se realiza monitoreos	Seleccionar los sitios para el monitoreo de ruido	Un monitoreo semestral	Informes de monitoreo con sitios seleccionados	Semestral	--
23	<ul style="list-style-type: none"> Las mediciones se deberá realizar con un instrumento tipo sonómetro digital, configurado en decibeles A, respuesta Low, y con registro en memoria interna de los valores medidos. 	nc-		No se realiza monitoreos	Realizar el monitoreo con un instrumento tipo sonómetro digital, configurado en decibeles A	Un monitoreo semestral	Informes de monitoreo	Semestral	--
24	<ul style="list-style-type: none"> Los resultados se deberán compararlos con los niveles máximos permitidos de ruido ambiente, establecidos en el Anexo 5, Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y Para Vibraciones, del Libro VI de la Calidad Ambiental, TULAS. 	nc-		No se realiza monitoreos por tanto no existe comparación con los niveles máximos permitidos	Realizar los monitoreos y los resultados comparar con los niveles máximos permitidos	Un monitoreo semestral	Informes de monitoreo con las comparaciones de los niveles máximos permitidos	Semestral	--

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO -	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	COSTO
		nc-	NC+						
PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL									
Seguridad Industrial									
25	• El responsable de la planta deberá instruir a los trabajadores sobre el uso correcto del equipo de protección personal, así como de su cuidado y conservación, determinará los sitios operacionales donde los emplearán y el lugar designado para su almacenamiento cuando no los utilicen.	nc-		Se imparten charlas esporádicas, sin embargo no hay registros de constancia	Realizar charlas a los trabajadores sobre el uso correcto del equipo de protección personal, así como de su cuidado y conservación, determinará los sitios operacionales donde los emplearán y el lugar designado para su almacenamiento	Número de charlas impartidas	Registros físicos y digitales sobre charlas impartidas	Semestral	200,00
Programa de Señalización:									
33	• Los materiales utilizados en la señalización deberán ser resistentes en las condiciones normales de uso, preferentemente metálicos, pintados con pintura anticorrosiva lavable y resistente al desgaste.	nc-		Se observó rótulos sin mantenimiento	Utilizar materiales adecuados para la señalización	Número de rótulos elaborados con materiales adecuados, ubicados en el área	Registro físico, visual	1 mes	--
34	• Los letreros deberán ser colocados en sitios estratégicos con las seguridades respectivas, de tal forma que no se desprendan o se caigan con algún tipo de intervención de los trabajadores o personal ajena a la planta de	nc-		Falta de señalización e algunas áreas de operación de la planta	Ubicar señalización en áreas de operación que no tienen	Número de rótulos elaborados y ubicados en el área de	Registro físico, visual	1 mes	1500,00

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO -	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	COSTO
		nc-	NC+						
	beneficio, las características de la señalética a implementarse en la planta de beneficio son: Señalización Prohibitiva Señalización Preventiva Señalización de obligación Señalización Informativa					operación de la planta			
Salud Ocupacional									
38	• Se deberá efectuar chequeos médicos a los trabajadores cada cuatro meses o cuando el caso lo requiera.	nc-		No se registró evidencias de chequeos médicos a los trabajadores	Realizar chequeos médicos a los trabajadores	Número de chequeos médicos	Registros documentales físicos y digitales	4 meses	2500,00
39	• Se deberá instruir a todo el personal sobre la aplicación de los procedimientos de primeros auxilios, con el propósito de que brinde la ayuda oportuna al compañero que sufra alguna lesión, para proceder con la evacuación al centro médico más cercano.	nc-		No se ha realizado capacitaciones sobre los procedimientos de primeros auxilios	Realizar capacitaciones sobre los procedimientos de primeros auxilios	Número de capacitaciones	Registros documentales de capacitaciones	Semestral	200,00
40	• El jefe de campo deberá entregar a todo el personal los equipos de protección (cascos, botas de caucho de acero, guantes de cuero, gafas de montura contra impacto, impermeables, entre otros), de esta manera se protegerá la integridad física personal, acción que debe ser registrada.	nc-		Se ha entregado equipos de protección, sin embargo no existen registros documentales de la recepción.	Entregar a todo el personal equipos de protección personal y llevar un registro de entrega recepción	Número de equipos de protección personal entregados al personal	Registros documentales de entrega y recepción	1 mes	--
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN									
41	• Se deberá realizar cursos de capacitación mediante charlas y talleres interactivos, en los que se deberán abordar los siguientes temas: - Normas de seguridad minera	NC+		No se ha realizado cursos y charlas de capacitación al personal de la planta	Realizar cursos de capacitación mediante charlas y talleres interactivos	Número de cursos de capacitación	Registro documental de la ejecución y asistencia a cursos	Semestral	200,00

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO -	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	COSTO
		nc-	NC+						
	<ul style="list-style-type: none"> - Uso y manejo de sustancias químicas y material inflamable. - Respuestas ante emergencias - Normas de higiene, seguridad y salud ocupacional - Contenido del plan de manejo ambiental - Manejo de desechos sólidos y líquidos - Manejo de equipos de protección personal - Riesgos en el trabajo - Prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales - Primeros auxilios 						programados por la planta Eminza		
42	<ul style="list-style-type: none"> • Se llevará registros de todas las actividades y cursos de capacitación, en los que constará el Tema del curso, nombre del instructor, fecha y hora en que se realizó y los nombres y firmas de todos los asistentes. 		NC+	No hay registros de las actividades realizadas	Realizar los cursos y llevar registros	Número de registros de cursos realizados	Registro documental de cursos realizados	Semestral	--
43	<ul style="list-style-type: none"> • La capacitación se dará en forma semestral, con la finalidad de informar al personal sobre las reglas a cumplirse, empleo correcto y obligatorio de equipo de seguridad personal, medidas de seguridad a considerarse mientras operan en la planta de beneficio. 		NC+	No se han realizado la capacitación semestral	No hay registros documentales				200,00
PROGRAMA DE CONTINGENCIA									
44	<ul style="list-style-type: none"> • Las medidas de seguridad deberán ser aplicadas obligatoriamente en la planta, mediante la implementación del Reglamento de Seguridad Interno, que deberá ser ejecutado bajo la responsabilidad de la empresa. 		nc-	La empresa se encuentra elaborando un reglamento de seguridad interno	Implementar el Reglamento de Seguridad Interno de la planta	Documento de Reglamento de Seguridad Interno de la planta	Registro documental de implementación del Reglamento de Seguridad Interno	3meses	800,00

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO -	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	COSTO
		nc-	NC+						
45	• Se deberá conformar y organizar las diferentes brigadas de emergencia, designando funciones específicas al personal que conforma el grupo contingente, a fin de que, actúen de forma acertada cuando se presente algún accidente laboral o desastre natural.	nc-		La planta no tiene brigadas conformadas	Conformar y organizar las diferentes brigadas de emergencia, designando funciones específicas al personal que conforma el grupo contingente, a fin de que, actúen de forma acertada cuando se presente algún accidente laboral o desastre natural.	Documento de la conformación de las diferentes brigadas de emergencia	Registro documental de la conformación de las diferentes brigadas de emergencia	1 mes	200,00
46	• Se deberá instruir al personal para atender cualquier emergencia con los primeros auxilios en casos de golpes, caídas, fracturas, enfermedades leves y comunes para lo cual se utilizará el botiquín médico que se dispondrá en el campamento.	nc-		No se cuenta con capacitación al personal	Realizar capacitaciones al personal	Número de capacitaciones	Registro documental de las capacitaciones	Semestral	--
47	• Se deberá implantar un sistema interno de control de emergencias, a través de un registro de accidentes, donde se reportará el evento ocurrido.	nc-		No existe un sistema interno de control de emergencias	Implantar un sistema interno de control de emergencias	Número de registros de accidentes	Registros de accidentes	1 mes	--
56	Realizar Simulacros Se deberá realizar simulacros considerando los accidentes que pueda ocurrir durante el desarrollo de las actividades de la planta de	nc-		No se han realizado simulacros	Realizar simulacros	Número de simulacros realizados durante el año	Registros documentales de simulacros realizados	4 meses	500,00

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO -	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	COSTO
		nc-	NC+						
	beneficio así como desastres naturales, a fin de que todo el personal sepa actuar ante el accidente y trate de proteger su salud e integridad física.								
PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS									
58	<p>Reuniones Informativas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El titular a través de su personal técnico deberá canalizar mecanismos de comunicación mediante diálogos, charlas y reuniones informativas semestrales, con los habitantes de la zona y las autoridades locales, en las cuales se expondrá las actividades de beneficio y ambientales que se llevan a cabo. La importancia de compartir esta información con las demás personas involucradas, radica en el comprometimiento de ambas partes en el cuidado ambiental, el intercambio de opiniones y la obtención de respuestas seguras desde la fuente directa (titular) para evitar malos entendidos y tergiversación de la misma. • Todas las reuniones se verán sustentadas con la documentación que se presente antes, durante y después de las charlas, con la finalidad de que queden registros de su ejecución y que luego servirán como documentos auditables para cumplimiento del PMA. 	nc-		No se ha registrado reuniones informativas	Realizar reuniones informativas	Número de reuniones informativas	Registro documental de reuniones informativas	3 meses	700,00
PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS									

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO -	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	COSTO
		nc-	NC+						
60	<p>Reposición de Suelo Orgánico</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el proceso de rehabilitación de los sectores intervenidos, se deberá utilizar el suelo orgánico acumulado. • Los suelos deberán ser colocados en la misma secuencia en que fueron retirados, es decir, al fondo irá el suelo con menor valor agrícola que también fue almacenado y en la parte superior irá el suelo orgánico, lo que permitirá que la apariencia del suelo recupere sus características originales, y por consiguiente su vegetación natural, las especies que se utilizarán para revegetar son las típicas del sector es decir serán plantas adaptadas a las condiciones de clima. <p>Especies vegetales consideradas para la reforestación de áreas afectadas:</p> <p>Familia N. Científico Nombre común</p> <p>ARECACEAE: <i>Geonoma cuneata</i> H. Wendl. ex Spruce. Palma, hoja de sapo</p> <p>ARECACEAE: <i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav. Chonta, pambil</p> <p>ARECACEAE: <i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce Chonta, tagua</p> <p>ARECACEAE: <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl. Pambil, rallador, zancona</p> <p>BURSERACEAE: <i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J. Lam Anime, copal</p> <p>CECROPIACEAE: <i>Pourouma hirsutipetiolata</i> Mildbr. Uva de monte</p>	nc-		No se ha reportado rehabilitación de áreas afectadas.	Realizar reposición de suelo en áreas afectadas	Áreas rehabilitadas con suelo orgánico	Informe de áreas rehabilitadas	3 meses	5000,00

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO -	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	COSTO
		nc-	NC+						
	MARANTACEAE: <i>Calathea lutea</i> (Aubl.) schult. Bijao MELASTOMATACEAE: <i>Miconia</i> sp. <i>Miconia</i> MELIACEAE: <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss. Aguacatillo guatusero, candelillo, coco, manzano colorado MORACEAE: <i>Ficus aff. crassiuscula</i> Warb. ex Standl. Higuierón MYRISTICACEAE <i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry Sangre de gallina PIPERACEA: <i>Piper aduncum</i> L. Cordoncillo SAPINDACEAE: <i>Paullinia bracteosa</i> Radlk. Canoa washa STAPHYLEACEAE: <i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don. Cedrillo, limoncillo URTICACEAE: <i>Cecropia engleriana</i> Sneathl. Guarumo URTICACEAE: <i>Cecropia marginalis</i> Cuatrec. Guarumo								
PROGRAMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y CONTROL									
61	Monitoreo Calidad del Aire – Ruido • Valores de la toma de muestras de ruido en comparación con los Límites permisibles de, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1 (Ruido) (TULAS)	nc-		No hay evidencia de monitoreo de calidad de aire y ruido	Realizar el monitoreo de calidad de aire y ruido	Número de monitoreos de calidad de aire y ruido	Informe de Monitoreo de calidad de aire y ruido	Semestral	500,00
62	Monitoreo Calidad del Agua Las muestras deberán ser recolectadas por técnicos capacitados y deberán ser enviadas a un laboratorio acreditado. Los resultados	nc-		No hay evidencia de monitoreo de calidad de agua	Realizar el monitoreo de calidad de agua	Número de monitoreos de calidad de agua	Informe de Monitoreo de calidad de agua	1 mes	1500,00

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO -	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	COSTO
		nc-	NC+						
	deberán ser procesados y analizados con la norma ambiental pertinente. Se realizará el monitoreo in-situ mensual a las aguas de las piscinas de sedimentación, decantación y clarificación, a fin de precautelar la calidad de las aguas que serán descargadas al ambiente.								
63	Monitoreo Calidad de Suelo Se verificará los sitios donde existió movimiento de tierras, estas no hayan obstruido ningún drenaje natural dando lugar a sus cauces normales. Se deberá controlar el manejo del suelo orgánico removido. Se deberá verificar la existencia o no de afectación en el suelo, por las actividades que se viene desarrollando en la planta de beneficio EMINZA. Con la finalidad de verificar la calidad del suelo se deberá realizar semestralmente análisis físico-químico. Los parámetros de suelo a ser analizados serán: Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo total, Hierro total, Manganeso, Mercurio, Níquel, Nitrato, Ph, Solidos totales, Sulfuros, Zinc,	nc-		No hay evidencia de monitoreo de calidad de suelo	Realizar el monitoreo de calidad de suelo	Número de monitoreos de calidad de suelo	Informe de Monitoreo de calidad de suelo	1 mes	1500,00
64	Monitoreo de Flora Se deberá realizar anualmente el monitoreo para verificar la no afectación de la flora circundante al proyecto, a fin de evitar el deterioro del aspecto paisajístico.	nc-		No hay evidencia de monitoreo de flora	Realizar el monitoreo de flora	Un monitoreo anual de flora	Informe de Monitoreo de flora	12 meses-anual	1500,00

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO -	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	COSTO
		nc-	NC+						
	<p>Se deberá monitorear los procesos de revegetación en áreas a ser rehabilitadas por EMINZA.</p> <p>También incluye el monitoreo de todas las especies vegetales nuevas, endémicas, en peligro de extinción. En el área de estudio se registraron dos especies endémicas catalogadas de acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en las siguientes categorías:</p> <p><i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce; NT = Casi amenazada</p> <p><i>Erythrina megistophylla</i> Diels; NT = Casi amenazada</p>								
65	<p>Monitoreo de Fauna</p> <p>Se deberá realizar anualmente el monitoreo para verificar la no afectación de la fauna circundante al proyecto, a fin de evitar el deterioro del aspecto paisajístico.</p> <p>Se deberá realizar el monitoreo de las siguientes especies de fauna:</p> <p>Ornitofauna:</p> <p><i>Elanoides forficatus</i> - Elanio Tijereta</p> <p><i>Buteo magnirostris</i> - Gavilán Caminero</p> <p><i>Pionus menstruus</i> - Loro Cabeciazul</p> <p><i>Phaethornis yaruqui</i> - Ermitaño Bigotiblanco</p> <p><i>Eutoxeres Aquila</i> - Pico de Hoz Puntiblanco</p>	nc-		No hay evidencia de monitoreo de fauna	Realizar el monitoreo de fauna	Un monitoreo anual de fauna	Informe de Monitoreo de fauna	12 meses-anual	2500,00

No.	OBLIGACIÓN AMBIENTAL	C	NA	HALLAZGO -	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	COSTO
		nc-	NC+						
	<i>Pristimantis lymani</i> <i>Pristimantis achatinus</i> <i>Pristimantis subsigillatus</i> <i>Ameiva edrachantha</i> <i>Anolis fasciatus</i> <i>Alopoglossus festae</i> <i>Oxybelis brevirostris</i>								
66	Monitoreo de Fauna Acuática – macroinvertebrados acuáticos Se debe realizar el monitoreo de macroinvertebrados acuáticos en el estero de la Quebrada Los Ingleses en las coordenadas 628882E, 9608224N.	nc-		No hay evidencia de monitoreo de fauna acuática	Realizar el monitoreo de fauna acuática	Un monitoreo anual de fauna acuática	Informe de Monitoreo de fauna acuática	6 meses- semestral	1200,00
67	Monitoreo Piscina de Relaves Se debe realizar el monitoreo mensual de las piscinas de relaves a fin de verificar el estado de la geo-membrana, tuberías de captación de aguas, señalización, talud, etc., acción que debe ser registrada.	nc-		Se realizan monitoreos a las piscinas de relaves, sin embargo no se realizan registros documentales	Realizar el monitoreo mensual de las piscinas de relaves	Monitoreo mensual	Registro documental de los informes de los monitoreos mensuales	1 mes	1200,00
68	Monitoreo en el Medio Social El monitoreo del medio social se deberá llevar a cabo a través del registro documental de reuniones, acuerdos, compensaciones realizados por parte de empresa con las comunidades cercanas al área del proyecto.	nc-		No se ha realizado monitoreo del medio social	Realizar el monitoreo del medio social	Monitoreo semestral	Registro documental de los informes del monitoreo social	Semestral	1200,00
								Costo Total USD	30100,00

El presupuesto estimado para la implementación del Plan de Acción de acuerdo a la matriz presentada en la Tabla 12, fue de USD 30100,00 (Treinta mil cien dólares americanos).

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los resultados obtenidos de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento en base a 71 obligaciones del plan de manejo ambiental auditado fue, el 46.48% de cumplimientos, 45.07% fueron no cumplimientos menores, 4.23% no cumplimientos mayores y 4.23% de obligaciones que no aplican.
- Un nivel de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del 73.89%, lo cual corresponde a un nivel de certidumbre BUENO y nivel de no conformidades BAJO y riesgo Compatible.
- Las no conformidades mayores correspondieron a las obligaciones de actividades que no se han realizado del Programa de Capacitación.
- Las no conformidades menores corresponde a las actividades de los programa de mitigación y prevención, contingencia, rehabilitación de áreas afectadas, monitoreo y seguimiento.
- Las actividades contempladas del plan de manejo de la planta ENINSATCH S.A., que no fueron realizadas provocan impactos hacia el medio ambiente tanto físico, biótico y social.
- Se desarrolló un plan de acción para levantar las 33 no conformidades menores y las tres no conformidades mayores.
- Las acciones correctivas que se plantean en el plan de acción servirán para mejorar el estado de conservación ambiental circundante donde realiza las actividades de operación de beneficio de oro la planta ENINSATCH S.A.

- Se recomienda implantar las acciones correctivas estipuladas en el plan de acción para mejorar el estado de conservación de la zona y con esto cumplir con la normativa ambiental vigente.
- Es recomendable que se inicie inmediatamente las capacitaciones al personal que labora en la planta para evitar posibles accidentes laborales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Busines Scholl, B. V., Lombardero Rodil, J. L., Iglesias Guszmán, E., Velázquez de Castro, F., & Miguez Fidalgo, E. M. (2011). *Auditorías Ambientales* (Tercera ed.). Madrid, España: FC Editorial.
- Albuja, L., & Arcos, R. (2007). Lista de mamíferos actuales del Ecuador. *Politécnica*(27), 7-33.
- Bristow, C. R., & Hoffstetter, R. (1977). *Léxico estratigráfico del Ecuador*.
- Bustos, F. (2010). *Manual de Gestión y Control Ambiental* (Tercera ed.). Ecuador: R.N Industria Gráfica.
- Cañadas, L. (1983). *Mapa Bioclimatico*. Quito, Ecuador: MAG-Pronareg.
- Carrillo, E., Aldás, S., Altamirano, M., Ayala, F., Cisneros, D., Endara, A., . . . Zárate, P. (2005). *Lista Roja de los Reptiles del Ecuador*. Quito, Ecuador.
- Cerón, C. (1999). Las formaciones naturales de la Costa del Ecuador. En R. Sierra, W. Palacios, C. Cerón, & R. Sierra (Ed.), *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental*.
- CITES. (26 de Agosto de 2012). *Convention on International Trade in Endangered*. Obtenido de <http://www.cites.org/eng/resources/species.html>
- Corporación OIKOS. (2000). *MANual de auditoría ambiental para las actividades de beneficio de minerales auríferos* (Marco A. Encalada, Mónica Vargas, MANuel Mesa ed.). Quito, Ecuador: Indugraf del Ecuador.

Correa, R. (2009 - 2013). *Plan NAcional para el Buen Vivir* (Primera ed.). Quito, Ecuador: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo.

Crump, M. A., & Scott, J. (1994). Visual Encounter Surveys. En W. Heyer, L. McDiarmid, L. Hayek, M. Donnelly, & M. S. Foster, *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians* (págs. 84-92). Washington: Smithsonian Institution.

Dodson, C., & Gentry, A. (1991). Biological extinction in Western Ecuador. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 273-295.

Duellman, W. E. (1978). *The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador*. Kansas: University of Kansas.

Eminza. (2011). *Informe de Producción-Segundo Semestre*. El Oro.

EMINZA, S. A. (2012). Diagrama de Flujo del proceso de operación. País.

Gómez, E. (2006). Actividad de Murciélagos (chiroptera) en Cuerpos de Agua y su Relación con Variables Ambientales en la Reserva de la Biosfera La Michilia. Durango, México: Instituto Politécnico Nacional CIIDIR.

Granizo, T. (2002). *Libro Rojo de las Aves del Ecuador* (Vol. II). (SIMBIOE, Ed.) Ecuador.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. (28 de abril de 2015). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Obtenido de www.iucnredlist.org: <http://www.iucnredlist.org/search>

IUCN. (26 de Agosto de 2012). *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*. Obtenido de The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1: <http://www.iucnredlist.org/search>

- MAE. (18 de febrero de 2014). Acuerdo Ministerial No. 006 Ministerio del Ambiente. (128), *Especial*. Quito, Ecuador: Registro Oficial.
- Magurran, A. (1989). *Diversidad ecológica y su medición*. España: Vedral S.A.
- Nolivos, L. S., & Pazmiño, C. A. (2013). *Elaboración de un Plan de Manejo Ambiental para la Planta de Beneficio Eminza, Proyecto 1*. Proyecto 1, Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, Sangolquí.
- Ridgely, R., & Greenfield, P. J. (2006). *The Birds Ecuador* (Vol. II).
- Ridgely, R., Greenfield, P. J., & Guerrero, G. (1998). *Una lista anotada de las Aves del Ecuador Continental*. Quito, Ecuador: CECIA.
- Roldan, G. (2003). *Bioindicadores de la calidad de agua en Colombia Uso del BMWP/Col*. Bogota, Colombia: Universidad de Antioquias.
- Ron, S., Coloma, L., Guayasamin, J., & Yanez, M. (20 de octubre de 2012). *Puce*. Obtenido de <http://www.puce.edu.ec/vertebrados/anfibios/Anfibios Ecuador>
- Sandoval, F. (1994). *Manual de evaluación ambiental para proyectos de inversión* (Segunda ed.). Quito, Ecuador: Corporación Financiera Nacional.
- Sayre, R., Roca, E., Sedaghtkish, G., Young, B., Keel, S., Roca, R., & Sheppard, S. (2002). *Un Enfoque en la Naturaleza Evaluaciones Ecológicas Rápidas*. Virginia, USA: The Nature Conservancy.
- Sierra, R. (Ed.). (1999). *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental*. Quito, Ecuador: Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia.

SIISE. (2010). *Ministerio Coordinador de Desarrollo Social*. Obtenido de Sistemas de Indicadores Sociales del Ecuador: <http://www.siise.gob.ec/siiseweb/>

Tapia Núñez, L. (27 de marzo de 2014). Acuerdo Ministerial 37. *Reglamento Ambiental de Actividades Mineras, Ministerio del Ambiente*. Quito, Ecuador: Lexis.

Thomposon, L. M., & Troeh, F. (2004). *Los suelos y su fertilidad* (Cuarta ed.). Barcelona, España: Reverté S.A.

Tirira, D. (2007). *Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador* (Vol. Publicacion especial 6). Quito, Ecuador: Ediciones Murcielago Blanco.

Whitaker, M., & Alzamora, J. (1990). *Production Agriculture nature and characteristics*. Boulder.

Yépez, W. (2012). *Auditorí Ambiental del Área Miera "Jhannyne"*. Informe, Quito.

Zebrowski, C., & Sourdat, M. (1997). *Los factores de la pedogenesis y los suelos en Ecuador, In: Winckell Alain (coord.). Geografía básica del Ecuador: 4 Geografía física: 1, Las condiciones del medio natural: los paisajes naturales del Ecuador*. Quito: CEDIG, IPGH.